



TEMIR TAU TECH  
UNIVERSITY

Қарағанды мемлекеттік  
индустриялық университетінің  
**ХАБАРШЫСЫ**

**ВЕСТНИК**  
Карагандинского государственного  
индустриального университета

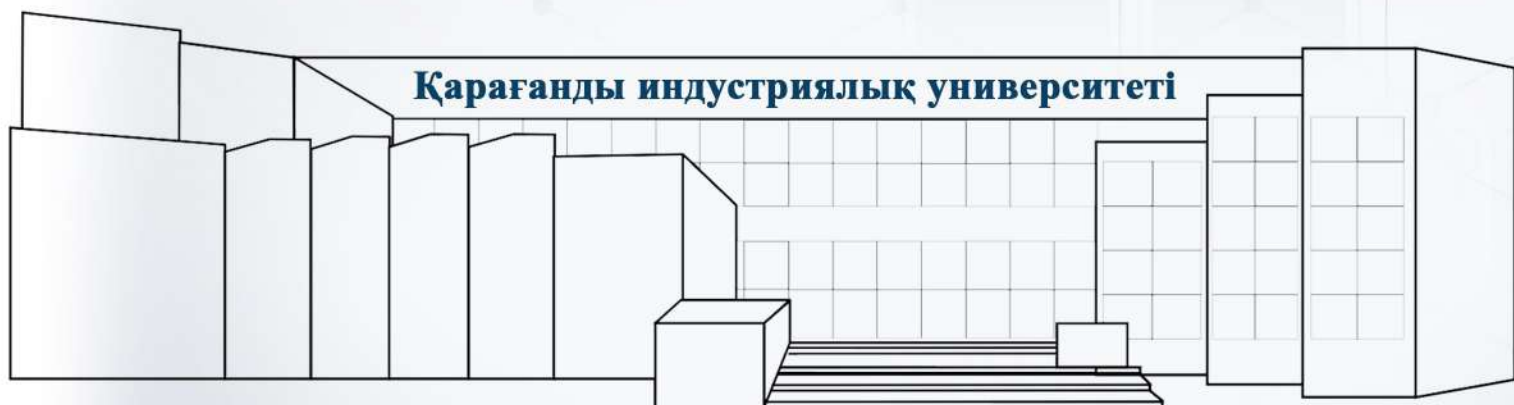
**BULLETIN**  
of the Karaganda state  
industrial university

[www.bulletin.ttu.edu.kz](http://www.bulletin.ttu.edu.kz)

1

(36) 2022

Қарағанды индустриялық университеті



ISSN 2309-1177

Основан в 1991 году  
Переименован в 2001 г. и 2013 г.

Периодичность 4 раза в год  
№ 1 (36) 2022 г.

## **РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

### **«ВЕСТНИК КАРАГАНДИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ИНДУСТРИАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА»**

Главный редактор – Б. Абдрасилов  
Ректор, доктор биологических наук, кандидат физико-математических наук

**«Қарағанды мемлекеттік индустриялық университетінің хабаршысы»**

**«Qaraǵandy memlekettik indýstrialyq úniversitetiniń habarshysy»**

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры и информации Республики Казахстан (регистрационное свидетельство № 13579-Ж от 30.04.2013 г.)

**Основная тематическая направленность:** публикация результатов научных исследований по широкому спектру проблем в металлургии, технологии новых материалов, строительстве, машиностроении, технологических машинах и транспорте, энергетике, автоматизации и вычислительной технике, экономике, химической технологии, безопасности жизнедеятельности, общеобразовательных фундаментальных (базовых) дисциплинах.

**Языки публикаций:** казахский, русский, английский.

**Периодичность:** 1 раз в квартал (4 раза в год).

Собственник: НАО «Карагандинский индустриальный университет»

<b>Главный редактор</b>	
<b>Абдрасилов Болатбек Серикбаевич</b>	Член-корреспондент НАН РК, академик КазНАЕН, академик НАН ВШ РК, Председателя Правления-Ректор НАО «Карагандинский индустриальный университет»
<b>Редакционная коллегия</b>	
<b>Белов Николай Александрович</b>	д.т.н., профессор, директор инжинирингового центра ИЛТМ при кафедре «Технология литейных процессов», Национального исследовательского технологического университета «Московский институт стали и сплавов», РФ
<b>Ким Александр Сергеевич</b>	д.т.н., главный научный сотрудник лаборатории «Бор», «Химико-металлургический институт им. Ж. Абишева», Казахстан
<b>Павлов Александр Васильевич</b>	д.т.н., профессор кафедры «Металлургия стали и ферросплавов», Национального исследовательского технологического университета «Московский институт стали и сплавов», РФ
<b>Панин Евгений Александрович</b>	PhD, ассоциированный профессор кафедры «Обработка металлов давлением», НАО «Карагандинский индустриальный университет», Казахстан
<b>Сапарходжаев Нурбек Пажарбекович</b>	PhD, ассоциированный профессор, Член Правления-Проректор по научной работе и международным связям НАО «Карагандинский индустриальный университет», Казахстан
<b>Ускенбаева Раиса Кабиевна</b>	Д.т.н., профессор, Директор института автоматизации и информационных технологий Казахского Национального Исследовательского Технического Университета им. К.И.Сатпаева
<b>Табунщик Галина Володимировна</b>	PhD, профессор кафедры программных средств, «Запорожский национальный технический университет», Украина
<b>Syed Abdul Rahman Al-Haddad</b>	PhD, профессор факультета компьютерных и коммуникационных систем, Universiti Putra Malaysia (UPM), Малайзия
<b>Смагулова Светлана Афанасьевна</b>	к.ф.-м.н., доцент, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией кафедры «Радиофизика и электронные системы» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», РФ
<b>Бирюков Валерий Викторович</b>	Д.э.н., доцент, декан факультета инженерной экономики и менеджмента НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», Казахстан
<b>Ответственный секретарь</b>	
<b>Жүнісқалиев Талғат Тоқашұлы</b>	М.т.н., директор Департамента науки, инновации и международным сотрудничеством НАО «Карагандинский индустриальный университет», Казахстан

Наименование типографии, её адрес и адрес редакции:

ДЦТ Карагандинского индустриального университета,  
101400 г. Темиртау, Карагандинская обл., пр. Республики, 30.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>Раздел 1. Металлургия</b> .....	<b>6</b>
1.1 Э.П. ДРЯГУН, М.А. ПОЛЯКОВА Разработка принципов построения стандартов на металлопродукцию .....	7
1.2 КЕЛАМАНОВ Б.С., БАЗАРКЕЛДІ Д.Б., КУАНДЫК Ч.А., ЖАҚАН А.М. Исследование пирометаллургических процессов выплавки стандартных марок ферросиликомарганца из окискованных марганцевых материалов .....	16
1.3 А.Х. НУРУМГАЛИЕВ, Е.Қ. ҚУАТБАЙ, Т.Т. ЖҮНІСҚАЛИЕВ, А.Т ПУШАНОВА Использование кремнеземсодержащих отходов ТОО «Тау-Кен Темир» в составе шихты для выплавки технического кремния .....	22
1.4 SAGADI M., KUATBAY YE., ABDRASHIT A. Research of the electrophysical properties of briquets from dispersion dust of the gas oil production of ferrosilicoaluminum .....	29
<b>Раздел 2. Информационно-коммуникационные технологии</b> .....	<b>35</b>
2.1 WUROOD FADHIL ABBAS, SYED ABDUL RAHMAN AL-HADDAD BIN SYED MOHAMED Preliminary Covid-19 Detection From Cough Sound Using Deep Learning....	36
2.2 А.С. ЩЕРБОВ Применение SaaS в качестве технологий дистанционного обучения ....	48
2.3 Е.В. СПИЧАК Использование программного комплекса Matlab при проведении практических занятий по дисциплине «Средства и технологии моделирования» .....	57
2.4 В.В. ЯВОРСКИЙ, У.У. УМБЕТОВ, С.Р. УСЕНОВ, А.О. ЧВАНОВА Информационное обеспечение деятельности аварийно-спасательной службы .....	65
<b>Раздел 3. Технические науки и технологии</b> .....	<b>71</b>
3.1 B.E. ISAKOV, L.A. AVDEEV, N.R. ZHOLMAGAMBETOV, Z.N. ZHUMASHEVA	

**Содержание**

<i>The procedure for assessing and confirming safety requirements in coal mines</i> .....	77
3.2 <b>Б.Е. ИСАКОВ, Л.А. АВДЕЕВ, Е.К. КОНАКБАЕВ</b> <i>Задание требований по безопасности</i> .....	84
3.3 <b>B.E. ISAKOV, L.A. AVDEEV, E.K. KONAKBAYEV</b> <i>The Safety Assurance Program in coal mines</i> .....	90
<b>Раздел 4. Социально-гуманитарные науки Экономика</b> .....	<b>96</b>
4.1 <b>O.V. SILAEVA, ZH.K. RAMAZANOV, V.I. LOZITSKAYA</b> <i>Development of alternative investment mechanisms in the Republic of Kazakhstan</i> .....	97
4.2 <b>Е.В. ПАЛЬЦЕВА</b> <i>Современный взгляд студентов на физическую культуру в ВУЗе</i> .....	105
4.3 <b>О.В. МЕЛЕШКО</b> <i>Использование средств кросс фита для подготовки к сдаче контрольных нормативов у студентов ВУЗе</i> .....	111
4.4 <b>С.Б ЕСХОЖАЕВА, А.Б. ТРУС</b> <i>Бағалаудағы функционалдық сынақтар оқушылардың дене дайындығының деңгейі</i> .....	116
4.5 <b>Л.В. ЧЕПЕЛЯН, Ә.С. АҚМАҒАНБЕТОВА</b> <i>Жоғарғы оқу орнында экономикалық бейіндегі білім беру бағдарламаларын жобалауға және іске асыруға стратегиялық көзқарас</i> .....	122
4.6 <b>М.Б. ТУРАБАЕВА</b> <i>Жастар кәсіпкерлігі - жастар жұмыссыздығы проблемаларын шешудің тиімді тәсілі</i> .....	129
4.5 <b>Z. KASBAYEVA</b> <i>Characteristics of islamic education</i> .....	134
<b>Сведения об авторах</b> .....	<b>141</b>
<b>Правила оформления и предоставления статей</b> .....	<b>142</b>



**Раздел 1**

**Металлургия.**

**Раздел 1. «Металлургия»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.01  
МРНТИ 53.01.37  
УДК 006.011

Э.П. Дрягун<sup>1</sup>, М.А. Полякова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ»,  
Магнитогорск, Россия*

<sup>2</sup> *Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,  
Магнитогорск, Россия  
(E-mail: m.polyakova@magtu.ru)*

**Разработка принципов построения стандартов на металлопродукцию**

Постановка задачи: Проведен анализ существующих проблем, существующих при разработке стандартов. Отмечается, что одним из путей повышения конкурентоспособности металлоизделий на внутреннем и внешнем рынках является гармонизация требований стандартов с зарубежными нормами. Актуальной является задача разработки основополагающих принципов разработки стандартов, которые позволяли учитывать и требования потребителей к показателям качества металлопродукции, и возможности изготовителей их обеспечить в процессе производства. Используемые методы: С использованием основных подходов, применяемых в области практической стандартизации, для разработки стандарта на продукцию предлагается последовательность действий. Отмечается, что данный подход отражает сущность происходящих изменений в практике разработки стандартов, а также способствует повышению степени гармонизации с зарубежными нормами. Полученные результаты хорошо согласуются и не противоречат имеющимся данным в других источниках по рассматриваемой тематике теоретического исследования. Новизна: С использованием научно обоснованного подхода сформулированы принципы построения стандартов на металлопродукцию, что является гарантией производства металлопродукции с уровнем свойств, аналогичных мировым аналогам. Практическая значимость: Комплексный анализ методов практической стандартизации позволяет определить направления развития данного вида деятельности. Это является основой для разработки требований различных видов нормативной и технической документации, гармонизированных с зарубежными нормами, учитывающих особенности промышленных технологий производства металлоизделий и интересы всех заинтересованных сторон.

*Ключевые слова:* стандартизация, нормативная и техническая документация, стандарт, гармонизация, потребитель, производитель, принципы построения стандартов, металлопродукция, винты самонарезающие.

*Введение*

Стандартизация является одним из важнейших элементов современного механизма управления качеством продукции, работ и услуг [1 – 4]. Для обеспечения конкурентоспособности продукции необходимо, прежде всего, обеспечить ее соответствие требованиям, регламентируемым в различных видах нормативной и технической документации, среди которых самыми распространенными являются стандарты [5]. С этой точки зрения стандартизацию следует рассматривать как средство организации и процесса управления производством.

Как известно, качество продукции оценивается через показатели качества, которые в свою очередь регламентируются в различного вида нормативных и технических документах (НТД), контрактах, технических соглашениях, договорах и других видах документации, регулирующих отношения между потребителем и изготовителем. При этом качество продукции должно быть обеспечено изготовителем в процессе производства в строгом соответствии с требованиями потребителя. Стандартизация, как



## Раздел 1. «Металлургия»

практическая деятельность по разработке и принятию норм и правил, регламентирующих требования к уровню качества продукции, стала необходимым условием экономического развития государств и мирового сообщества в целом, основываясь на особенных принципах и используя специальные методы [6 - 8].

Практическая деятельность в области стандартизации базируется на процедуре принятия решений при разработке технических требований различных видов нормативной и технической документации, регулирующих отношения между потребителем и изготовителем по вопросам нормирования значений показателей качества продукции. При этом, как показано в работе [9], для фиксации в НТД показателей качества продукции, которые в равной степени отражают требования потребителя и изготовителя, необходимо применять специфические показатели эффективности процесса принятия решения: консенсус, оптимальность, прозрачность, открытость, доступность, объективность, результативность, целесообразность. По мнению авторов, стандартизация как вид практической деятельности должна базироваться на методологии принятия решений, которая обеспечивает движение от «неупорядоченности» (конфликт сторон) к «упорядочению» (гармония взаимоотношений), т.е. стремлению к оптимальному балансу.

Металлургическая отрасль является одной из базовых отраслей промышленности. Характерными чертами развития металлургии в настоящее время являются интенсивное техническое перевооружение производства, внедрение инновационных технологий, освоение новых видов продукции в соответствии с требованиями зарубежных стандартов, ресурсосбережение. Происходящие в отрасли изменения неизбежно влекут необходимость совершенствования и развития существующих подходов к нормированию показателей качества металлопродукции в НТД, решения вопросов, связанных с гармонизацией требований стандартов различных государств, пересмотром требований действующих документов по стандартизации. С этой точки зрения особую важность приобретают вопросы разработки новых принципов разработки нормативных документов, которые являются отражением не только достигнутого консенсуса между потребителем и производителем, но и являются основой для опережающей стандартизации.

### *Методы исследования*

Любая наука базируется на определенных принципах и использует свои специфические методы. С этой точки зрения принципы и методы стандартизации как деятельности по установлению норм для объектов различного функционального назначения должны быть определены с учетом этих особенностей.

В области практической стандартизации применяются специальные методы. При этом большинство из них обуславливается практической необходимостью упорядочения и систематизации существующей нормативной базы, гармонизации требований со стандартами ведущих зарубежных стран, а в ряде случаев сокращения числа стандартов на один и тот же вид металлопродукции. В современных условиях для достижения основной цели стандартизации – удовлетворение требований потребителей путем обеспечения необходимого уровня качества продукции, работ и услуг, обеспечиваемых существующим уровнем развития техники и технологий – необходимо использовать новые подходы при разработке требований нормативной и технической документации. Одним из таких направлений является использование принципов комплексной и опережающей стандартизации.

Методы, применяемые в практике работ по стандартизации на этапе ее возникновения, – унификация, агрегатирование, симплификация, параметрическая стандартизация и т.п. – сформировались, исходя из практической необходимости упорядочения различных технических объектов и были обусловлены бурным развитием техники и технологий. При этом большинство из них в ряде случаев обуславливается практической необходимостью упрощения конструкции или агрегата, либо вызвано необходимостью уменьшения номенклатуры производимых изделий. Изменение практики работ в области стандартизации на современном этапе развития техники и технологий, в условиях быстроменяющихся требований потребителя к показателям качества продукции неизбежно влечет изменение содержания сущности исходных методов, которые должны быть развернуты в систему, предусматривающую характеристику методов для реализации целей стандартизации продукции и аналогично – процессов [10].

## Раздел 1. «Металлургия»

В рамках данной работы применяемые методы исследования можно представить в виде следующей последовательности действий:

1 этап – проведение структурно-ссылочного анализа действующих стандартов и анализ взаимозаменяемости ссылочных документов. На данном этапе проводится построение цепочки ссылочных стандартов для определения действующих и/или утративших действие документов [11]. Также проводится анализ существующих стандартов, которые гармонизированы либо не гармонизированы с требованиями зарубежных норм и правил.

2 этап – проведение анализа регламентированных требований стандартов на металлопродукцию. На этом этапе проводится сопоставление содержания стандартов для установления совпадений и/или различий однотипных требований к показателям качества объекта стандартизации.

3 этап – проведение анализа уровня развития производства данного вида металлопродукции и существующих технологических схем. На данном этапе применяются методы квалиметрии с использованием экспертной оценки, построения дерева свойств показателей качества металлопродукции, определение коэффициентов весомости показателей, разработка алгоритма определения комплексного показателя качества, проверка адекватности полученного значения комплексного показателя качества.

4 этап - формулирование требований к металлопродукции для последующего их нормирования в стандарте. На основе проведенного анализа уровня развития производства принимается решение о возможности выполнения производителем требований зарубежных стандартов (если их требования выше). В случае положительного решения в стандарт вносятся такие требования к продукции, которые, с одной стороны, соответствуют требованиям потребителя, а с другой – могут быть обеспечены производителем. Это обеспечивает гармонизацию требований разрабатываемого стандарта с учетом лучших мировых аналогов.

5 этап - внесение в стандарт требований, стимулирующих дальнейшее развитие технологий производства металлопродукции. Это может быть отражено в виде системы обязательных и дополнительных требований к продукции, рекомендаций по выбору технических решений при производстве продукции, факультативными методами определения свойств продукции.

### *Результаты и обсуждение*

С развитием научного подхода в проектировании и реализации новых видов продукции и технологий производства нормативные документы должны систематически пересматриваться с учетом долгосрочного прогноза. Прогресс отраслей промышленности в целом обеспечивает опережающая стандартизация, которая устанавливает повышенные к уже достигнутым на практике уровням норм и требований к объектам стандартизации. Благодаря опережающей стандартизации в нормах устанавливаются перспективные требования для разрабатываемой продукции. Такой подход обеспечивает производство продукции не уступающее лучшим зарубежным аналогам. Для развития в НТД метода опережающей стандартизации необходим непрерывный учет достижений фундаментальных и прикладных научных исследований, научных идей, открытий и изобретений, проектных решений, методов оптимизации параметров объектов стандартизации и долгосрочного прогнозирования технического прогресса, а также роста потребностей экономики и общества.

Таким образом, конкурентоспособность металлопродукции предприятий будет в перспективе определяться комплексом технических и экономических факторов, которые должны найти отражение в стандартах. Однако для обеспечения конкурентоспособности продукции в долгосрочной перспективе необходимо дальнейшее повышение технического уровня производства, внедрение инновационных видов продукции и технологических процессов. Такая стандартизация обеспечит оптимальное удовлетворение требований заинтересованных сторон и позволит установить наиболее рациональные в определенный период времени технические требования к металлопродукции для организации ее массового производства.

Как правило, разработкой проектов стандартов в рамках той или иной организации занимаются технические комитеты. Как показано в таблице, к настоящему времени в рамках деятельности по стандартизации сложился общий порядок разработки стандартов, который за исключением отдельных деталей используется всеми организациями [12]. Этот порядок заключается в обязательном соблюдении следующих условий при разработке стандарта:

**Раздел 1. «Металлургия»**

- обеспечение доступности проекта стандарта заинтересованным лицам;
- публичное обсуждение проекта стандарта;
- регламентация сроков всех этапов разработки;
- наличие экспертизы соответствующим техническим комитетом.

Таблица. Участники разработки, принятия и применения стандартов и других нормативных документов [12]

Этап	Нормативные документы				
	Фирменные стандарты	Своды правил или профессиональные документы технических условий	Национальные стандарты	Документы технических условий на государственные подряды	Регламенты
Разработка	Компания	Лица определенной профессии	Все заинтересованные стороны	Все заинтересованные стороны	Органы государственной власти
Принятие	Компания	Лица определенной профессии	Консенсус и утверждение национальным органом по стандартизации	Органы государственной власти	Органы государственной власти
Применение	Компания / компании	Лица одной или более профессий	Деловые круги (на добровольной основе)	Деловые круги (контракты на выполнение государственных заказов)	Деловые круги (на обязательной основе)
		Органы государственной власти могут ввести обязательность этих документов или сослаться на них			

Типовая задача стандартизации заключается в следующем [13]: имеется (или возможен) ряд решений (предметов или процессов): А; Б; В; Г; Д; Е; Ж... . Некоторые из них в ходе деятельности неоднократно повторяются: А; Б; В; Б; Г; Д; Б; Е; Ж; Б... . Среди повторяющихся есть варианты: А; Б1; В; Б2; Г; Д; Б3; Е; Ж; Б4... . Из этих вариантов на основе научного анализа отбирают (или создают) оптимальный, который и оформляют в виде стандарта: Б, Б2; Б3; Б4... .> Б3 = opt = const. На рисунке показана последовательность решения типовой задачи стандартизации.

## Раздел 1. «Металлургия»

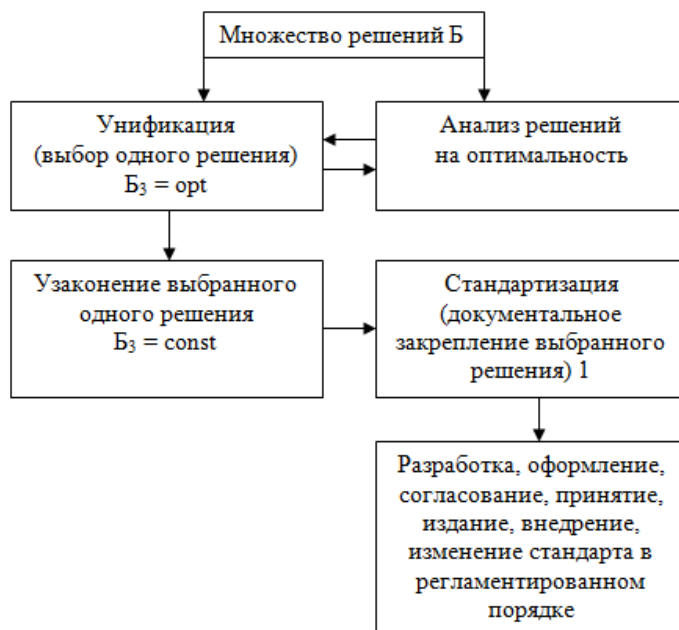


Рисунок. Последовательность решения типовой задачи стандартизации [13]

Иными словами, типовая задача стандартизации заключается в определении возможного ряда решений из нескольких наиболее приемлемых, из которого затем отбирается (разрабатывается) одно, оптимальное, которое узаконивают в виде стандарта либо другого вида нормативной или технической документации.

Взаимодействие всех заинтересованных сторон при разработке регламентируемых требований НТД позволяет разработать следующий комплекс принципов построения стандартов:

- для потребителей: использование расчетных показателей качества металлопродукции, которые гарантированно обеспечивают эксплуатационные свойства металлоконструкций, при обязательном соответствии этих показателей при производстве на различных заводах-изготовителях;
- для производителей: рыночные преимущества продукции для каждого завода-изготовителя, исходя из видов и свойств металлопродукции, что определяется отношением «качество» как соблюдение стабильности и гарантированности уровня свойств металлопродукции и возможным наличием дополнительных свойств по требованию потребителя.

В настоящее время созданный технический подкомитет ПК7 ТК375 «Метизы и крепежные изделия» в части работ по стандартизации винтов самонарезающих занимается вопросом разработки стандарта Российской Федерации ГОСТ Р на наиболее массовые виды саморезов: для гипсокартона, для дерева, универсальные, с пресс-шайбой для крепления листов металла. В связи с этим обращаемся к заинтересованным организациям, связанным с производством и распространением данных видов метизных изделий, принять активное участие в обсуждении создаваемого стандарта и финансовой поддержке реализуемого проекта.

В декабре 2019 года проведено очередное совещание инициативной группы по разработке национальных стандартов ГОСТ Р «Самонарезающие винты. Общие требования. Технические условия» и «Винты самонарезающие. Требования по обязательному подтверждению соответствия». В совещании приняли участие представители промышленных предприятий-производителей саморезов: ОАО «НЛМК-МЕТИЗ», ОАО «ММК-МЕТИЗ», ООО «ТПК Руфкомплект», ООО «Омакс групп», а также специалисты ОАО «НЛМК», Ассоциации «Промметиз», ТК 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов» и ПК7 ТК 375 «Метизы и крепежные изделия». Область применения разрабатываемых национальных стандартов - стальные самонарезающие винты, предназначенные для крепления гипсокартонных плит к деревянным и металлическим конструкциям; соединения (крепления) металлических листов и профилей из других материалов, а также винты, предназначенные для соединения дерева, древесностружечных плит, без предварительного сверления отверстия [14].

Можно сформулировать следующие факторы, доказывающие необходимость разработки нового нормативного документа:

- отсутствие реальной нормативной базы по применяемой продукции;

## Раздел 1. «Металлургия»

- отсутствие у заказчиков и контролирующих органов информации о реальных качественных характеристиках и о методах выявления крепежа неизвестных производителей;
- несоответствие соотношения «цена – качество» зарубежных производителей.

Таким образом, разрабатываемые стандарты необходимо выстраивать с задачей гарантированного подтверждения необходимых для потребительского рынка характеристик. Главной задачей является обеспечение гарантированного уровня свойств металлопродукции. Однако принципы построения стандарта должны быть всегда одинаковыми:

а) стандарт должен быть полностью сбалансирован на применении, в нем не должно содержаться информации, которая не требуется потребителю. Все требования должны быть понятны также и производителю для их обеспечения в процессе производства;

б) в стандарте должны быть использованы показатели технического и экономического уровней с использованием различных критериев, ограничений, либо альтернативности показателей и свойств;

в) в стандарте должны быть определены критерии ограничений свойств разных уровней, где первый уровень составляют свойства, обеспечивающие безопасность конструкции, к остальным уровням относятся свойства, не влияющие на эксплуатационные свойства, например, экономические показатели.

Следует особо подчеркнуть, что данные этапы применимы и при разработке других видов нормативной и технической документации, которые применяются для регулирования отношений между потребителем и изготовителем в рамках установления требований к показателям качества металлопродукции.

Если процедурно вопросы разработки стандартов определены и закреплены законодательно в соответствующих правилах и нормах организаций по стандартизации, то описание методов согласования требований потребителя и изготовителя к нормируемым показателям качества продукции остается за рамками этих документов. Согласование происходит, как правило, либо в результате обобщения специалистами замечаний заинтересованных сторон, либо в процессе непосредственного общения представителей потребителя и изготовителя. При этом из множества возможных вариантов выбирается оптимальный, приемлемый для всех сторон, участвующих в процессе разработки того или иного нормативного или технического документа. Поэтому одной из основных задач науки о стандартизации является разработка методов оптимизации параметров объекта стандартизации. При этом возникает другая не менее важная проблема - формулирование критерия оптимальности, разработка методов количественного измерения параметров, которые не измеряются в каких-либо единицах измерения. Исходя из вышеизложенного, предметом науки о стандартизации является разработка номенклатуры показателей объекта стандартизации, методов их измерения и методов оптимизации набора показателей и их значений.

### *Выводы*

1. На основе принципов комплексной и опережающей стандартизации сформулированы основные этапы процесса разработки новой структуры стандарта. Первый этап заключается в проведении структурно-ссылочного анализа действующих стандартов и анализа взаимозаменяемости ссылочных документов. На втором этапе проводится сопоставление требований действующих стандартов для выявления наличия совпадений и однотипных норм. Сущность третьего этапа заключается в проведении анализа уровня развития производства данного вида металлопродукции и существующих технологических схем. На четвертом этапе формулируются требования к продукции для их дальнейшего нормирования в разрабатываемом стандарте. В ходе пятого этапа происходит окончательное формирование структуры разрабатываемого стандарта. Использование принципов комплексной и опережающей стандартизации позволяет нормировать в стандарте значения показателей качества металлопродукции, которые отражают существующий уровень развития производства, а с другой стороны – гармонизированы с действующими зарубежными нормами и правилами.

2. Установлены факторы, обуславливающие необходимость расширения круга специалистов, которые должны быть привлечены к процессу разработки стандарта с учетом специфики области применения металлопродукции. Использование такого подхода позволяет максимально учитывать

**Раздел 1. «Металлургия»**

интересы каждой стороны, а также гармонизировать в разрабатываемом стандарте требования к данному виду металлопродукции с учетом мнения заинтересованных сторон.

## Список литературы

- 1 Гличев А.В., Панов В.П., Азгальдов Г.Г., Что такое качество? М.: Экономика, 1968. 215 с.
- 2 Бойцов В.В., Стандартизация, повышение эффективности производства и качества продукции. М.: Знание, 1977. 135 с.
- 3 Бойцов В.В., Гличев А.В., Управление качеством продукции: Справочник. М.: Изд-во стандартов, 1985. 464 с.
- 4 Гличев А.В., Основы управления качеством продукции. М.: РИА «Стандарты и качество», 2001. 424 с.
- 5 Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / под ред. акад. РАН Глазьева С.Ю. и проф. Харитоновой В.В. М.: Тривант, 2009. 304 с.
- 6 Фатхутдинов Р.А., Конкурентоспособность России: как ее повысить. Стандарты и качество. 2004. №1. С.60-63.
- 7 Фатхутдинов Р.А., Государство, новая экономика и конкурентоспособность. Стандарты и качество. 2004. № 5. С. 62-65.
- 8 Постыка В.М., Стандартизация как одна из форм проявления некоторых экономических законов. Труды ВНИИС. 1981. Вып.45. С. 61-68.
- 9 Серенков П.С., Гуревич В.Л., Управление системой технического нормирования и стандартизации. Стандарты и качество. 2006. № 10. С. 44-47.
- 10 Белобрагин В.Я., О научно-методических основах стандартизации. Тезисы доклада на «круглом столе», организованном Росстандартом и редакцией журнала «Стандарты и качество» 7 декабря 2011 г. URL: <http://www.gia-stk.ru/news/detail.php?ID=54898> (дата обращения: 05.04.2022).
- 11 Дрягун Э.П., Полякова М.А., Белан О.А., Алсынбаев Н.Т., К вопросу о проблемах использования ссылочных стандартов. Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2019. Т. 75. № 10. С. 1169-1180.
- 12 Флоранс Н., Репуссар Ж., Общие стандарты для предприятия (главы из книги). Стандарты и качество. 2001. №8. С. 10 – 13.
- 13 Сергеев А.Г., Латышев М.В., Тегереря В.В., Метрология, стандартизация, сертификация (второе издание). М: «Логос», 2004. 560 с.
- 14 Сообщение // Крепеж, клеи, инструмент и ...2019. №4(70). С. 62.

П. Дрягун, М.А. Полякова

**Металл өнімдері стандарттарын құру принциптерін әзірлеу**

Міндетті белгілеу: стандарттарды әзірлеу кезінде бар проблемаларға талдау жүргізілді. Ішкі және сыртқы нарықтарда металл бұйымдарының бәсекеге қабілеттілігін арттыру жолдарының бірі стандарттар талаптарын шетелдік нормалармен үйлестіру болып табылады. Металл өнімдерінің сапа көрсеткіштеріне тұтынушылардың талаптарын және оларды өндірушілердің өндіріс процесінде қамтамасыз ету мүмкіндіктерін ескеруге мүмкіндік беретін стандарттарды әзірлеудің негізгі принциптерін әзірлеу міндеті өзекті болып табылады. Қолданылатын әдістер: практикалық стандарттау саласында қолданылатын негізгі тәсілдерді қолдана отырып, өнімнің стандартын әзірлеу үшін әрекеттер тізбегі ұсынылады. Бұл тәсіл стандарттарды әзірлеу практикасында болып жатқан өзгерістердің мәнін көрсетеді, сондай-ақ шетелдік нормалармен үйлестіру дәрежесін арттыруға ықпал етеді. Алынған нәтижелер жақсы үйлеседі және қарастырылып отырған теориялық зерттеу тақырыбы бойынша басқа дереккөздердегі мәліметтерге қайшы келмейді. Жаңалық: ғылыми негізделген тәсілді қолдана отырып, металл

## Раздел 1. «Металлургия»

өнімдеріне стандарттарды құру принциптері тұжырымдалған, бұл әлемдік аналогтарға ұқсас қасиеттер деңгейімен металл өнімдерін өндірудің кепілі болып табылады. Практикалық маңыздылығы: практикалық стандарттау әдістерін жан-жақты талдау осы Қызмет түрінің даму бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл металл бұйымдарын өндірудің өнеркәсіптік технологияларының ерекшеліктерін және барлық мүдделі тараптардың мүдделерін ескеретін шетелдік нормалармен үйлестірілген нормативтік және техникалық құжаттаманың әртүрлі түрлерінің талаптарын әзірлеу үшін негіз болып табылады.

*Түйінді сөздер:* стандарттау, нормативтік және техникалық құжаттама, стандарт, үйлестіру, тұтынушы, өндіруші, стандарттарды құру қағидаттары, металл өнімдері, өздігінен кесетін бұрандалар.

E.P. Dryagun, M.A. Polyakova

### Development of principles to create standards for metal products

Statement of the problem: The analysis of existing problems existing in the development of standards was carried out. It is noted that one of the ways to increase the competitiveness of metal products in the domestic and foreign markets is to harmonize the requirements of standards with foreign norms. The actual task is to develop the fundamental principles to create standards, which made it possible to take into account both the requirements of customers for quality indicators of metal products, and the ability of manufacturers to ensure them in the production process. Methods used: Using the main approaches used in the field of practical standardization, a sequence of actions is proposed to create the product standard. It is noted that this approach reflects the essence of the ongoing changes in the practice of developing standards, and also contributes to an increase in the degree of harmonization with foreign norms. The results obtained are in good agreement and do not contradict the available data in other sources on the topic of theoretical research under consideration. Novelty: Using a scientifically based approach, the principles to create standards for metal products are formulated, which is a guarantee of the production of metal products with a level of properties similar to world analogues. Practical significance: A comprehensive analysis of the methods of practical standardization allows to determine the direction of development of this type of activity. This is the basis for the development of requirements for various types of regulatory and technical documentation, harmonized with foreign standards, taking into account the peculiarities of industrial technologies for metal products manufacturing and the interests of all involved parties.

*Key words:* standardization, normative and technical documentation, standard, harmonization, consumer, manufacturer, principles of building standards, metal products, self-tapping screws.

### References

- 1 Glichev A.V., Panov V.P., Azgal`dov G.G., Chto takoe kachestvo? M.: Ekonomika, 1968. 215 s.
- 2 Bojczov V.V., Standartizaciya, povyshenie effektivnosti proizvodstva i kachestva produkcii. M.: Znanie, 1977. 135 s.
- 3 Bojczov V.V., Glichev A.V., Upravlenie kachestvom produkcii: Spravochnik. M.: Izd-vo standartov, 1985. 464 s.
- 4 Glichev A.B., Osnovy upravleniya kachestvom produkcii. M.: RIA «Standarty i kachestvo», 2001. 424 s.
- 5 Nanotexnologii kak klyuchevoj faktor novogo texnologicheskogo uklada v ekonomike / pod red. akad. RAN Glazyeva S.Yu. i prof. Kharitonova V.V. M.: Trovant, 2009. 304 s.
- 6 Fatxutdinov R.A., Konkurentosposobnost Rossii: kak ee povyesit. Standarty i kachestvo. 2004. №1. S.60-63.

**Раздел 1. «Металлургия»**

- 7 Fatxutdinov R.A., Gosudarstvo, novaya ekonomika i konkurentosposobnost. Standarty i kachestvo. 2004. № 5. S. 62-65.
- 8 Postyka V.M., Standartizatsiya kak odna iz form proyavleniya nekotorykh ekonomicheskikh zakonov. Trudy VNIIS. 1981. Vyp. 45. S. 61-68.
- 9 Serenkov P.S., Gurevich V.L., Upravlenie sistemoy texnicheskogo normirovaniya i standartizatsii. Standarty i kachestvo. 2006. № 10. S. 44-47.
- 10 Belobragin V.Ya., O nauchno-metodicheskix osnovax standartizatsii. Tezisy doklada na «kruglom stole», organizovannom Rosstandartom i redakciej zhurnala «Standarty i kachestvo» 7 dekabrya 2011 g. URL: <http://www.ria-stk.ru/news/detail.php?ID=54898> (data obrashheniya: 05.04.2022).
- 11 Dryagun E.P., Polyakova M.A., Belan O.A., Alsynbaev N.T., K voprosu o problemax ispolzovaniya ssylochnykh standartov. Chernaya metallurgiya. Byulleten nauchno-texnicheskoy i ekonomicheskoy informatsii. 2019. T. 75. № 10. S. 1169-1180.
- 12 Florans N., Repussar Zh., Obshhie standarty dlya predpriyatiya (glavy iz knigi). Standarty i kachestvo. 2001. №8. S. 10 – 13.
- 13 Sergeev A.G., Latyshev M.V., Tegererya V.V., Metrologiya, standartizatsiya, sertifikatsiya (vtoroe izdanie). M: «Logos», 2004. 560 s.
- 14 Soobshhenie // Krepezh, klei, instrument i ....2019. №4(70). S. 62.



**Раздел 1. «Металлургия»**DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.02  
МРНТИ 53.03.11

Б.С. Келаманов, Д.Б. Базаркелді, Ч.А. Куандык, А.М. Жақан

*Актюбинский региональный университет им. К.Жубанова  
(E-mail.ru: kelamanov-b@mail.ru)***Исследование пирометаллургических процессов выплавки стандартных марок ферросиликомарганца из окускованных марганцевых материалов**

В данной статье представлены пирометаллургических процессов выплавки стандартных марок ферросиликомарганца из окускованных марганцевых материалов. Одним из перспективных на наш взгляд связующих материалов является пыль возгонов, уловленная в системах газоочистки производства ферросиликомарганца. Она содержит 15-25% Mn, а также до 10% соединений натрия и калия в виде карбонатов, которые проявляют достаточно хорошие связующие свойства. Исследования по окускованию марганцевого концентрата проводили на лабораторной вращающейся грануляторе. В качестве связующих компонентов при окатывании марганцевого концентрата использовали добавки марганцевая пыль. Выбор пыли газоочисток производства ферросиликомарганца в качестве заменителя связующих веществ обусловлен, во-первых, наличием в ней соединений марганца, во-вторых, ее вяжущими свойствами, обусловленными концентрированием в ней соединений щелочных элементов. Результаты проведенных крупно-лабораторных исследований по окускованию марганцевых концентратов методом окатывания показали принципиальную возможность получения качественных марганцевых окатышей (по механическим и термическим свойствам) с использованием в качестве связующего марганцевой пыли и получения из них стандартных марок ферросиликомарганца.

*Ключевые слова:* окускование, ферросиликомарганец, газоочистки, окатыш, железомарганец, переработка, химический состав.

*Введение*

Казахстан располагает относительно большими запасами марганецсодержащих руд, которые в большинстве своем не пригодны для выплавки стандартных марок марганцевых ферросплавов. Это является следствием того, что основные запасы руд (около 70%) представлены железомарганцевыми разновидностями. Процессы обогащения данных руд требуют их измельчения для проведения процессов обогащения. Это, а также образование повышенных количеств (до 35%) мелочи при добыче окисленных и первичных руд ставит проблему их окускования с получением марганецсодержащих материалов, соответствующих по фракционному составу требованиям ферросплавного производства. Одним из экономически целесообразных методов окускования остается традиционный метод получения окатышей на грануляторах тарельчатого типа [1-4].

*Методы и материалы*

Основной проблемой при использовании данного метода является подбор определенного вида связующего. Обычно в виде добавок используется жидкое стекло, сульфит-спиртовая барда и бентонитовые глины. Использование этих материалов увеличивает стоимость полученных окатышей, вследствие дороговизны вышеназванных связующих материалов. К тому же добавки до 10% жидкого стекла, к примеру, создает условия для снижения температуры плавления марганцевородных окатышей, что является негативным моментом при процессе их восстановительной плавки. А добавки

## Раздел 1. «Металлургия»

бентонитовых глин несколько снижают содержание марганца в готовых окатышах. Так если в исходной марганцевой руде содержание марганца составляет 35%, то после добавки глины в количестве 10% в конечном, полученном окатыше содержание марганца составит 31,8% [5,6].

Данное обстоятельство резко ухудшает технико-экономические показатели выплавки ферросиликомарганца в виде увеличения расхода электроэнергии и кратности шлака. Одним из перспективных на наш взгляд связующих материалов является пыль возгонов, уловленная в системных газоочистки производства ферросиликомарганца. Она содержит 15-25% Mn, а также до 10% соединений натрия и калия в виде карбонатов, которые проявляют достаточно хорошие связующие свойства.

Исследования по окатыванию марганцевого концентрата проводили на лабораторной в чашевого грануляторе. В качестве связующих компонентов при окатывании марганцевого концентрата использовали добавки марганцевая пыль. Выбор пыли газоочисток производства ферросиликомарганца в качестве заменителя связующих веществ обусловлен, во-первых, наличием в ней соединений марганца, во-вторых, ее вяжущими свойствами, обусловленными концентрированием в ней соединений щелочных элементов [7].

Таблица 1 - Химический состав пыли газоочистки

Содержание, %											
P	Mn	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	C	S	ППП	Fe <sub>общ</sub>
0,05	17,39	2,52	1,67	5,05	30,63	3,64	5,58	7,0	0,65	20,2	0,25

В составе полученной пыли содержатся щелочные металлы Na<sub>2</sub>O и K<sub>2</sub>O в виде карбонатов и частично гидроксидов. Поэтому при добавлении небольшого количества воды данная пыль проявляет хорошие связующие свойства. Окатыши получали при скорости вращения тарелки - 32 оборота в минуту и угле наклона 45°. Добавка пыли газоочисток производства ферросиликомарганца составила в среднем 8%.

Таблица 2 - Химический состав окатыша полученных после окатывания, % []

Материал	Mn <sub>общ</sub>	Fe <sub>общ</sub>	S	P	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Окатыш	33,80	6,12	0,15	0,17	48,55	20,68	2,68
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	W	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	ППП	Σ
	8,74	6,67	2,21	0,3	1,19	9,31	99,73

Далее с целью моделирования процесса выплавки ферросиликомарганца были проведены лабораторные опыты в печи Таммана с угольной трубкой в графитовых тиглях в интервале температур 1550-1600°C. По результатам химического анализа проведен расчет шихты для выплавки ферросиликомарганца в печи Таммана. Сделан подбор навесок и проведена серия опытных плавов. Для проведения испытаний предварительно по химическому анализу окатышей был проведен расчет шихты для выплавки ферросиликомарганца. Сделан подбор навесок и проведена серия опытных плавов [8-10].

### Результаты и обсуждение

Навеска рудной части (окатыши) составляла во всех опытах приблизительно 100 грамм. За нулевое время условно принималось время достижения расплавом заданной температуры. Металл и шлак опытных плавов выдерживали в графитовых тиглях в течение 1 часа 20 минут при постоянной температуре 1600°C в слабо восстановительной атмосфере. Температуру измеряли термопарой ВР 5/20. В ходе эксперимента температуру поддерживали постоянной. Колебания температуры составляли 10°C. После окончания эксперимента расплавленный металл и шлак выливали в графитовую изложницу. По полученным данным химического анализа было определено распределение марганца между металлом и шлаком, и его улет в газовую атмосферу.

**Раздел 1. «Металлургия»**

С учетом полученных данных по распределению элементов и химическому составу металла и шлака был подготовлен откорректированный состав шихты для выплавки ферросиликомарганца в крупнолабораторных условиях.

Таблица 3 - Химический состав материалов руды по классам крупности месторождения Западный Камыс [7]

Фракция, мм	Содержание, %									
	Mn <sub>общ</sub>	Fe <sub>общ</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P	S	ППП	Mn/Fe
0-5	17,81	5,16	41,3	1,46	1,25	5,92	0,034	0,025	8,79	3,45
5-10	25,01	2,81	38,59	0,84	0,98	4,1	0,034	0,023	7,42	8,9
10-30	26,23	1,88	39,52	0,74	0,39	2,08	0,034	0,022	9,65	13,95

Таблица 4 - Химический состав борлинского угля [9,10]

Материал	Технический состав, %					Химический состав золы, %				
	A <sup>c</sup>	V	S	P	W	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO
Уголь борлинский	39,4	18,4	0,46	0,02	5,0	60,6	33,7	3,5	1,2	1,0

Таблица 5 - Химический состав пыли газоочисток производства ферросиликомарганца [2]

Содержание, %											
P	Mn	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	C	S	ППП	Fe <sub>общ</sub>
0,05	17,39	2,52	1,67	5,05	30,63	3,64	5,58	7,0	0,65	20,2	0,25

Лабораторные испытания по выплавке ферросиликомарганца из полученных окатышов, были проведены на руднотермической печи РКО-200кВА в условиях, максимально моделирующих промышленные ферросплавные печи. Как показала опытная компания, окатыши не разрушались на колошнике печи под действием токовой нагрузки и высоких температур, что свидетельствует об их пригодности для использования на промышленных печах. Результаты химического анализа полученного ферросиликомарганца и шлака приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Материальный баланс [7]

№	Задано, гр					
	Mn конц	Кокс	Уголь	Доломит	Кварцит	Итого
1	100,00	28,405	-	12,335	24,018	164,757
2	100,00	18,127	19,804	12,078	19,696	170,256
3	100,00	17,034	19,668	10,604	17,164	164,954
4	100,00	27,132	-	10,856	21,455	159,442
Получено, гр						
№	Металл	Шлак	Газы и потери	Итого	Невязка	
5	36,516	49,429	68,442	154,388	10,370	
6	37,204	51,390	73,652	162,246	8,010	
7	32,791	49,278	77,252	159,321	5,633	
8	32,167	47,325	72,165	151,657	7,786	

Выводы

**Раздел 1. «Металлургия»**

Таким образом, результаты проведенных крупнолабораторных исследований по окискованию марганцевых концентратов методом окатыwania показали принципиальную возможность получения качественных марганцевых окатышей (по механическим и термическим свойствам) с использованием в качестве связующего марганцевого пыли и получения из них стандартных марок ферросиликомарганца.

## Список литературы

- 1 В. А. Svyatov, М. J. Tolymbekov, S. O. Baisanov Formation and development of manganese industry in Kazakhstan. - Almaty. «Iskander», 2002. - 416 p.
- 2 Ye. Samuratov, A. Baisanov, M. Tolymbekov. Complex processing of iron-manganese ore central Kazakhstan // Proceedings of the Twelfth International Ferroalloys Congress «Sustainable Future», V-II, Helsinki, Finland, June 6-9, 2010. P. 517-520.
- 3 Shayakhmetov B., Issagulov A., Baisanov A.S., Karakeyeva G., Issagulova D. Studying phase structure of burned ferrous manganese ores by method of nuclear gammaresonance spectroscopy // Metalurgija. 2014. - №2 (53), p.p. 231-236.
- 4 D. Yessengaliyev, S. Baisanov, A. Issagulov, A. Baisanov, O. Zayakin, A. Abdrashit. Thermodynamic diagram analysis (TDA) of MnO–CaO–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–SiO<sub>2</sub> and phase composition of slag in refined ferromanganese production // Metalurgija. 2019. - №3 (58), p.p. 291-294.
- 5 Абдулабеков Е.Э., Байсанов С.О., Гриненко В.И. и др. Окомкование мелкой хромовой руды // Физико-химические проблемы в химии и металлургии: Мат. рег. науч.-прак. конф. - Караганда, 2002. - С.114-116.
- 6 Келаманов Б.С., Байсанов А.С., Толымбеков М.Ж., Каскин К.К. Окомкование мелочи хромоникелевых руд месторождения Батамша // Комплексное использование минерального сырья. – 2008.- № 5. - С. 56-60.
- 7 Ye. Samuratov, B. Kelamanov, A. Akuov, Ye. Zhumagaliyev, M. Akhmetova. Smelting standard grades of manganese ferroalloys from agglomerated thermo-magnetic manganese concentrates. Metalurgija . – 2020. - №1 (59). pp. 85-88.
- 8 Mukhambetgaliev E. K., Esenzhulov A. B., Roshchin V. E. Alloy production from high-silica manganese ore and high-ash Kazakhstan coal, Steel in Translation. 2018 - №9 (48). p.p. 547 - 552.
- 9 Толымбеков М.Ж., Чекимбаев А.Ф., Сағидолла М.Қ., Төреғали Ж.М. Байытылған марганец шлактарын қолданып ферросиликомарганец балқыту // Вестник Карагандинского государственного индустриального университета. Теміртау – 2017 - №3. С. 27-31.
- 10 Толымбеков М.Ж., Чекимбаев А.Ф., Сағидолла М.Қ., Төреғали Ж.Ж., Джұмағалиев А.Б. Темірлімарганец кендерін жоғары температурада байытуды зерттеу // Вестник Карагандинского государственного индустриального университета. Теміртау – 2017 - №3. С. 22-27.

B.S. Kelamanov, D.B. Bazarkeldi, Ch.A. Kuandyk., A.M. Zhakan

**Investigation of pyrometallurgical processes of smelting standard grades of ferrosilicon manganese from oxidized manganese materials**

This article presents the pyrometallurgical processes of smelting standard grades of ferrosilicon manganese from oxidized manganese materials. In our opinion, one of the most promising binding materials is the dust of sublimations caught in the gas purification systems of ferrosilicon manganese production. It contains 15-25% Mn, as well as up to 10% sodium and potassium compounds in the form of carbonates, which exhibit fairly good binding properties. Studies on the precipitation of manganese concentrate were carried out on a laboratory in a thickener granulator. Manganese dust additives were used as binding components when rolling manganese concentrate. The choice of ferrosilicon manganese gas cleaning dust as a substitute for binders is due, firstly, to the presence of manganese compounds in it, and secondly, to its astringent properties due to the concentration of alkaline element compounds in it. The results of large-scale laboratory studies on the pelletizing of manganese concentrates by the pelletizing method have shown the

**Раздел 1. «Металлургия»**

fundamental possibility of obtaining high-quality manganese pellets (in terms of mechanical and thermal properties) using manganese dust as a binder and obtaining standard grades of ferrosilicon manganese from them.

*Keywords:* fumigation, ferrosilicon manganese, gas purification, pellet, ferromanganese, processing, chemical composition.

Б.С. Келаманов, Д.Б. Базаркелді, Ч.А. Куандық, А.М. Жақан

**Кесектелген марганец материалдарынан ферросиликомарганецтің стандартты маркаларын балқытудың пирометаллургиялық процестерін зерттеу**

Бұл мақалада ферросиликомарганецтің стандартты маркаларын өңделген марганец материалдарынан балқытудың пирометаллургиялық процестері ұсынылған. Біздің ойымызша, перспективалы байланыстырушы материалдардың бірі-ферросиликомарганец өндірісінің газ тазарту жүйесінде ұсталған шаң. Оның құрамында 15-25% Mn, сондай-ақ натрий мен калийдің 10% - ға дейін қосылыстары бар, олар өте жақсы байланыстырушы қасиеттерін көрсетеді. Марганец концентратын байыту бойынша зерттеулер Зертханалық грануляторда жүргізілді. Марганец концентратын айналдыру кезінде байланыстырушы компоненттер ретінде марганец шаңы қоспалары қолданылды. Ферросиликомарганец өндірісінің газ тазартқыштарының шаңын байланыстырушы заттарды алмастырғыш ретінде таңдау, біріншіден, ондағы марганец қосылыстарының болуына, екіншіден, ондағы сілтілік элементтердің қосылыстарының шоғырлануына байланысты оның тұтқыр қасиеттеріне байланысты. Марганец концентраттарын домалату әдісімен тегістеу бойынша жүргізілген ірі-зертханалық зерттеулердің нәтижелері байланыстырушы марганец шаңын пайдалана отырып, сапалы марганец түйіршіктерін (механикалық және термиялық қасиеттері бойынша) алудың және олардан ферросиликомарганецтің стандартты маркаларын алудың принципті мүмкіндігін көрсетті.

*Негізгі сөздер:* кесектеу, ферросиликомарганец, газтазарту, окатыш, железомарганец, қайта өңдеу, химиялық құрамы.

#### References

- 1 B. A. Svyatov, M. J. Tolymbekov, S. O. Baisanov Formation and development of manganese industry in Kazakhstan. - Almaty. «Iskander», 2002. - 416 p.
- 2 Ye. Samuratov, A. Baisanov, M. Tolymbekov. Complex processing of iron-manganese ore central Kazakhstan // Proceedings of the Twelfth International Ferroalloys Congress «Sustainable Future», V-II, Helsinki, Finland, June 6-9, 2010. P. 517-520.
- 3 Shayakhmetov B., Issagulov A., Baisanov A.S., Karakeyeva G., Issagulova D. Studying phase structure of burnt ferrous manganese ores by method of nuclear gammaresonance spectroscopy // Metalurgija. 2014. - №2 (53), - r.management. 231-236.
- 4 D. Yessengaliyev, S. Baisanov, A. Issagulov, A. Baisanov, O. Zayakin, A. Abdrashit. Thermodynamic diagram analysis (TDA) of MnO-CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> and phase composition of slag in refined ferromanganese production // metallurgy. 2019. - No.3 (58), r.management. 291-294.
- 5 Abdulabekov E. E., Baysanov S. O., Grinenko V. I. et al. Pelletizing of fine chrome ore // Physico-chemical problems in chemistry and metallurgy: Mat. reg. nauka.- prak. conf. - Karaganda, 2002. - S. 114-116.
- 6 Kelamanov B. S., Baysanov A. S., Tolymbekov M. Zh., Kaskin K. K. Pelletizing of the trifles of chromium-nickel ores of the Batamsha deposit // Complex use of mineral cheese. – 2008.- № 5. - 56-60.
- 7 Ye. Samuratov, B. Kelamanov, A. Akuov, Ye. Zhumagaliyev, M. Akhmetova. Smelting standard grades of manganese ferroalloys from agglomerated thermo-magnetic manganese concentrates. Metalurgija .

**Раздел 1. «Металлургия»**

– 2020. - №1 (59). рубл. 85-88.

8 Mukhambetgaliev E. K., Esenzhulov A. B., Roshchin V. E. Alloy production from high-silica manganese ore and high-ash Kazakhstan coal, Steel in Translation. 2018 - No.9 (48). management.management. 547 - 552.

9 Tolymbekov M. Zh, Chekimbayev A. F., Sididolla M..., Torealiali Zh. m. Bayytylanan manganese shlaktarynoldanyp ferrosilicomanganese balytu / / Bulletin of the Karaganda State Industrial University. Temirtau-2017 - No.3. Sec. 27-31.

10 Tolymbekov M. Zh., Chekimbayev A. F., Sididolla M..., Torealiali Zh. Zh., Dzhmamaaliev A. B. Temirlimarganets kenderin joarary temperaturada bayytudy zertteu // Bulletin of the Karaganda State Industrial University. Temirtau-2017 - No. 3. Sec. 22-27.

**Раздел 1. «Металлургия»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.03  
 МРНТИ 53.03.15  
 УДК 669.054.83

А.Х. Нурумгалиев<sup>1</sup>., Е.Қ. Қуатбай<sup>1</sup>., Т.Т. Жүнісқалиев<sup>1</sup>, А.Т. Пушанова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан  
 (E-mail: as\_nurum@mail.ru ; Kazakh\_84@mail.ru; Talgat.zhuniskaliev@mail.ru; Aassemay99@mail.ru)*

**Использование кремнеземсодержащих отходов  
 ТОО «Тау-Кен Темир» в составе шихты для выплавки технического кремния**

Производство кремния в руднотермических печах (РТП) карботермическим восстановлением кварцитов сопровождается образованием больших объемов пылевых выбросов, которые содержат значительное количество ценного кремнезема (в среднем 86 %). В связи с этим работы, посвященные расширению сырьевой базы за счет возврата этого техногенного сырья в технологический процесс, являются актуальными.

*Ключевые слова:* техногенные отходы, микрокремнезем, восстановитель, брикетирование, опытные плавки, металлургический кремний.

В связи с растущими масштабами металлургического производства и развитием всех его отраслей неуклонно увеличивается спрос на кремний металлургических марок. Производство кремния в руднотермических печах (РТП) сопровождается образованием большого количества пылевых выбросов, которые содержат значительное количество ценного кремнезема. В связи с этим работы, направленные на расширение сырьевой базы за счет возврата этого техногенного сырья в производство, а также совершенствование в целом технологии получения кремния являются актуальными. Однако данный вид альтернативного сырья невозможно непосредственно использовать при плавке в руднотермической печи из-за значительной дисперсности материалов. Одним из способов рационального использования таких кремнеземсодержащих сырьевых материалов является окускование шихтовых материалов, которые способствует повышению эффективности работы плавильного агрегата [1].

Одной из важных проблем технологического процесса производства технического кремния в условиях ТОО «Тау-Кен Темир» является образование большого количества микрокремнезема (микросилики). Данный материал может быть существенным источником сырья для собственного производства. Актуальность использования тонкодисперсных материалов кремниевого производства с каждым годом возрастает. Во всем мире ведутся разработки по усовершенствованию существующих и созданию альтернативных способов производства кремния из материалов с малым размером частиц. Важной стадией получения качественного кремния является подготовка подобного рода сырья. Ведутся исследования по использованию мелкодисперсного сырья методом брикетирования. Они касаются переработки пылевидных отходов производства - конденсированного микрокремнезема [2,3,4]. Эти технологии не реализованы из-за рассыпания и не прочности брикетов на колошнике руднотермической печи в результате повышенных термических воздействий.

Целесообразность использования брикетированного сырья для повышения показателей процесса выплавки кристаллического кремния основана на следующих предположениях:

- возможность использования мелкофракционных видов углеродистых восстановителей зольностью до 5%;
- возможность утилизации дисперсной кремнеземистой пыли и кварцевого песка;
- повышенное значение удельного электросопротивления брикетированного сырья должно в целом повысить общее сопротивление шихты и способствовать положительному распределению электрической мощности в ванне электропечи и оптимальной глубине посадки электродов;

## Раздел 1. «Металлургия»

– повышение производительности электропечей, выплавляющих кристаллический кремний за счет тесного контакта минеральной и углеродистой составляющих в составе брикета и увеличения скорости реакций восстановления между компонентами.

Брикетиrowание представляет собой процесс механической переработки сырья мелких классов (угольной (коксовой) мелочи, отсевов руд, пылей, шламов т.д.) в окускованное сырье - брикеты, имеющие определенные характеристики: форму, размеры и массу.

В качестве возможных способов окускования рассматривали два варианта – окатывание на тарельчатом грануляторе и брикетиrowание путем прессования. Данные способы получили наибольшее распространение в металлургии в силу простоты, высокой производительности и возможности получения кускового материала с приемлемыми механическими свойствами.

Использование первого способа – окатывания сопряжено с определенными трудностями, так как требует предварительного измельчения материалов до фракции  $-0,1$  мм. Кроме того, известно, что материалы с высоким содержанием углерода (мелочь кокса, угля и других углеродистых материалов) плохо поддаются окатыванию из-за выраженной гидрофобности. Кремнезем в кристаллической форме (кварц) также обладает плохой смачиваемостью, что существенно затрудняет его окомкование данным способом, а высокая разность плотностей кокса и кварца способствует их сегрегации при перемещении по рабочей поверхности гранулятора, в результате чего ухудшается стабильность химического состава окатышей.

Лабораторные исследования окатываемости коксовой мелочи на лабораторном тарельчатом грануляторе подтвердили эти выводы, поэтому использование данного способа было признано нецелесообразным.

Окусование путем брикетиrowания, в свою очередь, имеет ряд важных преимуществ перед окатыванием: во-первых, возможность утилизации сырья широкого гранулометрического состава и, во-вторых, стабильность химического состава брикетов, которая обеспечивается за счет тщательного перемешивания материалов перед загрузкой в пресс-форму. Кроме того, смачиваемость материала при этом не имеет большого значения и не влияет на прочность готового брикета. В проведенных лабораторных экспериментах по брикетиrowанию исходных материалов на ручном брикет-прессе получены удовлетворительные результаты по прочности брикетов в широком диапазоне температур.

Большое значение при брикетиrowании мелочи для последующей плавки в руднотермической печи имеет выбор связующего агента. При этом нужно учитывать специфику процесса и подбирать связующее вещество с учетом требований технологии.

Образование мелочи при нагреве шихты на колошнике печи и в процессе ее опускания вглубь реакционной зоны также не допускается, так как одним из важнейших условий нормального протекания технологического процесса является высокая газопроницаемость колошника и его способность равномерно пропускать отходящие газы по всей площади. В противном случае возникают условия для образования так называемых «свищей» – местных прорывов раскаленного газа, который с высокой скоростью покидает реакционное пространство. Газ, разогретый до высоких температур, содержит значительное количество монооксида кремния –  $\text{SiO}$ , поэтому образование свищей на поверхности колошника не только ведет к повышенному тепловому износу технологического оборудования, но и служит причиной высоких потерь кремния с отходящими газами.

В этой связи связующее вещество для брикетиrowания кремнеуглерода нужно подбирать с позиции обеспечения достаточной прочности брикета в широком диапазоне температур. Известно, что температура на поверхности колошника руднотермической печи, выплавляющей кремний, составляет от  $600$  до  $900$  °С, увеличиваясь на  $100-150$  °С на каждые  $50$  мм вглубь колошниковой зоны. Зная габариты крупнолабораторной руднотермической печи  $250$  кВА, нетрудно подсчитать, что загружаемый материал должен выдерживать термическую нагрузку вплоть до  $1500$  °С.

Другим немаловажным свойством связующего вещества является низкое содержание в нем вредных примесей, которые могут загрязнять металл. Одним из широко используемых и доступных материалов, отвечающих данному требованию, является жидкое стекло, в основном состоящее из силикатов натрия и калия и содержащее незначительное количество оксидов железа и алюминия. Натрий и калий при нагреве до  $900$  °С улетучиваются и не переходят в металл, а нелетучий остаток в виде кремнезема вредной примесью не является. Таким образом, жидкое стекло отвечает вышеперечисленным требованиям, а именно - обеспечение термической прочности брикета при температуре до  $1500$ °С и предотвращение загрязнения металла компонентами связующего агента.



## Раздел 1. «Металлургия»

В процессе изготовления опытной партии брикетированной шихты была отработана технологическая последовательность операций процесса, включающего смешивание исходных компонентов – восстановителя, рудного сырья и связующего, прессование брикетной смеси и сушку сформированного брикета.

В качестве связующего применяли жидкое стекло плотностью 1,1-1,15 г/см<sup>3</sup> в количестве 5-8 мас. %.

В качестве рудной составляющей использованы микросилика (пыль газоочисток от выплавки кремния) и кварцевый песок.

Смешивание компонентов для получения брикета осуществляли в вертикальном лопастном смесителе емкостью 0,8т, соединенной с брикет-прессом и шнековым питателем.

Брикетирование проводили в револьверном штемпельном прессе с давлением прессования от 180 до 250 кгс/см<sup>2</sup>, с производительностью до 0,5 т/час. Пресс-форма имеет следующие размеры: диаметр 50 мм, высота 80 мм.

Технологически процесс наработки брикета осуществлялся следующим образом.

Мелочь углеродистых восстановителей с исходным гранулометрическим составом менее 1 мм загружают в смеситель действия с добавлением связующего – жидкого стекла плотностью 1,1-1,15 г/см<sup>3</sup> и производят перемешивание до равномерного распределения связующего в смеси. Затем в процессе перемешивания в полученную смесь добавляют рудное сырье в виде микросилики и/или кварцевого песка и продолжают перемешивание компонентов до однородного состояния. Подготовленная брикетная шихта через шнековый питатель подается для формирования брикетов на штемпельный пресс при давлении прессования – 180-250 кгс/см<sup>2</sup>. Подготовленные сырые брикеты устанавливаются на поддонах в сушильную камеру емкостью 6 м<sup>3</sup>, где подвергаются сушке продолжительностью 2,0 – 2,5 ч. Температура сушки посредством отходящих газов полукоксования поддерживается в интервале 200-250°С. Готовые брикеты охлаждают при температуре окружающего воздуха.

### Сравнительный анализ результатов выплавки технического кремния

Проведенные сравнительные крупно-лабораторные испытания по выплавке технического кремния на базовой шихте и с различным количеством добавок брикетов из смеси микрокремнезема и отсевов углеродистых восстановителей показали принципиальную возможность применения брикетов. При выплавке были использованы брикеты двух форм – «седловидные» брикеты (ТМ1) с приближенными размерами 40×30 мм и брикеты в виде «кубика» (ТМ2) размером 80×80 мм. Брикеты были изготовлены из высококремнеземистой пыли сухих газоочисток пыли ТОО «Tau-Ken Temir» и отсевов спецкокса и нефтяного кокса. Соотношение исходных компонентов в брикетах составляло: конденсированный микрокремнезем – 60%, отсев спецкокса и нефтяного кокса по 20%. Добавки связующих компонентов (молотой извести и органической составляющей) составляли 6-7% от массы исходных материалов. Химический состав брикетов представлен таблице 1.

Таблица 1. Химический состав брикетов

Наименование	Технический состав, %				Химический состав золы, %					
	A	V	W	C	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>
ТМ №1	50,7	15,5	6,61	34	92,58	0,39	0,28	6,57	0,0324	0,05
ТМ №2	56,6	16,2	4,84	27	91,86	0,80	0,75	6,35	0,0759	0,07

В таблице 2 и рисунке 1 представлены усредненные составы выплавленного кремния при различных этапах.

**Раздел 1. «Металлургия»**

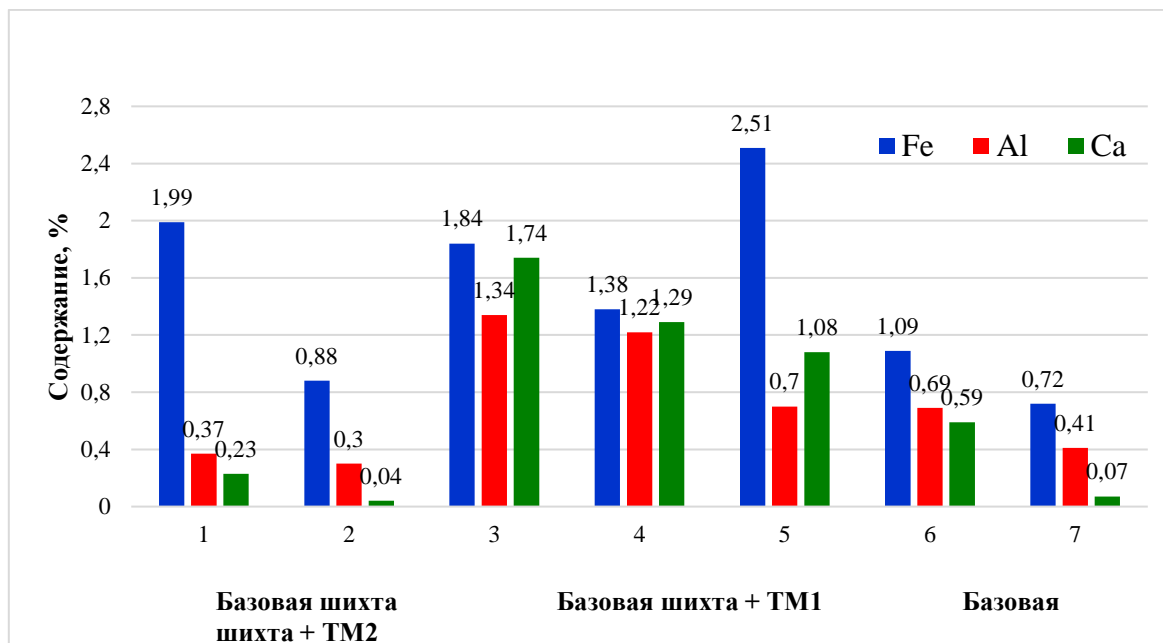


Рисунок 1. Средний химический состав примесных компонентов (Fe, Si и Ca) в техническом кремнии

Как видно из результатов анализа средних составов кремния наиболее высокое содержание кремния (98,69-98,70%) было получено при использовании базовой шихты №2 и при использовании шихты с добавками 32,1% брикетов ТМ2 не смотря на достаточно низкое извлечение кремния – 57,6% и 60,95% соответственно. Анализ данных таблицы 2 показывает, что при использовании брикетов ТМ1 отмечается повышение железа при увеличении количества добавок брикетов. Содержание алюминия и кальция практически на одном уровне. При использовании добавок брикетов ТМ2 несмотря на увеличение их зольности с 50,7% для ТМ1 и 56,6% для ТМ2 наоборот происходит снижение содержания железа и других примесей даже при сравнимых показателях коэффициента извлечения. Расчет баланса железа при каждом варианте испытаний по выплавке технического кремния показал, что при использовании стандартной шихты наиболее высокое поступление железа происходит из каменного угля и спецкокса.

Таблица 2. Средний химический состав технического кремния фактический и без учета железа из стальных прутков

Период плавки		Химический состав технического кремния, %			
Наименование периода	%	Fe	Al	Ca	Si
Базовая шихта - 1	-	1,99*	0,37	0,23	97,40
	-	0,59**	0,37	0,23	98,82
Базовая шихта - 2	-	0,88*	0,30	0,04	98,69
	-	0,56**	0,31	0,05	99,09
Базовая шихта + брикет ТМ1	20,6	1,84*	1,34	1,74	95,22
		0,66**	1,35	1,76	96,23
	28,7	1,38*	1,22	1,29	95,92
		0,61**	1,08	1,30	97,01
35,4	2,51*	0,70	1,08	95,61	
	0,55**	0,71	1,11	97,63	
Базовая шихта + брикет ТМ2	26,2	1,09*	0,69	0,59	97,50
		0,97**	0,70	0,59	97,74
	32,1	0,72*	0,41	0,07	98,70
		0,72*	0,41	0,07	98,70

## Раздел 1. «Металлургия»

\* – фактический состав, \*\* - состав без учета железа из стальных прутков

Приход железа из стальных прутков для варианта выплавки с использованием брикетов ТМ2 составил 0-11%, тогда как в остальных случаях приход железа из стальных прутков составил 38-78% от содержания железа в техническом кремнии. В большинстве переход железа из стальных прутков происходил в случаях нарушения хода процесса выплавки, когда происходило заходление пода печи и при несоблюдении соответствующей токовой нагрузки. При этом было невозможно пробить летку деревянным черенком, поэтому прибегали к вскрытию летки при помощи стального прута до размягченного гарнисажа, а затем использовался деревянный черенок. Это объясняется тем, что при использовании брикетов наблюдался более горячий ход печи, но основным являлось снижение толщины передней леточной углеродистой стенки. Разгар передней стенки к времени плавки этапов с брикетами ТМ2 существенно снизило ее толщину, что по сути и способствовало беспрепятственному вскрытию летки даже с использованием деревянного черенка без использования стальных прутков как в начале испытаний. В целом данная проблема отсутствует на промышленных электропечах, где вскрытие летки производится графитовым электропрожигом. В данном случае баланс железа сделан с целью объяснения повышенного содержания железа в опытной плавке при получении технического кремния. При плавке кремния из брикетов ТМ1 в количестве 20,6%, 28,7% и 35,4% от массы шихты приход железа из них составляет 17,66%, 25,93% и 35,51% соответственно. Это меньше и практически на уровне прихода железа из каменного угля при его содержании 35-45% по углероду в составе восстановителей. Расчетные данные показывают, что добавки брикетов ТМ1 зольностью 50,7% и содержанием  $Fe_2O_3$  в составе золы не более 0,3% в количестве 100 кг вносят не более 140 грамм железа, тогда как 100 кг каменного угля зольностью 5% - не менее 500 грамм. Данные таблицы 2 показывают, что реальное содержание железа, сформированное в ванне печи, составляет 0,55-0,65% при выплавке технического кремния на стандартной шихте и при использовании брикетов ТМ1. В случае использования брикетов ТМ2 содержание железа будет составлять 0,70-1,0%, что объясняется повышенным содержанием железа в брикетах этого типа. Увеличение содержания оксида железа в составе золы брикетов более 0,5% не желательно, поскольку это будет способствовать повышению содержания железа в техническом кремнии более 0,5%

### Заключение.

В результате проведенных опытных испытаний по апробации технологии выплавки технического кремния с применением брикетов ТМ1 и ТМ2 на основе микрокремнезема и отсевов углеродистого восстановителя была зафиксирована интенсификация восстановительных процессов и улучшение технико-экономических показателей процесса по сравнению с работой на стандартной шихте.

По итогам проведенных опытных испытаний можно сделать следующие выводы:

1. Достигнуто сравнительное увеличение производительности печи на 21-34,7% при добавках брикетов ТМ1 и 9,9% при добавках брикетов ТМ2.

По всем этапам с добавками брикетов среднее увеличение производительности составило 10% по сравнению с этапом на базовой шихте №2.

2. При 20,6%, 28,7% и 35,4% добавках брикетов ТМ1 извлечение кремния в металл повысилось на 3,8%, 6,7% и 11,2%, а при 26,1% и 32,1% добавках брикетов ТМ2 к основной шихте извлечение кремния выше на 5,5% и 5,8% в сравнении с выплавкой технического кремния на стандартной шихте в базовом периоде №2.

3. Установлено, что при выплавке технического кремния на стандартной шихте (№2) поступление железа в основном происходит из каменного угля, спецкокса и кварца 28%, 38% и 28% соответственно. Доля железа в составе шихты, поступающих из 20,6%, 28,7% и 35,4% брикетов ТМ1 составила 17,7%, 25,9% и 35,5% соответственно, что ниже или находится на уровне железа вносимого каменным углем и спецкоксом. Из брикетов ТМ2 в количестве 26,2% и 32,1% от массы всей шихты поступило в сплав железа 47,94% и 54,35%. Это показывает на то, что использование брикетов зольностью выше 50% и содержанием в золе триоксида железа более 0,5% является не целесообразным.

4. Удельный расход электроэнергии при использовании брикетов снизился в среднем на 10% в сравнении с вариантом на базовом составе шихты №2.

5. Отмечено, что стабильный технологический режим выплавки кремния на базовой шихте достигается только при избытке твердого углерода в составе шихты не менее 12%, тогда как при

## **Раздел 1. «Металлургия»**

использовании брикетов стабильность технологического режима достигается при стехиометрическом содержании твердого углерода. Данное показывает на существенное снижение угара углерода в составе брикетов кислородом воздуха и дает возможность экономии по твердому углероду.

б. Основным недостатком работы при использовании брикетов было повышение спекаемости шихты при увеличении доли брикетов в составе шихты более 36%. Определено, что стабильный технологический режим выплавки достигается при добавках брикетов в пределах 20-35% от массы всей шихтовой смеси.

### Список использованных источников

- 1 Разработка технологии руднотермической плавки окускованной шихты из техногенного сырья для производства кремния. Немчинова Н.В., Минеев Г.Г., Тютрин А.А., Яковлева А.А. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2017. Том 60. № 12. С. 948 – 954.
- 2 Брикетированная смесь для получения кремния и способ ее приготовления, патент РФ № 2528666: Классы МПК: C01B33/025 / Сулягинский М.А., Сулягинский А.А., Потапов Ю.А., Юша В.Л.; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество "Группа компании "Титан"; заявл. 16.11.2012; опубл. 20.09.2014
- 3 Брикетированная смесь для получения технического кремния и способ ее приготовления, патент РФ 2036144: Классы МПК: C01B33/025 / Варюшенков А.М., Окладников В.П., Исаева Е.П., Салтыков А.М., Хренникова Л.П.; Заявитель и патентообладатель Акционерное общество открытого типа "Всероссийский алюминиево-магниевый институт", заявл. 09.03.1992; опубл. 27.05.1995
- 4 Возврат мелкодисперсных отходов производства технического кремния и ферросилиция в технологический процесс, М.Ш.Курбанов, Б.М.Абдурахманов, Х.Б.Ашуров, Е.П.Ким, XI Конференция по актуальным проблемам физики, материаловедения, технологии и диагностики кремния, нанометровых структур и приборов на его основе КРЕМНИЙ 2016, Новосибирск, 2016, с.211

А.Х. Нурумгалиев, Е.К. Куатбай, Т.Т. Жүнісқалиев., А.Т. Пушанова

### **Техникалық кремнийді балқыту үшін құрамында кремний бар отходов «тау-кен темір» жшс-нің қалдықтарын шихта құрамында пайдалану**

Кен-термиялық пештерде кремнийді көміртекті тотықсыздандыру арқылы өндіру құрамында құнды кремнеземнің едәуір мөлшері бар (орташа есеппен 86%) шаң шығарындыларының үлкен көлемінің түзілуімен қатар жүреді. Осыған байланысты осы техногендік шикізатты технологиялық процеске қайтару есебінен шикізат базасын кеңейтуге арналған жұмыстар өзекті болып табылады.

*Негізгі сөздер:* техногенді қалдықтар, микрокремнезем, тотықсыздандырғыш, брикеттеу, тәжірибелік балқыту, металлургиялық кремний.

A.Kh. Nurumgaliyev, E.K. Kuvatbay, T.T. Zhunisgaliev, A.T. Pushanova

### **The use of silica-containing run-off LLP "Tau-Ken Temir" in the composition of the charge for the smelting of technical silicon**

The production of silicon in ore-thermal furnaces (RTP) by carbothermal reduction of quartzites is accompanied by the formation of large volumes of dust emissions, which contain a significant amount of valuable silica (86% on average). In this regard, the works devoted to the expansion of the raw material base due to the return of this technogenic raw material to the technological process are relevant.

**Раздел 1. «Металлургия»**

*Key words:* technogenic waste, microsilicon, reducing agent, briquetting, experimental smelting, metallurgical silicon.

1 Razrabotka tekhnologii rudnotermicheskoj plavki okuskovannoj shihty iz tekhnogenogo syr'ya lya proizvodstva kremniya. Nemchinova N.V., Mineev G.G., Tyutrin A.A., YAKovleva A.A. Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. CHernaya metallurgiya. 2017. Tom 60. № 12. S. 948 – 954.

2 Briketirovannaya smes' dlya polucheniya kremniya i sposob ee prigotovleniya, patent RF № 2528666: Klassy MPK: C01B33/025 / Sutyaginskij M.A., Sutyaginskij A.A., Potapov YU.A., YUsha V.L.; zayavitel' i patentoobladatel' Zakrytoe akcionernoe obshchestvo "Gruppa kompanii "Titan"; zayavl. 16.11.2012; opubl. 20.09.2014

3 Briketirovannaya smes' dlya polucheniya tekhnicheskogo kremniya i sposob ee prigotovleniya, patent RF 2036144: Klassy MPK: C01B33/025 / Varyushenkov A.M., Okladnikov V.P., Isaeva E.P., Saltykov A.M., Hrennikova L.P.; Zayavitel' i patentoobladatel' Akcionernoe obshchestvo otkrytogo tipa "Vserossijskij alyuminievo-magnievij institut", zayavl. 09.03.1992; opubl. 27.05.1995

4 Vozvrat melkdispersnyh othodov proizvodstva tekhnicheskogo kremniya i ferrosiliciya v tekhnologicheskij process, M.SH.Kurbanov, B.M. Abdurahmanov, H.B. Ashurov, E.P.Kim, XI Konferenciya po aktual'nyh problemam fiziki, materialovedeniya, tekhnologii i diagnostiki kremniya, nanometrovyh struktur i priborov na ego osnove KREMNIJ 2016, Novosibirsk, 2016, s.211

**Раздел 1. «Металлургия»**DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.04  
МРПТИ 53.31.15M. Sagadi<sup>1</sup>, Ye. Kuatbay<sup>1</sup>, A. Abdrashit<sup>1</sup>*Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan  
(E-mail.ru: asik\_942017@mail.ru)***Research of the electrophysical properties of briquets from dispersion dust of the gas oil production of ferrosilicoaluminum**

The article discusses the issues of studying the electrical resistivity of charge materials for the smelting of siliceous ferroalloys and ligatures, in particular coal from the “Saryadyr” deposit and briquettes of fine high-ash coal using the dust of gas cleaners produced by ferrosilicoaluminum. The main regularities of the electrical resistivity of charge materials depending on temperature were established. In accordance with the specifics of the technology, ferrosilicoaluminum is smelted using high-ash coals or carbonaceous rocks, which have a relatively high electrical resistance, unlike traditional types of reducing agents. Therefore, it is important to study the electrical resistance of the briquettes offered for use.

The results of the conducted studies show that the additives of briquettes to the main charge in an amount of up to 30% will have a positive effect on the process of smelting ferrosilicoaluminum. The microdispersity of the briquette components is also important, which will stimulate the recovery rate of silicon and aluminum. Thus, the conducted studies show the possibility of recycling the dust of gas cleaners produced by ferrosilicoaluminum in the form of briquettes and their reuse in metallurgical processing.

*Keywords:* coal, electrical conductivity, ferroalloys, ferrosilicoaluminum, briquette, temperature, gas cleaning, disposal

*Introduction*

Smelting, high-silicon alloys, and in a specific complex ferrosilicoaluminum alloy (FSA) implies significant losses in the gaseous phase in the form of their gaseous suboxides. Therefore, when smelting the FSA, much attention is paid to the state of charge on the furnace top, which arises in the constant control over its state, the timely loosening and build-up of charge cones around the electrodes. The present method allows to capture gaseous suboxides and their renewal in the process of smelting [1].

Despite this loss of silicon and aluminum can reach up to 20-25% of the amount introduced by the charge. Therefore, dust processing and its further use is of great interest from the viewpoint of increasing the production volumes of complex silicon-aluminum alloys in the Republic of Kazakhstan.

The 90-95% dust collected in gas cleaning systems consists of oxidation and condensation products of SiO and Al<sub>2</sub>O suboxides, which are amorphous dispersed silica and alumina particles with an average specific surface area of 15-20 m<sup>2</sup> / g.

The content of SiO<sub>2</sub> dust is 73-75%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is 20-25%, making it an important raw material for processing. The main direction of the utilization of dust produced by the FSA is its return to production in the form of agglomerated raw materials.

The high specific surface area of the dust particles suggests an improvement in the filtration of waste process gases from the sublimates of silicon and aluminum with its additions to the main charge and, on the whole, should positively affect the process of the production of FSA.

For this purpose, the electrophysical properties of briquettes from dust and fines of coal were studied, as one of the important components of the parameters of the smelting process.

The manufacture of briquettes was carried out on a laboratory press with a pressure of 5,9 MPa and 9,8

## Раздел 1. «Металлургия»

МПа. Briquettes of coal and dust fines were produced with a dust content of 5 to 30% and a humidity of 10%. To increase the strength of briquettes, an aqueous 20% solution of liquid glass was used in an amount of 5-7% of the mass of the charge mixture. The results of the strength tests showed that the obtained briquettes fully corresponded to the strength characteristics of the production of ferroalloys (GOST 21289 -75).

The change in the electrical resistivity as a function of temperature for briquettes, a mixture of briquettes with high-ash coal, as well as for comparison directly high-ash coal of the “Saryadyr” deposit, was investigated.

Briquettes had the following composition, weights. %: 67,3 coal, 32,7 dust sublimations. The amount of carbon corresponded to the required by stoichiometry for the reactions of reduction of all oxides of the mineral part of the charge.

### Methods and materials

To measure the comparative resistivity during heating, the coal of the “Saryadyr” deposit, the crushed briquette fraction and the mixed charge consisting of 70% of the coal of the “Saryadyr” facility and 30% of the crushed briquettes were used for heating. All initial samples were fractions of 3-5 mm. The measurements were carried out in a high-temperature electric furnace of Tamman. An investigation of the change in the electrical resistivity of the samples was carried out in the temperature range 25-1500°C, the heating rate 20-25 deg / min. The data on the specific resistivity of coal were carried out according to the method of Agroskin and Shumilovskaya [3]. According to their methods, the resistance was measured at 50°C.

The apparatus for determining the electrical resistivity is shown in Figure 1. The main part consists of an aluminum tube (2) with a diameter of 40 mm and two graphite electrodes (4,5) inserted therein. The lower electrode is fixed immovably; the upper electrode is able to descend when shrinking coal under the action of the load. The load constantly presses the upper electrode to the sample of the material, thereby providing a tight contact and simulates the charge pressure in the bath of the ferroalloy furnace. Heating occurs due to the resistance of the graphite tube [4-7].

A thermocouple (7) placed in an aluminum tube for isolation from electricity is placed in the lower electrode. The temperature inside the coal charge is measured by a tungsten-rhenium thermocouple.

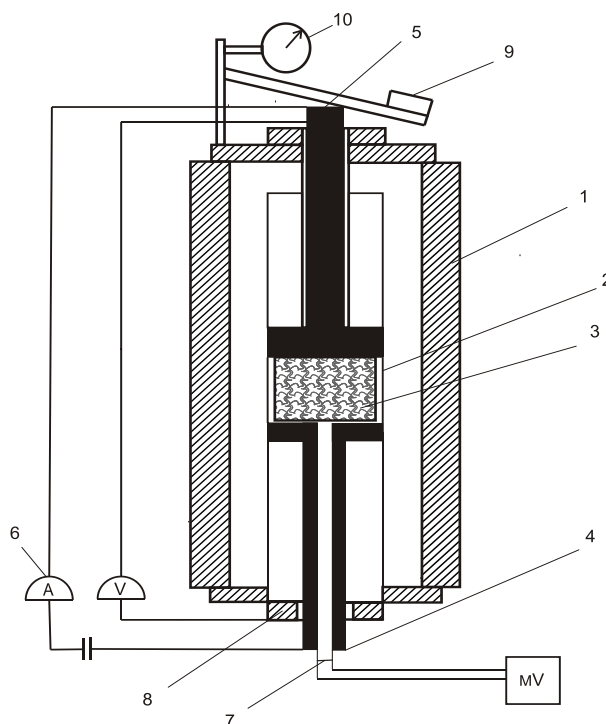


Figure 1. Installation for determination of the electrical resistivity:

- 1 - electric furnace, 2 - aluminum tube, 3 - test material, 4 and 5 - graphite electrodes, 6 - constant current source, 7 - tungsten-rhenium thermocouple (VR5 / 20), 8 - coal heater, 9 - load, 10 – micrometer

## Раздел 1. «Металлургия»

During the experiment, the temperature was recorded every 100°C and the current value corresponding to this temperature index. Electrodes were supplied with a voltage of 3 V from a constant current source.

### Results and discussion

When smelting high-silica alloys with the so-called “slag-free” process, it is necessary that the main part of the electric power supplied passes through the arc discharge. This leads to the development in the lower near-electrode space of high temperatures necessary for the smelting of high-silicon alloys. For the concentration of heat in the near-electrode space, it is necessary that the carbonaceous reductants (coke, coal) have as low conductivity as possible to reduce the loss of electrical energy to the charge conductivity.

In accordance with the specifics of the technology, smelting of ferrosilicoaluminum is carried out using high-ash coals or carbonaceous rocks, which have a relatively high electrical resistance, unlike traditional types of reducing agents. Therefore, it is important to study the electrical resistivity of the briquettes proposed for use [8-10].

The specific electric resistivity of the charge ( $\rho$ ) at 600-800°C, corresponding to the top layers of the top, mainly depends directly on the composition of the coal mass, temperature, and also on the change in the granulometric composition of the materials. The results of the change in the electrical resistivity and electrical conductivity versus temperature are presented in the form of graphs in Figures 2-3.

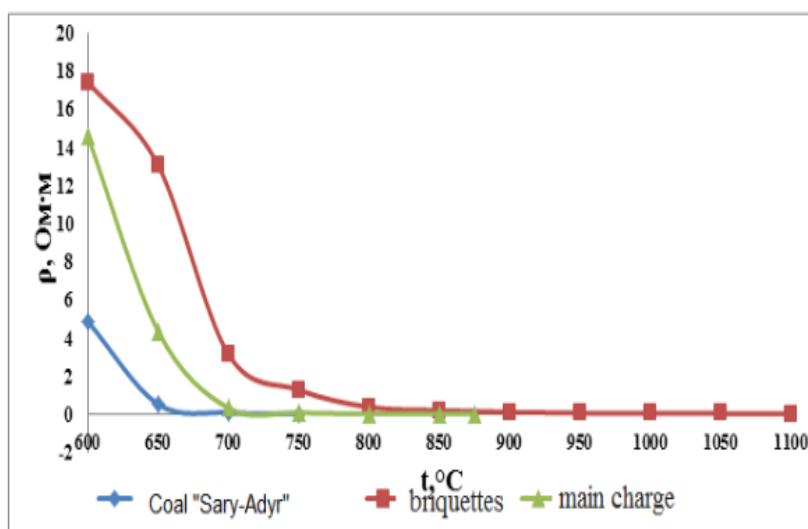
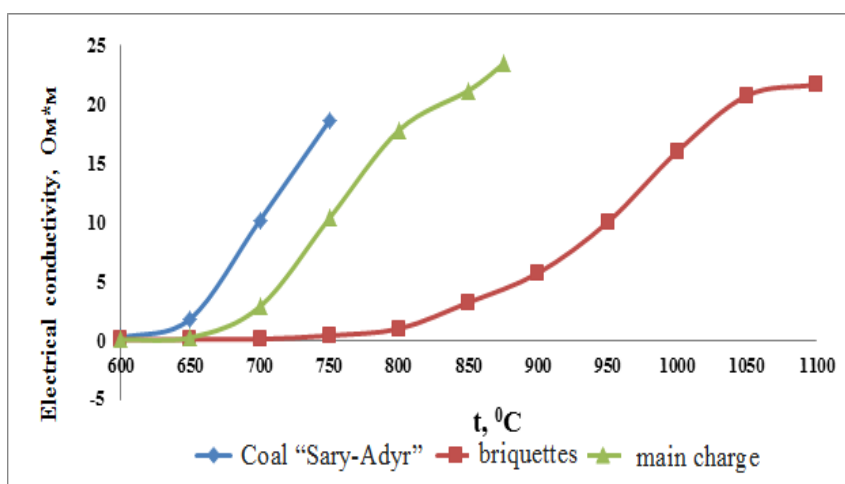


Figure 2. Dependence of the electrical resistivity materials from temperature





**Раздел 1. «Металлургия»**

Figure 3. Dependence of the electrical conductivity of materials on temperature

*Conclusions*

On the basis of the measurements it was determined that the resistivity of briquettes from coal fines of the “Saryadyr” field with the addition of dust of gas purification of the production of ferrosilicoaluminium in the temperature range 600-1100°C is substantially higher than that of coal. An increase in the amount of dust produced from the distillation of the production of PSA in a blend mixed with coal significantly increases the electrical resistivity.

The results of the conducted studies show that the addition of briquettes to the main charge in an amount of up to 30% will have a positive effect on the process of smelting ferrosilicoaluminum. Important is the microdispersion of the components of the briquette, which will stimulate the rate of reduction of silicon and aluminum.

Thus, the conducted studies show the possibility of recycling the dust of gas purification of the production of ferrosilicoaluminium in the form of briquettes and their reuse in the metallurgical division.

*References*

- 1 Друинский М.И., Жучков В.И. Получение комплексных ферросплавов из минерального сырья Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1988. - 208 с.
- 2 Рысс М.А. Производство ферросплавов. – М.: Наука, 1975. -336 с
- 3 Гасик М.И., Лякишев Н.П. Теория и технология электрометаллургии ферросплавов. Москва «СП Интермет инжиниринг» 1999.
- 4 Чекимбаев А.Ф. Совершенствование технологии выплавки ферросиликоалюминия с применением новых видов углистого сырья: диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.16.02. - Караганда: ХМИ, 2010. – 103 с.
- 5 Идрисов А.И. Окускование мелочи высокозольных углей с использованием пыли газоочисток производства ферросиликоалюминия: дисс. на соискание академической степени магистра: Темиртау, 2015. – 48 с.
- 6 Даулетияров Д. Кешенді қорытпаларды балқытуға арналған шихталардағы фазалық түрленулерді талдау және физика-химиялық зерттеулер: диссер. т.ғ.м.: 2016 - Темиртау: КГИУ. - 76 б.
- 7 Байсанов С., Чекимбаев А.Ф., Жұмашев М.С., Джұмағалиев А.Б. Ферросиликоалюминий өндірісінің газ тазартқыш шаңының брикетіне жүргізілген дифференциалды-термиялық талдау // IX Международная научно-практическая конференция «Третья модернизация Казахстана - новые концепции и современные решения»: Темиртау. 2017. – 570 с.
- 8 Толымбеков М.Ж., Байсанов С., Чекимбаев А.Ф., Жұмашев М.С., Корсукова И.Я. Ферросиликоалюминийді балқытудағы электр режимін оңтайландыру үшін тотықсыздандырғыштардың баламалы түрлерін пайдалану // Вестник КГИУ: Темиртау. №3 (18) 2017. - 18 с.
- 9 Әбдірашит А.М., Нурумғалиев А.Х., Махамбетов Е.Н., Даулетияров Д., Келаманов Б.С. Ферросиликоалюминий өндірісіндегі техногендік қалдықтан кесектелген моношихтаны балқыту // XIV Международная научно-практическая конференция «МОЛОДЕЖЬ, НАУКА И ИННОВАЦИИ» студентов, магистрантов, аспирантов, докторантов и молодых ученых в рамках программы главы государства Н.А. Назарбаева «Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания». - Актобе. - 2018. - С.122-125.
- 10 Әбдірашит А.М., Нурумғалиев А.Х., Махамбетов Е.Н., Даулетияров Д., Келаманов Б.С. Қазақстанды минералды - шикізат көздерінен кешенді ферроқорытпа алудың мүмкінділігін зерттеу // IX международная научно-практическая конференция «Инновационные и наукоемкие технологии как средства реализации Третьей модернизации Казахстан»: Темиртау. - 2017. – С. 161-166.

М. Сагади, Е. Қуатбай, А. Әбдірашит

## **Раздел 1. «Металлургия»**

### **Исследование электрофизических свойств брикетов из дисперсной пыли газоочисток производства ферросиликоалюминия**

В статье рассмотрены вопросы исследования удельного электросопротивления шихтовых материалов для выплавки кремнистых ферросплавов и лигатур, в частности угля месторождения «Сарыадыр» и брикетов из мелочи высокозольного угля с использованием пыли газоочисток производства ферросиликоалюминия. Были установлены основные закономерности удельного электросопротивления шихтовых материалов в зависимости от температуры. В соответствии со спецификой технологии выплавки ферросиликоалюминия производится с использованием высокозольных углей или углистых пород, которые обладают относительно высоким электрическим сопротивлением в отличие от традиционных видов восстановителей. Поэтому важным является изучение электросопротивления предлагаемых к использованию брикетов.

Результаты проведенных исследований показывают, что добавки брикетов к основной шихте в количестве до 30% будут оказывать положительное влияние на процесс выплавки ферросиликоалюминия. Немаловажным является микродисперсность составляющих брикета, что будет стимулировать скорость восстановления кремния и алюминия. Таким образом, проведенные исследования показывают на возможность утилизации пыли газоочисток производства ферросиликоалюминия в виде брикетов и их повторного использования в металлургическом переделе.

*Ключевые слова:* уголь, удельная электросопротивления, ферросплавов, ферросиликоалюминия, брикет, температура, газоочистка, утилизация.

М. Сагади, Е. Куатбай, А. Әбдірашит

### **Ферросиликоалюминий өндірісінің газ тазарту дисперсті шаңынан брикеттердің электрофизикалық қасиеттерін зерттеу**

Мақалада кремнийлі ферроқорытпалар мен лигатураларды, атап айтқанда, "Сарыадыр" кен орнының көмірін балқыту үшін шихта материалдарының және ферросиликоалюминий өндірісінің газ тазарту шаңын пайдалана отырып, күлі көп ұсақ көмірден жасалған брикеттердің электр кедергісін зерттеу мәселелері қарастырылған. Температураға байланысты заряд материалдарының нақты электр кедергісінің негізгі заңдылықтары анықталды. Ферросиликоалюминий балқыту технологиясының ерекшелігіне сәйкес дәстүрлі тотықсыздандырғыш түрлерге қарағанда салыстырмалы түрде жоғары электр кедергісі бар жоғары күлді көмірді немесе көмір жыныстарын қолдану арқылы өндіріледі. Сондықтан пайдалануға ұсынылған брикеттердің электр кедергісін зерттеу маңызды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, негізгі зарядқа 30% дейін брикет қоспалары ферросиликоалюминий балқыту процесіне оң әсер етеді. Брикет компоненттерінің микро дисперсиясы маңызды, бұл кремний мен алюминийдің қалпына келу жылдамдығын ынталандырады. Осылайша, жүргізілген зерттеулер брикеттер түрінде ферросиликоалюминий өндірісінің газдан тазарту шаңын кәдеге жарату және оларды металлургиялық қайта бөлуде қайта пайдалану мүмкіндігін көрсетеді.

*Кілт сөздер:* көмір, меншікті электр кедергісі, ферроқорытпа, ферросиликоалюминий, брикет, температура, газ тазарту, кәдеге жарату.

#### References

- 1 Druinckiy M.I., Zhuchkov V.I. (1988), Poluchenie kompleknykh ferrocplavov iz mineral'nogo syr'ya Kazakhstana [Production of complex ferro-alloys from mineral raw materials of Kazakhstan]. - Alma-Ata:

**Раздел 1. «Металлургия»**

Nauka. - p. - 208.

2 Ryss M.A. (1975), Proizvodstvo ferrosplavov [Ferroalloys production]. - M.: Nauka, p. - 336.

3 Gasik M.I., Lyakishev N.P. (1999), Teoriya i tekhnologiya elektrometallurgii ferrosplavov. Moskva [Theory and technology of electrometallurgy of ferroalloys] «SP Internet inzhiniring».

4 Chekimbaev A.S. (2010) Sovershenstvovanie tekhnologii vyplavki ferrosilikoaluminiuma s primeneniem novykh vidov uglistogo syr'ya [Improvement of the technology of ferrosilicoaluminum smelting with the use of new types of carbonaceous raw materials]: disser. kand. tekhn. nauk: Karaganda: KHMI im. Zh. Abisheva, p. - 103.

5 Idricov A.I. (2015) Okuckovanie melochi vycokozol'nykh ugley s icpol'zovaniem pyli gazoochistok proizvodstva ferrocilikoaluminiuma [Orification of fine high-grade coals with the use of dust and gas purity of ferrosilicoaluminium production]: diss. na coickanie akademicheskoy ctepeni magictra: Temirtau, p. - 48 c.

6 Dauletjarov D. Keshendi korytpalaryd balkytura arnalran shihtalardary fazalyk tyrlenulerdi taldau zhane fizika-himijalyk zertteuler [Analysis of phase variations and physicochemical studies of charges for the smelting of complex alloys]: disser. t.g.m.: Temirtau: KGIU. b- 76.

7 Baycanov S., Chekimbaev A.F., Jumashev M.S., Djumagaliev A.B. (2017) Ferrocilikoaluminiumiy ondiriciniñ gaz tazartqısh shañınıñ briketine júrgizilgen differenciyaı-termiyalıq taldau [Ferrocilikoaluminiumiy ondiriciniñ gaz tazartqısh shañınıñ briketine júrgizilgen differenciyaı-termiyalıq taldau // IX mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Tret'ya modernizaciya Kazahctana - novye koncepcii i covremennye resheniya»: Temirtau. p. 571-576.

8 Tolimbekov M.J., Baisanov S., Chekimbaev A.F., Jumashev M.C., Korcwkova I.Ya. Ferrocilikoaluminiumiyd balqıtwdagı élekr rejimin ontaylandırw úşin totıqcızdandırğıstardıñ balamalı túrlerin paydalanw [Use of alternative types of oxidizers to optimize the electrical regime in the smelting of ferrosilicoaluminium] // Vectnik KGIU: Temirtau. -2017.- № 3. p.18-21.

9 Abdırashit A.M., Nurumgaliev A.KH., Makhambetov Ye.N., Dauletjarov D., Kelamanov B.S. (2018), Ferrosilikoaluminiumiy ondirisindegi teknogendik k,aldyk,tan kesektelgen monoshikhtany balk,ytu [Ferrosilicoaluminium Ondirisindegi teknogendik k,aldyk,tan kesektelgen monoshikhtany balytu] // XIV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «MOLODEZH', NAUKA I INNOVACII» studentov, magistrantov, aspirantov, doktorantov i molodyh uchenyh v ramkah programmy glavy gosudarstva N.A. Nazarbaeva «Vzglyad v budushchee: modernizaciya obshchestvennogo soznaniya». - Aktobe. - S.122-125

10 Abdırashit A.M., Nwrwmgaliev A.X., Maxambetov E.N., Dawletjarov D., Kelamanov B.S. (2017), Qazaqstandı mineraldı - şikizat közderinen keşendi ferroqorıtpa alwdıñ mümkindiligin zertteu [Study of the possibility of obtaining complex ferroalloys from mineral and raw material sources of Kazakhstan]// IX mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Innovacionnye i naukoemkie tekhnologii kak sredstva realizacii Tret'ej modernizacii Kazahstan»: Temirtau. S.- 161-166.

---

---

**Раздел 2**

**Информационно-  
коммуникационные  
технологии**

**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.05  
 МПНТИ 50.33.43

Wurood Fadhil Abbas<sup>1</sup>, Syed Abdul Rahman Al-Haddad Bin Syed Mohamed<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Computer and Communication Systems Engineering Faculty of Engineering Serdang, Malaysia email(g559554@student.upm.edu.my)*

<sup>2</sup>*Department of Computer and Communication Systems Engineering Faculty of Engineering Serdang, Malaysia email ([sar@upm.edu.my](mailto:sar@upm.edu.my))*

### **Preliminary Covid-19 Detection From Cough Sound Using Deep Learning**

Covid sound classification has been an active area of research with the breakthrough of the Covid-19 since January 2020. Covid-19 has been announced by WHO as a global pandemic. Since then, this disease has changed people's lifestyle and causes high number of severe cases and death worldwide. Diagnosing Covid-19 from cough sound is a non-invasive way that is time and resource consuming. Moreover, rapid diagnosis can limit the spread of Covid-19 and make the situation more controllable. Hence, designing a machine learning model that diagnose Covid-19 through cough sound would be of great benefit. The state-of-the-art on Covid-19 cough detection has shown that machine learning methods have been used effectively in diagnosing Covid-19 from the cough sound. Deep learning models are the most recent models in the machine learning advancement. Deep learning models are able to learn features from raw data without feature extraction. This study tackles two datasets that are Virufy and CoughVid and investigates the performance of CNN, Resnet-18, Resnet-50 and Resnet-101 with the spectrogram of the sound data. The results show that CNN achieves an accuracy of 76% with Virufy and 86.5% with CoughVid. Resnet-18 has an accuracy of 84% with Virufy and 88% with CoughVid. Resnet-50 gave an accuracy of 88% and 94.5% with Virufy and CoughVid respectively and Resnet-101 has the highest accuracy that is 92% with Virufy dataset and 96% with CoughVid dataset.

*Keywords—Covid-19 Cough, Resnet, Deep learning, Covid-19 detection.*

#### *I. Introduction*

In 2020, the coronavirus or Covid-19 have been declared to be a world pandemic. In March 2020, the world has faced a lockdown that has stopped the normal life from pursuing. New standard has been adopted such as quarantine, social distancing, wearing face masks, and frequent use of disinfectants. The Covid-19 not only has changed people's life since 2020 and up to date, but also has recorded over 250 million cases worldwide and have been responsible for more than 5 million deaths (JHU, 2020). This rapid outbreak of the virus has put a heavy pressure on the frontliners including doctors and nurses and challenged the scientists.

The world health organization (WHO) has announced that the main symptoms of the Covid-19 are fever, general fatigue, breathing issues and dry cough (Wang et al., 2020). However, not all patients display all symptoms, which makes it hard for diagnosis. A patient showing one of the symptoms only or even asymptomatic - showing no symptoms - can still transfer the virus and infect other people. Therefore, clinical tests should be conducted for all suspected patients even those with minor symptoms to confirm whether they are Covid-19 positive and hence put the patient under quarantine. Due to the high number of suspected daily infections, this is not a trivial task.

By 2021, the world has been introduced to Covid-19 vaccine. Many companies have started manufacturing vaccines and the vaccination process that is aiming to achieve herd immunity has been launched worldwide. This step has been a great progress in the world and meant that life could return to normal. However, it is worth

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

to know that the vaccine does not prevent the person from being infected by the Covid-19. The vaccine works by preparing the immune system and giving it antibodies to be able to fight Covid-19 more effectively if infected (Kusharski et al. 2020). This means that the virus, for an unknown number of years, will be around. Figure 1.1 shows the daily infections declared by WHO as per 11 November 2021.

Cough sound has been in use for detecting SARS-COV-1 with the aid of machine learning methods and techniques [51]. Covid-19 that is also known as SARS-COV-2 has shown similar properties to SARS-COV-1 but with a much higher infection rate. Since these viruses affect the lungs and cause coughing, it is useful to carry the approaches used for SARS-COV-1 detection using cough to SARS-COV-2 [51][2][8].

SARS-COV-1 has appeared in 2003, ML methods from then up to now has seen a lot of improvement. This study tackles detecting Covid-19 from cough sound using current machine learning methods [9] [52]. In this study, we propose a preliminary digital self-screening for Covid-19. This technique if developed and employed around the world, will be of great help as it is accessible to everyone around the world from their smart phones. This screening is based on the cough sound that is recorded by the person, and the application that utilizes a machine learning model displays if the person has a Covid-19 cough or not.

### II. LITERATURE REVIEW

#### A. State of the art on Covid-19 datasets

With the rapid raise of the Covid-19 cases which made it announced as a global pandemic within few months of its appearance, challenges on scientists were imposed and the thrive for data gathering in order to be able to enrich this research area have started. Many considerations should be taken to gather cough data. Since the data should be labeled, the patients that data should be gathered from should be Covid-19 positive cough sounds count compared to cough sounds of other diseases. This is understandable as data

Ref #	Authors	Year	Journal	Dataset	Dataset Size	Publicly available	Country /Region
[1]	Pahar et al.	2021	Computers in Biology and Medicine	Coswara	92 Covid. and 1079 healthy	Yes	India
[2]	Viiavakumar & Sneha	2021	Alexandria Engineering Journal	Collected from different sources	28 Pneumonia 15 pertussis and 30 typical hack sounds	Yes	
[3]	Bansal, Pahwa & Kannan	2020	2020 IEEE International Conference on Computing, Power and Communication	Audio-set and ESC-50	501 cough sounds (covid/non-covid)	Yes	China
[4]	Bagad et al.	2020	ArXiv	Self-collected	3.117 cough sounds (covid/non-covid)	No	India
[6]	Zealouk et al.	2021	Journal of Voice	Self-collected	10 people (5 covid/ 5 non-covid)	No	Morocco
[7]	Lella & Pja	2021	Alexandria Engineering Journal	Self-collected	5k samples (Asthma, pertussis, covid- 19, bronchitis,	No	Collected by Cambridge university from different
[8]	Pahar & Niesler	2021	ArXiv	Coswara ComParE Sarcos	1732 (covid and non-covid)	Yes	Different countries
[9]	Erdogan & Narin	2021	Computers in Biology and Medicine	Virufy	1187 (covid and non-covid)	Yes	Different countries
[11]	Despotovic et al.	2021	Computers in Biology and Medicine	Self-collected	1103 (Covid/ non-covid)	No	France German Serbia Luxembourg

**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

[12]	Vrindavanam et al.	2021	5th International Conference on Computing Methodologies and Communication	From Cambridge university	86 cough sounds (covid/non- covid)	No	Different countries
[15]	Anupam et al.	2021	5th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems	Coswara	640 cough sounds	Yes	India

Table I. Summary of the Literature Review on Covid-19 Data Collection

already tested using RT-PCR test and confirmed to have Covid-19 (Bagad et al., 2021). Patient's consent is required to do so. Considering the psychological state of the patients that are confirmed to have Covid-19, few may present a wiliness to contribute in giving their data to scientists. The data also should be collected with the right precautions such as avoiding contact and frequent disinfection.

In the literature, few public datasets were present for researchers to use. Some researchers have carried on the collection of data in hospitals (Bagad et al., 2020) (Zealouk et al., 2021) (Lella & Pja, 2021) while others have used the data publicly available only (Pahar et al., 2021) (Erdogan & Narin, 2021). Most of the datasets, whether publicly available or not, have shown a shortage in the number of collection usually requires a large time period which was very limited in most of the research studies.

#### B. State of the Art on Covid-19 Data Preprocessing

The recorded cough sound comes with different length, rates, forms, and extensions. In some cases, background noise can be present in some recordings . This sound should be pre-processed before starting with the feature extraction process. Preprocessing in the literature varied depending on the dataset and its needs. Meanwhile, most of the research work have performed clipping of the voice sounds to make them of equal short length.

Table II. Summary Of The Literature Review On Covid-19 Data Preprocessing

Ref #	Authors	Year	Journal	Samples rate	Preprocessing Method
[1]	Pahar et al.	2021	Computers in Biology and Medicine	44.1 kHz	Clipping
[3]	Bansal. Pahwa & Kannan	2020	2020 IEEE International Conference on Computing. Power and Communication	44 kHz	Clipping to 5 seconds long and manual labeling
[4]	Bagad et al.	2020	ArXiv	16kHz	Conversion to single channel of 16 bits streams 2 seconds
[7]	Lella & Pja	2021	Alexandria Engineering Journal	-	Data de-nosing auto-encoder
[8]	Pahar & Niesler	2021	ArXiv	16 - 44.1 kHz	Clipping Removing periods of silence
[9]	Erdogan & Narin	2021	Computers in Biology and Medicine	-	Z-normalization
[10]	Khriji et al.	2021	29th Conference of Open Innovations Association	-	Annotation using BMAT tool
[11]	Despotovic et al.	2021	Computers in Biology and Medicine	44.1 kHz	De-noising Clipping Removing periods of silence
[12]	Vrindavanam et al.	2021	5th International Conference on Computing	44 kHz	Conversion Clipping
[14]	Madhu et al.	2021	ArXiv	44.1 kHz	CTSTM for binary division of
[15]	Anupam et al.	2021	5th International Conference on Intelligent Computing and Control	44.1 kHz	Normalization Clipping

**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

(Pahar et al., 2021) and (Bansal, Pahwa & Kannan, 2020) have performed clipping only on the data. Both research works have used datasets that are publicly available. These dataset sounds come all in a sample rate of 44 kHz which omits the need of normalizing the sample rate when having data that have variable sample rate from one file to another. (Pahar & Niesler, 2021) and (Despotovic et al., 2021) additionally to data clipping have performed the removal of clips that are silent. This is because silence in some sound clips can produce unwanted features that is disturbing for the machine learning model

C.State of the Art on Covid-19 Data Feature Extraction

Feature extraction is the process of extracting the

Table III. Summary of the Literature Review on Covid-19 Data Feature Extraction

Ref #	Authors	Year	Journal	Feature extraction method
[1]	Pahar et al.	2021	Computers in Biology and Medicine	MFCC ZCR
[2]	Vijayakumar & Sneha	2021	Alexandria Engineering Journal	Filter bank extraction using Fourier transformation
[3]	Bansal, Pahwa & Kannan	2020	2020 IEEE International Conference on Computing, Power and Communication Technologies	MFCC ZCR spectral centroid spectral roll-off
[5]	Emad et al.	2021	Scientific Reports	Chroma, MelSpectrum, MFCC, PowerSpec, RAW,
[7]	Lella & Pja	2021	Alexandria Engineering Journal	DAE, GFCC and IMFCC
[8]	Pahar & Niesler	2021	ArXiv	MFCC Linear-spaced filters
[9]	Erdogan & Narin	2021	Computers in Biology and Medicine	EMD, DWT
[10]	Khrijji et al.	2021	29th Conference of Open Innovations Association	DFT
[11]	Despotovic et al.	2021	Computers in Biology and Medicine	MFCC, GeMaps, eGeMaps, Wavelet
[12]	Vrindavana m et al.	2021	5th International Conference on Computing Methodologies and Communication	MFCC, ZCR, RMSE

TABLE IV. Summary of the Literature Review on Covid-19 Data Feature Selection

Ref #	Authors	Year	Journal	Feature selection method
[9]	Erdogan & Narin	2021	Computers in Biology and Medicine	Pretrained Resnet50 and MobileNet as feature extractors

TABLE V. Summary of the Literature Review on Covid-19 Data Feature Selection

Ref #	Authors	Year	Journal	Classification method	Transfer learning	Best Method
[1]	Pahar et al.	2021	Computers in Biology and Medicine	LR, KNN, SVM, MLP, Resnet50, LSTM	None	Resnet50
[2]	Vijayakumar & Sneha	2021	Alexandria Engineering Journal	LSTM and SVM	None	Combined LSTM and SVM
[3]	Bansal, Pahwa & Kannan	2020	2020 IEEE International Conference on Computing, Power and Communication	CNN and VGG16	Pretrained VGG16	CNN



## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

[4]	Bagad et al.	2020	ArXiv	Resnet-18	Pretraining on open source cough datasets	Resnet-18
[5]	Emad et al.	2021	Scientific Reports	NB, KNN, LR, RF, SGD, XGB,	None	RF
[6]	Zealouk et	2021	Journal of Voice	HMM	None	HMM
[7]	Lella & Pja	2021	Alexandria Engineering Journal	CNN	None	CNN
[8]	Pahar & Niesler	2021	ArXiv	Resnet50, CNN, LSTM, MLP, SVM, KNN, LR	Pretrained Resnet50	SVM
[9]	Erdogan & Narin	2021	Computers in Biology and Medicine	SVM linear, SVM quadratic, SVM cubic	None	SVM quadratic
[10]	Khriji et al.	2021	29th Conference of Open Innovations	LSTM	None	LSTM
[11]	Despotovic et al.	2021	Computers in Biology and Medicine	RF, Boosted DT, Bagged DT,	None	RF
[12]	Vrindavana m et al.	2021	5th International Conference on Computing Methodologies and Communication	LR, SVM, RF	None	RF
[13]	Mouawa, Dubnov & Dubnov	2021	SN Computer Science	KNN, RF, CGBoost	None	XGBoost
[14]	Madhu et al.	2021	ArXiv	LR, MLP, RF (LightGBM)	None	RF (LightGBM)
[15]	Anupam et al.	2021	5th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems	LR, KNN, SVM, DT	None	DT

relevant information present in the data. The need for the feature extraction stage depends on the classification technique that will be used. When dealing with audio data, the raw form of this data cannot be input to the machine learning algorithm. Hence, feature extraction is used to present the audio files in numerical form.

#### D.State of the Art on Covid-19 Data Feature Selection

The In the literature, traditional algorithms of feature selection were not used. Instead, deep learning algorithms were used as feature selectors in some relevant work. Ergogan & Narin (2021) used a pretrained Resnet50 to select the features before designing the machine learning model. The authors used SVM for classification.

TABLE VI. Virufy AND COUGHVID DATASETS DESCRIPTION

Dataset	# of covid cough audios	# of non-covid cough audios
Virufy	7	9
CoughVid	1155	23,845

#### E. State of the Art on Covid-19 Data Classification

In the state-of-art on Covid-19 cough classification, both traditional classification techniques and DL algorithms were used. Generally, there is no global best algorithm among all. It depends on the dataset and also the feature extraction techniques. In some studies, traditional algorithms have been shown to perform better than DL algorithms while in other studies DL algorithms outperformed the traditional algorithms. In a study conducted by (Emad et al., 2021), RF has been shown to perform better than NB, KNN, LR, SGD, XGB, and SVM. In another study conducted by (Pahar & Niesler, 2021), SVM has been shown to perform better than Resnet50, CNN, LSTM, MLP, KNN, and LR. A different study done by (Pahar et al., 2021) shows that

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

Resnet50 outperform LR, KNN, SVM, and MLP. Some of the studies have combined more than one classifier for the classification task (Vijayakumar & Sneha, 2021). DL algorithm have been used in some studies with transfer learning while in others the model was trained from scratch.

### III. MATERIALS AND METHODS

The method will utilize carefully to reach the best results and ensure that the objective achieved. A discussion of the research phases will be considered and explained in this chapter. Our proposed methodology that used to performing this study in a qualitative approach to research and to obtain deeper and more in-depth insights into our research and to achieve more rich and precise findings because of the importance of our study area of concern. This study aims to design a machine learning model that is able to classify cough sounds to Covid-19 and non-Covid-19. The study contains five main phases. Figure 3.1 illustrates the five phases of the study.

- Phase1: data collection from publicly available datasets
- Phase2: preprocessing of the audio data
- Phase4: classification
- Phase5: predicting and evaluating the designed model performance

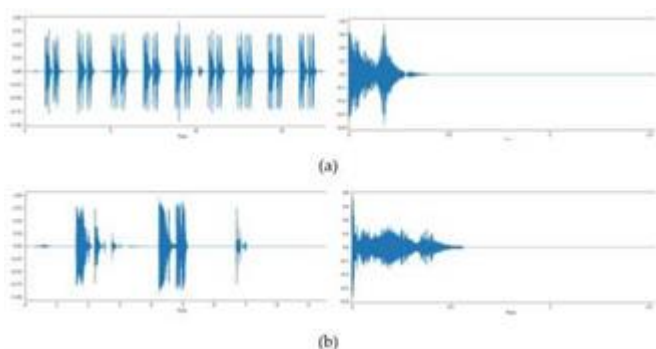


Fig. 1. Wave plot of the audio before clipping (left) and after clipping (right) of the Virufy dataset (a) and the CoughVid dataset (b)

#### A. Dataset

This research uses two datasets, the Virufy dataset and CoughVid dataset. Virufy dataset was used in (Erdogan & Narin, 2021), while CoughVid dataset was used by (Orlandic et al., 2021). Virufy dataset comes in mp3 extension while the CoughVid dataset comes in two different extensions mixed, ogg and webm.

#### B. Preprocessing

The dataset requires a pre-processing before passing to the next steps. There are two main pre-processing steps considered in this research. The audio instances of the dataset come in different lengths. The length of the instances varies between 3 to 20 seconds. The audios cannot be input the machine learning model unless they are normalized, meaning having the same length. Hence, the audios are clipped to 2 seconds long. This not only normalizes the data but also increases the number of instances and makes the machine learning model able to learn better.

In the second preprocessing step, resampling of the audio instances is performed. From the literature, most of the research papers have resampled the audio data to 44.1 KHz. Only (Bagad et al., 2020) have used a sampling rate of 16kHz. In this study, the audio files are all resampled to 44.1kHz. The original sample rate of the Virufy dataset and the CoughVid dataset is 48kHz. Figure 4.5 shows the spectrogram of audio files from Virufy and CoughVid datasets after resampling.

#### D. Classification

In this study, we consider three DL architectures: CNN, Resnet-18, and Resnet-50. The CNN. These three architecture are of different depth starting with CNN that is 8 layers deep, and then Resnet-18 that is 18 layers

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

deep, and Resnet-50 that is 50 layers deep. Resnet is considered to be one of the deep networks that extract complex features and can perform well on complicated real life problems. However, due to the depth of Resnet50, it has the potential to overfit. Overfitting means that the model is too complex that it perceives the noise in the data and the random fluctuations as useful information. For this reason, we consider these three architectures (CNN, Resnet-18 and Resnet-50) to

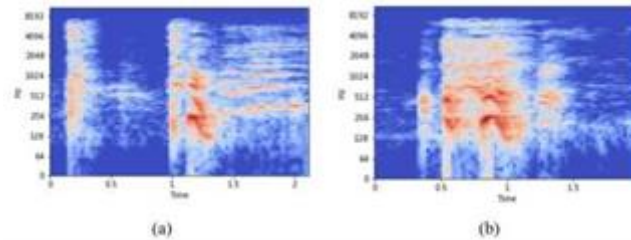


Fig. 2. Spectrogram of the audio data after resampling of the Virufy dataset (a) and the CoughVid dataset (b)

TABLE VII. The Training Parameters

Network	Parameter	
CNN	Epochs	100
	Batch size	28
	Initial learning rate	0.01
	Optimizer	Adam
Resnet-18	Epochs	80
	Batch size	10
	Initial learning rate	3e-4
	Optimizer	Adam
Resnet-50	Epochs	80
	Batch size	10
	Initial learning rate	3e-4
	Optimizer	Adam

investigate which architecture performs better with the data in hand.

The training parameters of the three networks is shown in Table 3.6. The CNN is trained for 100 epochs while the Resnet-18 and Resnet-50 are trained for 80 epochs only. This is because the performance of Resnet-18 and Resnet-50 drops after 80 epochs while with CNN it continues improving till 100 epochs. The batch size of the CNN is 28. For Resnet-18 and Resnet-50 the batch size is 10 only due to device memory limitation. Resnet-18 and Resnet-50 are more complex and require more memory. Increasing the batch size needs even larger memory and may result in not enough memory error. For this reason, the batch size for v is kept as 10. The initial learning rate with CNN is 0.01. This learning rate is found to give better convergence. While for Resnet-18 and Resnet-50 the initial leaning rate is 3e-4. In all the three architectures the optimizer used is Adam optimizer.

### IV. Results And Evaluation

The three architectures discussed above are trained using Virufy and CoughVid dataset. The training was performed on an i7 Nvidia GeForce GPU. The dataset was split into training and testing sets. The training set is 80% of the data and 20% is for testing. This division is adopted for two reasons, the first reason is that the datasets are small, especially the Virufy dataset that has few instances. The second reason is that this division is adopted in many of the work in the literature. The obtained results are shown in Table 4.1. As in the table, the accuracy of the CNN for the Virufy dataset is 76% and 81.5% for CoughVid dataset. Resnet-18 has shown better performance than CNN with an accuracy of 84% for the Virufy dataset and 88% for CoughVid dataset. Resnet-50 outperforms the two previous networks and has given an accuracy of 88% for the Virufy dataset and 94.5% for the CoughVid dataset.

**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

Table VII. The Training Parameters

		CNN	Resnet-18	Resnet-50	Resnet-101
Virufy	Accuracy	76%	84%	88%	92%
	Sensitivity	86.60%	93.30%	86.60%	100%
	Specificity	60%	70%	90%	80%
Cough Vid	Accuracy	81.50%	88%	94.50%	95.70%
	Sensitivity	68.50%	87.70%	93.90%	95.30%
	Specificity	83.40%	88.30%	95.00%	96.10%

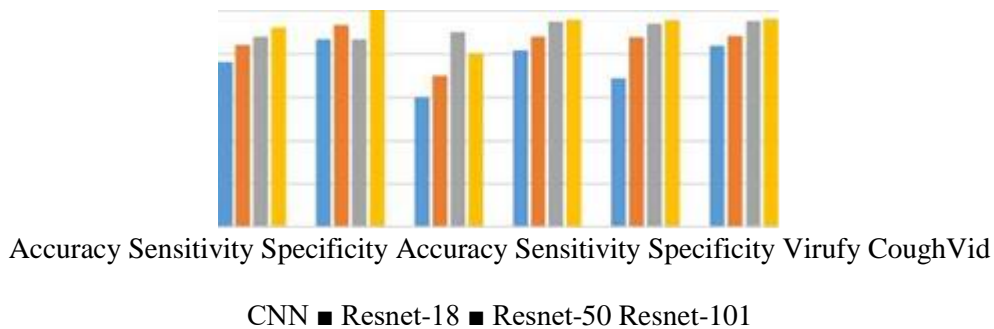


Fig. 3. Accuracy, sensitivity, and specificity of the CoughVid and Virufy datasets networks and has given an accuracy of 88% for the Virufy dataset and 94.5% for the CoughVid dataset.

The results show that Resnet-101 has the highest accuracy that is 92% with Virufy dataset and 96% with CoughVid dataset. It is worth to mention that Resnet-101 takes considerably longer training time than the other architectures. The improvement from Resnet-50 to Resnet-101 for the Virufy dataset is 4% in terms of accuracy, However, if we observe the confusion matrix, Resnet-50 has 3 misclassifications and Resnet-101 has 2 misclassifications, which is a difference of one misclassification only. With CoughVid dataset, the improvement in terms of accuracy from Resnet-50 to Resnet-101 is approximately 1%.

From the above, we conclude that Resnet-50 is a good contender to Resnet-101 and both can be considered as good models for Covid-19 Cough detection.

V. Discussion

The experimentation has involved four different architectures that are CNN, Resnet-18, Resnet0-50 and Resnet-101. These architectures mainly vary in the depth of the network. Where CNN has the least number of layers and Resnet-101 has the highest number of layers. The choice of these architectures was mainly to investigate the impact of the increasing number of layers on the performance. However, we should notice that the complexity of the model and hence the training time increases with the increasing number of layers.

The obtained results show that Resnet-101 has the highest accuracy with both datasets. As an overall, the accuracy increases as we go from CNN to Resnet-18 to Resnet-50 to Resnet-101. Which suggests that with these datasets, the increasing number of layers improves the accuracy. It is also worth to mention that this does not mean that we can keep increasing the number of layers of the network indefinitely to improve the accuracy. If the model becomes too complex for the dataset, overfitting may start to occur.

For the training time, Resnet-101 being the deepest network with the highest number of layers takes the longest time to train. It takes almost x2 the time that Resnet-50 takes. If we observe the improvement of Resnet-101 over Resnet-50, we can see that it is a small improvement in terms of the numbers of misclassifications using the Virufy dataset. With CoughVid dataset, the improvement in the accuracy is about 1%. Which is not a huge improvement compared to the time taken to train Resnet-101. The results show that Resnet-101 has the highest accuracy that is 92% with Virufy dataset and 96% with CoughVid dataset. It is worth to mention that Resnet-101 takes considerably longer training time than the other architectures. The improvement from Resnet-50 to Resnet-101 for the Virufy dataset is 4% in terms of accuracy, However, if we observe the confusion matrix,

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

Resnet-50 has 3 misclassifications and Resnet-101 has 2 misclassifications, which is a difference of one misclassification only. With CoughVid dataset, the improvement in terms of accuracy from Resnet-50 to Resnet-101 is approximately 1%. This suggests that we can also consider Resnet-50 as a good network that gives good results with reasonable training time. However, if the scenario when these networks are needed cares for accuracy and the training time is not an issue, Resnet-101 would be better used as it provides the highest accuracy.

### VI. Conclusion And Future Work

Diagnosing Covid-19 from cough sound is a non-invasive way that is time and resource consuming. Moreover, rapid diagnosis can limit the spread of Covid-19 and make the situation more controllable. The process of diagnosing Covid-19 cough sound starts with cough recording. There are several datasets that were collected in the previous work. Some of these datasets are made available to the public while others are not available.

This study tackles two datasets that are Virufy and CoughVid. Virufy dataset was used in (Erdogan & Narin, 2021), while CoughVid dataset was used by (Orlandic et al., 2021). The Virufy dataset is a small dataset that has only 7 audios of covid cough and 9 audios of non-covid cough. The CoughVid dataset is much larger and contains 27,000 instances. However, not all the instances are labeled by experts.

Three machine learning architectures are trained and testing using the Virufy and the CoughVid datasets namely, CNN, Resnet-18 and Resnet-50. The obtained results have showed that Resnet-50 outperforms the CNN and Resnet-18. Resnet-50 has led to an accuracy of 88% for the Virufy dataset and 94.5% for the CoughVid dataset.

In the future, detecting the Covid-19 strain from the cough sound can be tackled. In order to perform a strain detection from the cough sound, strain cough datasets should be collected and labeled by experts.

With the appearance of new strains of Covid-19 that are potentially more infectious and dangerous such as Delta and Omicron, the importance of testing Covid-19 has increased. Cough detection systems may contribute in the future to identifying Covid-19 strains.

up to this date, there is no research that has been conducted in identifying the Covid-19 strain using cough data. The newly discovered strain, omicron, has recently crossed Malaysia's border. Which raises the challenge on the researchers to collect data and develop strain detection systems.

### REFERENCES

- 1 Pahar, M., Klopfer, M., Warren, R., & Niesler, T. (2021). COVID-19 cough classification using machine learning and global smartphone recordings. *Computers In Biology And Medicine*, 135,104572.doi: 10.1016/j.combiomed.2021.104572
- 2 Vijayakumar, D., & Sneha, M. (2021). Low cost Covid- 19 preliminary diagnosis utilizing cough samples and keenly intellectual deep learning approaches. *Alexandria Engineering Journal*, 60(1), 549-557. doi: 10.1016/j.aej.2020.09.032
- 3 V. Bansal, G. Pahwa and N. Kannan, "Cough Classification for COVID-19 based on audio mfcc features using Convolutional Neural Networks," 2020 IEEE International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON), 2020, pp. 604-608, doi: 10.1109/GUCON48875.2020.9231094.
- 4 Bagad, P., Dalmia, A., Doshi, J., Nagrani, A., Bhamare, P., Mahale, A., Rane, S., Agarwal, N., & Panicker, R. (2020). Cough Against COVID: Evidence of COVID-19 Signature in Cough Sounds. *ArXiv*, abs/2009.08790.
- 5 Mohammed, E.A., Keyhani, M., Sanati-Nezhad, A. et al. An ensemble learning approach to digital corona virus preliminary screening from cough sounds. *Sci Rep* 11, 15404 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95042-2>
- 6 Zealouk, O., Satori, H., Hamidi, M., Laaidi, N., Salek, A., & Satori, K. (2021). Analysis of COVID-19 Resulting Cough using Formants and Automatic Speech Recognition System. *Journal Of Voice*. doi: 10.1016/j.jvoice.2021.05.015
- 7 Lella, K., & Pja, A. (2021). Automatic diagnosis of COVID-19 disease using deep convolutional neural network with multi-feature channel from respiratory sound data: Cough, voice, and breath. *Alexandria Engineering Journal*. doi: 10.1016/j.aej.2021.06.024
- 8 Pahar M, Niesler T. Deep Transfer Learning based COVID-19 Detection in Cough, Breath and Speech using Bottleneck Features. *arXiv*; 2021.

**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

- 9 Erdogan, Y., & Narin, A. (2021). COVID-19 detection with traditional and deep features on cough acoustic signals. *Computers in Biology and Medicine*, 136, 104765. doi: 10.1016/j.compbio.2021.104765
- 10 L. Khriji, A. Ammari, S. Messaoud, S. Bouaafia, A. Maraoui and M. Machhout, "COVID-19 Recognition Based on Patient's Coughing and Breathing Patterns Analysis: Deep Learning Approach," 2021 29th Conference of Open Innovations Association (FRUCT), 2021, pp. 185-191, doi: 10.23919/FRUCT52173.2021.9435454.
- 11 Despotovic, V., Ismael, M., Cornil, M., Call, R., & Fagherazzi, G. (2021). Detection of COVID-19 from voice, cough and breathing patterns: Dataset and preliminary results. *Computers In Biology And Medicine*, 138, 104944. doi: 10.1016/j.compbio.2021.104944
- 12 J. Vrindavanam, R. Srinath, H. H. Shankar and G. Nagesh, "Machine Learning based COVID-19 Cough Classification Models - A Comparative Analysis," 2021 5th International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC), 2021, pp. 420-426, doi: 10.1109/ICCMC51019.2021.9418358.
- 13 Mouawad, P., Dubnov, T., & Dubnov, S. (2021). Robust Detection of COVID-19 in Cough Sounds. *SN Computer Science*, 2(1). doi: 10.1007/s42979-020-00422-6
- 14 Madhu R. Kamble, Jose A. Gonzalez-Lopez, Teresa
- 15 Grau, Juan M. Espin, Lorenzo Cascioli, Yiqing Huang, Alejandro Gomez-Alanis, Jose Patino, Roberto Font, Antonio M. Peinado, Angel M. Gomez, Nicholas Evans, Maria A. Zuluaga, Massimiliano Todisco. (2021) PANACEA cough sound-based diagnosis of COVID-19 for the DiCOVA 2021 Challenge. arXiv:2106.04423
- 16 Anupam, N. J. Mohan, S. Sahoo and S. Chakraborty, "Preliminary Diagnosis of COVID-19 Based on Cough Sounds Using Machine Learning Algorithms," 2021 5th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS), 2021, pp. 1391-1397, doi: 10.1109/ICICCS51141.2021.9432324.
- 17 JHU. 2020. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.
- 18 D. Wang, B. Hu, C. Hu, F. Zhu, X. Liu, J. Zhang, B. Wang, H. Xiang, Z. Cheng, Y. Xiong, et al., Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China, *J. Am. Med. Assoc.* 323 (11) (2020) 1061-1069.
- 19 Kucharski, A. J.; Klepac, P.; Conlan, A.; Kissler, S. M.; Tang, M.; Fry, H.; Gog, J.; and Edmunds, J. 2020. Effectiveness of isolation, testing, contact tracing and physical distancing on reducing transmission of SARS-CoV-2 in different settings. medRxiv doi:10.1101/2020.04.23.20077024. URL <https://www.medrxiv.org/content/early/2020/04/29/2020.04.23.20077024>
- 20 Anon (2016) Retrieved 12 November 2021, from <https://www.ee.columbia.edu/~stanchen/spring16/e6870/slides/lecture3.pdf>
- 22 Zeadally, S., Adi, E., Baig, Z., & Khan, I. (2020).
- 23 Harnessing Artificial Intelligence Capabilities to Improve Cybersecurity. *IEEE Access*, 8, 23817-23837. doi: 10.1109/access.2020.2968045
- 24 Classification with Support Vector Machines - Python Machine Learning. (2020). Retrieved 12 November 2021, from <https://pythonmachinelearning.pro/classification-with-support-vector-machines/>
- 25 Alom, M., Taha, T., Yakopcic, C., Westberg, S., Sidike, P., & Nasrin, M. et al. (2019). A State-of-the-Art Survey on Deep Learning Theory and Architectures. *Electronics*, 8(3), 292. Doi: 10.3390/electronics8030292
- 26 Mateen, M., Wen, J., Nasrullah, N., Sun, S., & Hayat, S. (2020). Exudate Detection for Diabetic Retinopathy Using Pretrained Convolutional Neural Networks. *Complexity*, 2020, 1-11. doi: 10.1155/2020/58018
- 27 Belkacem, A., Ouhbi, S., Lakas, A., Benkhelifa, E., & Chen, C. (2021). End-to-End AI-Based Point-of-Care Diagnosis System for Classifying Respiratory Illnesses and Early Detection of COVID-19: A Theoretical Framework. *Frontiers In Medicine*, 8. doi: 10.3389/fmed.2021.585
- 28 Home. (2021). Retrieved 13 November 2021, from <https://www.who.int/>
- 29 Covid-19 Cough Audio Classification. (2021). Retrieved 13 November 2021, from <https://www.kaggle.com/andrewmvd/covid19-cough-audio-classification>
- 31 M.M. Azmy, Feature extraction of heart sounds using velocity and acceleration of MFCCs based on support vector machines, in: 2017 IEEE Jordan Conference on Applied Electrical Engineering and Computing Technologies (AEECT), 2017, pp. 1-4, <https://doi.org/10.1109/AEECT.2017.8257736>
- 32 J. Andreu-Perez, H. Perez-Espinosa, E. Timonet, M. Kiani, M.I. Giron-Perez, A. B. Benitez-Trinidad,

**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

D. Jarchi, A.

33 Rosales, N. Gkatzoulis, O.F. Reyes-Galaviz, et al., A generic deep learning based cough analysis system from clinically validated samples for point-of-need covid-19 test and severity levels, *IEEE Transactions on Services Computing* (1) (2021) 1, <https://doi.org/10.1109/TSC.2021.3061402>, 1.

34 C. Brown, J. Chauhan, A. Grammenos, J. Han, A. Hasthanasombat, D. Spathis, T. Xia, P. Cicuta, C. Mascolo, Exploring automatic diagnosis of COVID-19 from crowdsourced respiratory sound data, in: *Proceedings of the 26th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining*, 2020, pp. 3474-3484.

35 Medscape (2020) In memoriam: Health care workers

36 who have died of COVID 19 Accessed on: November. 8, 2021. [Online]. Available:

37 <https://www.medscape.com/viewarticle/927976>.

38 G. Deshpande, B. Schuller, An Overview on Audio, Signal, Speech, & Language Processing for COVID-19, arXiv preprint arXiv:2005.08579, 2020.

39 Li, Y. et al. Asymptomatic and symptomatic patients with non-severe coronavirus disease (COVID-19) have similar clinical features and virological courses: a retrospective single center study. *Front. Microbiol.* 11, 1570 (2020).

40 BBC. (2020) Coronavirus in South Korea: How 'trace, test and treat' may be saving lives. [Online]. Available: <https://www.bbc.com/news/world-asia-51836898>.

41 R.X. A. Pramono, S. Y. Imtiaz, E. R. Villegas, "A Cough-Based Algorithm for Automatic Diagnosis of Pertussis."

42 M.A.M. Saleh, N.S. Ibrahim, D.A. Ramli, "Data reduction on MFCC features based on kernel PCA for speaker verification system."

43 J.Y. Hsu, R.A. Stone, R.B. Logan-Sinclair, M. Worsdell, C. M. Busst, K.F. Chung," Coughing frequency in patients with persistent cough: assesment using a 24 hour ambulatory recorder."

44 J. Pons, O. Slizovskaia, R. Gong, E. Gomez, Z. Serra, "Timbre Analysis of Music Audio Signals with Convolutional Neural Networks"

45 P. Munyard, A. Bush, "How much coughing is normal?" K.F. Chung, D. Bolser, P. Davenport, G. Fontana, A. Morice, J. Widdicombe, "Semantics and types of cough."

46 S. Tian, W. Hu, L. Niu, H. Liu, H. Xu, S.-Y. Xiao, Pulmonary pathology of early phase 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia in two patients with lung cancer, *J. Thoracic Oncology* (2020).

47 L. Li, L. Qin, Z. Xu, Y. Yin, X. Wang, B. Kong, J. Bai, Y. Lu, Z. Fang, Q. Song et al., "Artificial intelligence distinguishes COVID-19 from community acquired pneumonia on chest ct," *Radiology*, p. 200905, 2020.

48 Day, M. 2020. Covid-19: four fifths of cases are asymptomatic, China figures indicate. *BMJ* 369. doi: 10.1136/ bmj.m1375. URL <https://www.bmj.com/content/369/bmj. m1375>.

49 Gemmeke, J. F.; Ellis, D. P.; Freedman, D.; Jansen, A.; Lawrence, W.; Moore, R. C.; Plakal, M.; and Ritter, M. 2017. Audio set: An ontology and human-labeled dataset for audio events. In 2017 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 776- 780. IEEE.

50 Gozes, O.; Frid-Adar, M.; Greenspan, H.; Browning, P.

51 ; Zhang, H.; Ji, W.; Bernheim, A.; and Siegel, E. 2020. Rapid ai development cycle for the coronavirus (covid-19) pandemic: Initial results for automated detection & patient monitoring using deep learning ct image analysis. arXiv preprint arXiv:2003.05037.

52 Oletic, D.; and Bilas, V. 2016. Energy-efficient respiratory sounds sensing for personal mobile asthma monitoring. *Ieee sensors journal* 16(23): 8295-8303.

53 Piczak, K. J. 2015. ESC: Dataset for environmental sound classification. In *Proceedings of the 23rd ACM international conference on Multimedia*, 1015-1018.

54 Srivastava, N.; Hinton, G.; Krizhevsky, A.; Sutskever, I.; and Salakhutdinov, R. 2014. Dropout: a simple way to prevent neural networks from overfitting. *The journal of machine learning research* 15(1): 1929-1958.

55 Kucharski, A. J.; Klepac, P.; Conlan, A.; Kissler, S. M.;

56 Tang, M.; Fry, H.; Gog, J.; and Edmunds, J. 2020. Effectiveness of isolation, testing, contact tracing and physical distancing on reducing transmission of SARS-CoV- 2 in different settings. medRxiv doi:10.1101/2020.04.23. 20077024. URL <https://www.medrxiv.org/content/early/2020/04/29/2020.04.23.20077024>.

**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

57 Imran, A.; Posokhova, I.; Qureshi, H. N.; Masood, U.; Riaz, S.; Ali, K.; John, C. N.; and Nabeel, M. 2020. AI4COVID- 19: AI enabled preliminary diagnosis for COVID-19 from cough samples via an app. arXiv preprint arXiv:2004.01275

58 hang, B. H.; Lemoine, B.; and Mitchell, M. 2018. Mitigating unwanted biases with adversarial learning. In Proceedings of the 2018 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society, 335-340.

59 Watson, J.; Whiting, P. F.; and Brush, J. E. 2020.

60 Interpreting a covid-19 test result. *BMJ* 369. doi:10.1136/bmj.m1808. URL <https://www.bmi.com/content/369/bmi .m1808>.

61 Melek Manshoury, N., 2021. Identifying COVID-19 by using spectral analysis of cough recordings: a distinctive classification study. *Cognitive Neurodynamics*, 16(1), pp.239–253.

62 Orlandic, L., Teijeiro, T. and Atienza, D., 2021. The COUGHVID crowdsourcing dataset, a corpus for the study of large-scale cough analysis algorithms. *Scientific Data*, 8(1).

63 Kaggle.com. 2022. Find Open Datasets and Machine Learning Projects | Kaggle. [online] Available at: <<https://www.kaggle.com/datasets>> [Accessed 13 February 2022].

64 Solinski, M., Lepek, M. and Koltowski, L., 2020. Automatic cough detection based on airflow signals for portable spirometry system. *Informatics in Medicine Unlocked*, 18, p.100313.

65 GitHub. 2020. GitHub - virufy/virufy-data. [online] Available at: <<https://github.com/virufy/virufy-data>> [Accessed 13 February 2022].

Wurood Fadhil Abbas, Syed Abdul Rahman Al-Haddad Bin Syed Mohamed

**Предварительное обнаружение Covid-19 по звуку кашля на основе  
Использование глубокого обучения**

Классификация звуков Covid была активной областью исследований с возникновением Covid-19 с января 2020 года. ВОЗ объявила Covid-19 глобальной пандемией. С тех пор это заболевание изменило образ жизни людей и стало причиной большого числа тяжелых случаев и смертей во всем мире. Диагностика Covid-19 по звуку кашля — это неинвазивный способ, требующий много времени и ресурсов. Более того, быстрая диагностика может ограничить распространение Covid-19 и сделать ситуацию более контролируемой. Следовательно, разработка модели машинного обучения, которая диагностирует Covid-19 по звуку кашля, будет иметь большое значение. Современное состояние обнаружения кашля Covid-19 показало, что методы машинного обучения эффективно использовались для диагностики Covid-19 по звуку кашля. Модели глубокого обучения — это самые последние модели в развитии машинного обучения. Модели глубокого обучения могут изучать функции из необработанных данных без извлечения функций. В этом исследовании рассматриваются два набора данных, которые называются Virufy и CoughVid, и изучается производительность CNN, Resnet-18, Resnet-50 и Resnet-101 со спектрограммой звуковых данных. Результаты показывают, что CNN достигает точности 76% с Virufy и 86,5% с CoughVid. Resnet-18 имеет точность 84% с Virufy и 88% с CoughVid. Resnet-50 дал точность 88% и 94,5% с набором данных Virufy и CoughVid соответственно, а Resnet-101 имеет самую высокую точность: 92% с набором данных Virufy и 96% с набором данных CoughVid.

*Ключевые слова: кашель Covid-19, Resnet, глубокое обучение, обнаружение Covid-19.*

Wurood Fadhil Abbas<sup>1</sup>, Syed Abdul Rahman Al-Haddad Bin Syed Mohamed<sup>2</sup>

**Жәтел дыбысынан Covid -19-ды алдын ала анықтау негізінде  
терең оқытуды қолдану**

Covid дыбысының жіктелуі 2020 жылдың қаңтарынан бастап Covid -19 серпілісімен



**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

белсенді зерттеу саласы болды. Covid -19 ДДҰ жаһандық пандемия деп жариялады. Содан бері бұл ауру адамдардың өмір салтын өзгертті және бүкіл әлемде ауыр жағдайлар мен өлімнің көп санын тудырады. Covid -19-ды жөтел дыбысынан диагностикалау уақыт пен ресурсты қажет ететін инвазивті емес әдіс болып табылады. Сонымен қатар, жылдам диагностика Covid -19 таралуын шектеп, жағдайды бақылауға болады. Демек, Covid -19-ды жөтел дыбысы арқылы диагностикалайтын машиналық оқыту моделін жобалау үлкен пайда әкеледі. Covid -19 жөтелді анықтаудағы заманауи машиналық оқыту әдістері Covid -19 жөтел дыбысынан диагностикалауда тиімді қолданылғанын көрсетті. Терең оқыту үлгілері - машиналық оқытуды жетілдірудегі ең соңғы үлгілер. Терең оқыту үлгілері мүмкіндіктерді шығармай-ақ бастапқы деректерден мүмкіндіктерді үйрене алады. Бұл зерттеу Virufy және CoughVid екі деректер жиынтығын қарастырады және дыбыс деректерінің спектрограммасымен CNN, Resnet-18, Resnet-50 және Resnet-101 өнімділігін зерттейді. Нәтижелер CNN Virufy көмегімен 76% және CoughVid көмегімен 86,5% дәлдікке қол жеткізетінін көрсетеді. Resnet-18 дәлдігі Virufy көмегімен 84% және CoughVid көмегімен 88% құрайды. Resnet-50 сәйкесінше Virufy және CoughVid көмегімен 88% және 94,5% дәлдік берді, ал Resnet-101 ең жоғары дәлдікке ие, ол Virufy деректер жинағымен 92% және CoughVid деректер жинағымен 96%.

*Түйінді сөздер — Covid-19 жөтел, реснет, терең жырту, Covid-19 анықтау*

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.06  
МРНТИ 50.43.15

А.С. Щербов

*Карагандинский технический университет, Караганда, Казахстан  
e-mail: aleksandr.chsherbov@gmail.com*

### Применение SaaS в качестве технологий дистанционного обучения

Развитие информационно-коммуникационных технологий, а также эпидемиологическая ситуация в стране и в мире позволило вывести дистанционное обучение на качественно новый уровень. Технологии удалённого обучения стали использоваться на всех этапах обучения — от школьного до послевузовского образования и профессиональной подготовки работников.

Авторами были рассмотрены современные технологии дистанционного обучения в разрезе использования платформ SaaS (Software-as-a-Service) для применения их в процессе подготовки обучающихся. Рассмотрены возможности внедрения такого подхода к организации процесса обучения.

В статье приведены наиболее популярные систем удалённого обучения с применением SaaS на основе наибольшей популярности и востребованности и приведены соответствующие выводы.

Рассмотрены как достоинства, так и недостатки использования облачных технологий для дистанционного обучения.

*Ключевые слова:* Интернет, облачное хранилище, ПО как услуга, обучение, авторизация, дистанционное обучение.

Текущее развитие технологий позволило вывести дистанционное / удалённое обучение на качественно новый уровень. Технологии удалённого обучения стали использоваться от обучения учащихся школ до докторов науки и профессиональной подготовки работников. Что привлекает в системах LMS (Learning Management System) и учащихся, и поставщиков услуг обучения:

- Доступность. Решения предоставляют доступ с любого устройства и в любое время.
- Актуальность. Платформы предоставляют актуальный контент для обучения, это является основным условием для поддержания курсов.
- Независимость. Поскольку нет участия человека (в большинстве случаев) в процессе обучения: обучающие материалы, тестирование – то можно утверждать, что результат обучения будет соответствовать заложенной программе.
- Современные технологии. Системы онлайн обучения используют последние разработки в сфере обучения, которые также обеспечивают прозрачность и безопасность обучения.

Как видно по последним тенденциям, технологии удалённого обучения всё увереннее занимают свою нишу в традиционном обучающем процессе. Но в этом процессе возникают проблемы, которые должны быть рассмотрены до того, как будет принято решение на запуск / перевод на удалённое обучение. Рассмотрим основные моменты, на которые стоит обратить внимание:

1. Расположение системы (где физически будет находиться сервер).
2. Доступность и качество Интернет-канала.
3. Обслуживание базового программного обеспечения.
4. Поддержание курсов.
5. Отчётность.
6. Безопасность.

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

Наиболее выгодным в этом плане становится выбор облачной платформы на базе модели SaaS (Software-as-a-Service).

SaaS (*англ.* software as a service — программное обеспечение как услуга; также *англ.* software on demand — программное обеспечение по требованию) — одна из форм облачных вычислений, модель обслуживания, при которой подписчикам предоставляется готовое прикладное программное обеспечение, полностью обслуживаемое провайдером. Поставщик в этой модели самостоятельно управляет приложением, предоставляя заказчикам доступ к функциям с клиентских устройств, как правило через мобильное приложение или веб-браузер. [1]

Основное преимущество модели SaaS для потребителя услуги состоит в отсутствии затрат, связанных с установкой, обновлением и поддержкой работоспособности оборудования и работающего на нём программного обеспечения.

Решение вышеозначенных проблем с помощью SaaS можно найти в таблице 1.

Таблица 1

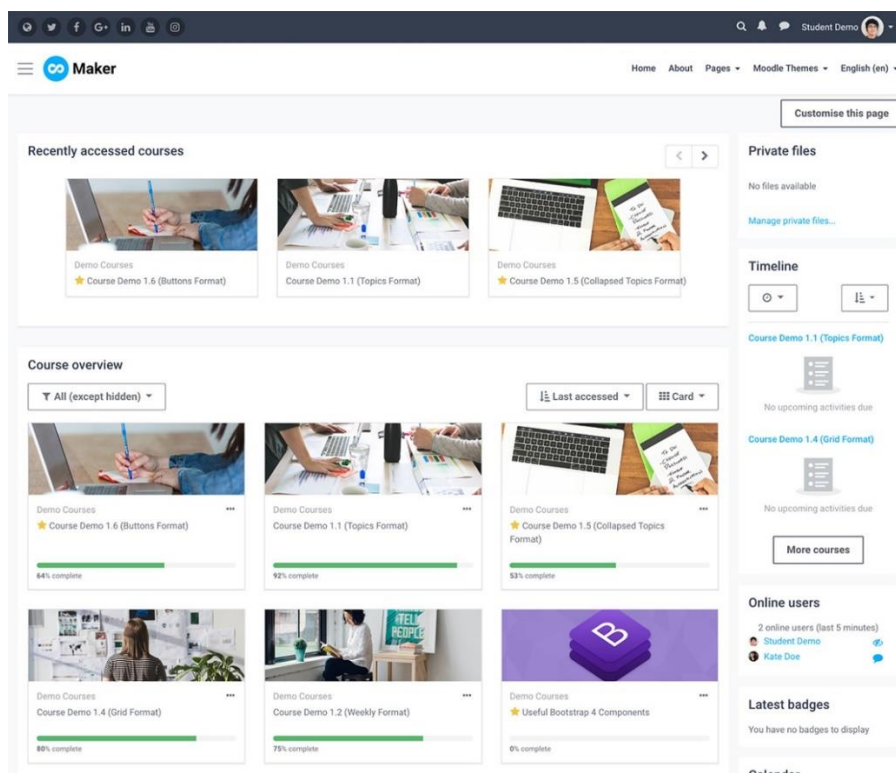
Проблема локального решения	Решение SaaS
Расположение системы (где физически будет находиться сервер)	Платформа находится в облачном окружении, где вся ответственность за доступность и сохранность данных перекладывается на провайдера услуги
Доступность и качество Интернет-канала	Как правило, скорости подключения дата-центров составляют от 1 до 10 Гигабит
Обслуживание базового программного обеспечения	Поддержание актуальности и новых опций зависит от тарифного плана (подписки). В любом случае, это становится задачей провайдера услуги
Поддержание курсов	Большинство платформ предлагают собственные курсы, но с возможностью добавления собственных курсов, тестирования и обучающих материалов (зависит от типа подписки)
Отчётность	Встроенный механизм аналитики как по отдельному обучающемуся, так и по курсам в целом. Отслеживание прогресса, статистики по курсам, востребованности и успеваемости
Безопасность	Обеспечение безопасности данных – основная задача провайдера услуги, защита как подключения и передаваемых данных, так и личных данных обучающихся.

В качестве примеров, можно рассмотреть следующие платформы.

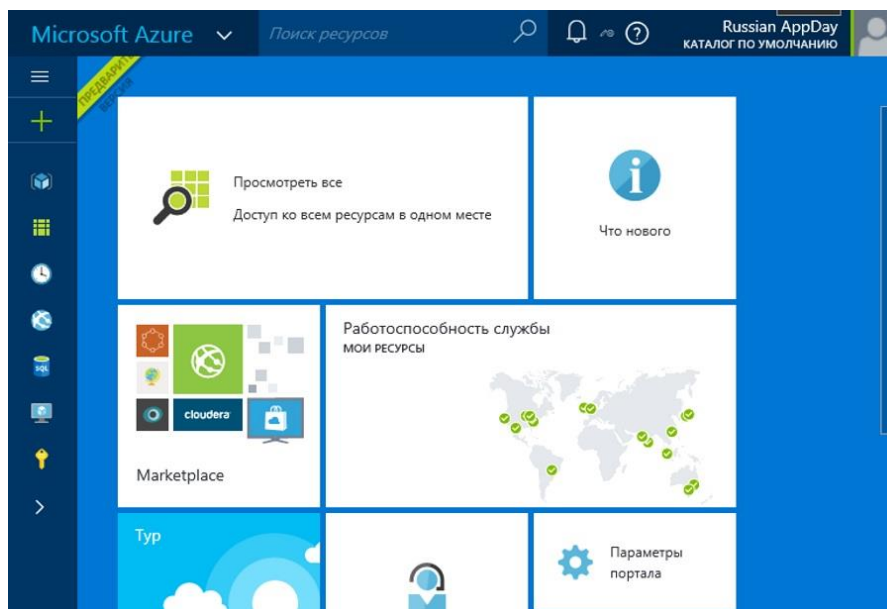
**Moodle** — система управления курсами (электронное обучение), также известная как система управления обучением или виртуальная обучающая среда. Является аббревиатурой от *англ.* Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Представляет собой свободное (распространяющееся по лицензии GNU GPL) веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения.

СДО **Moodle** занимает примерно 18 % рынка в США [2].

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

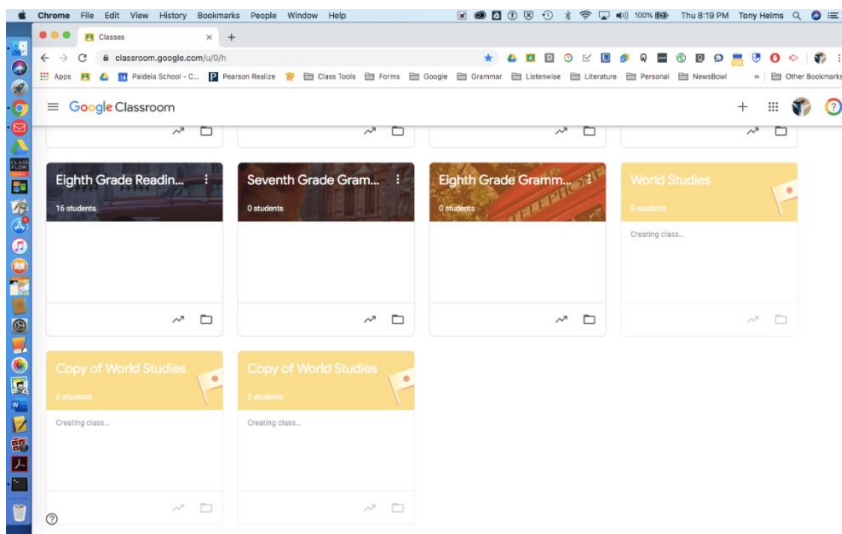


**Microsoft Azure** для учебных заведений – в комплект входит подписка на сервисы Office 365 (Sharepoint, Teams, OneDrive, Word, Excel). Идеально для создания собственной платформы на базе облачной инфраструктуры. Teams позволяет выставлять задания, проводить тестирование, выводить аналитику.[3]

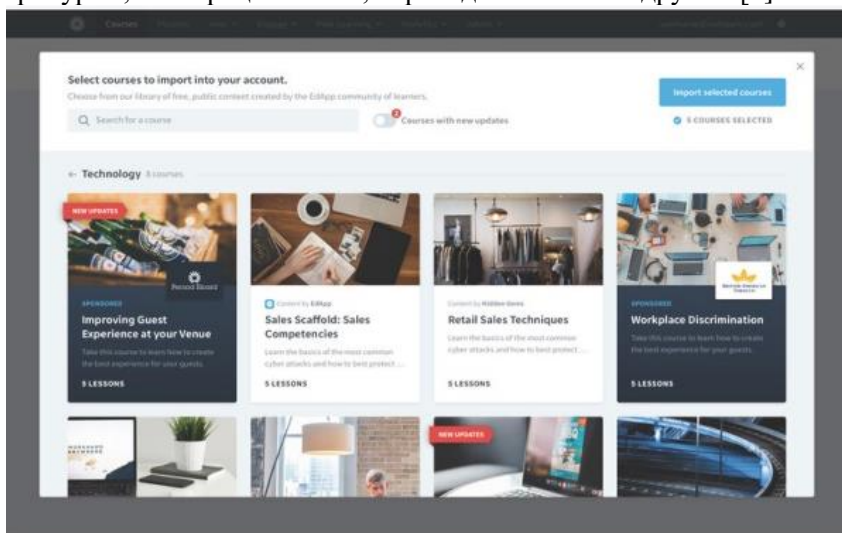


**Google Classroom** – аналогично Microsoft Azure предоставляет достаточный набор инструментов для проведения обучения и проверки знаний обучающихся [4].

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

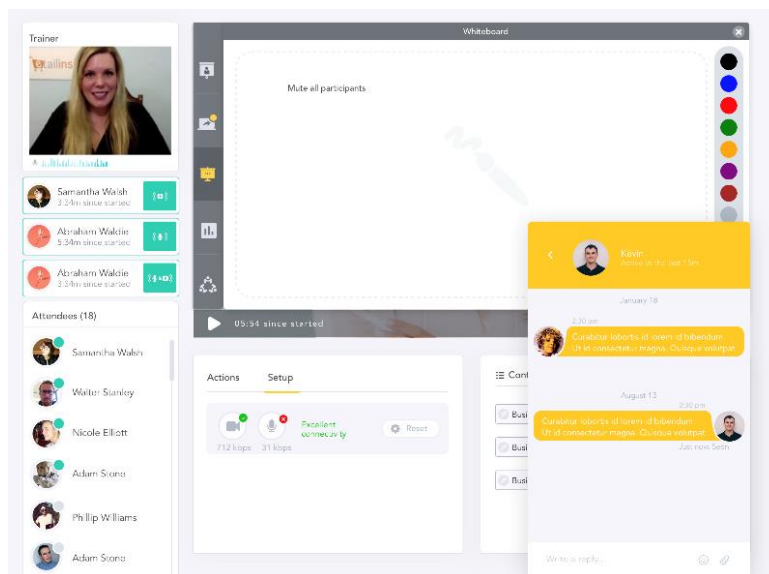


**EdApp** одна из лучших коммерческих SaaS LMS, потому что эта система управления обучением не только позволяет обучать весь персонал с помощью обширной библиотеки редактируемых курсов мирового класса, но и обладает множеством других полезных функций, таких как включение геймификации в микрокурсы, интеграция Canvas, перевод AI и многое другое. [5]

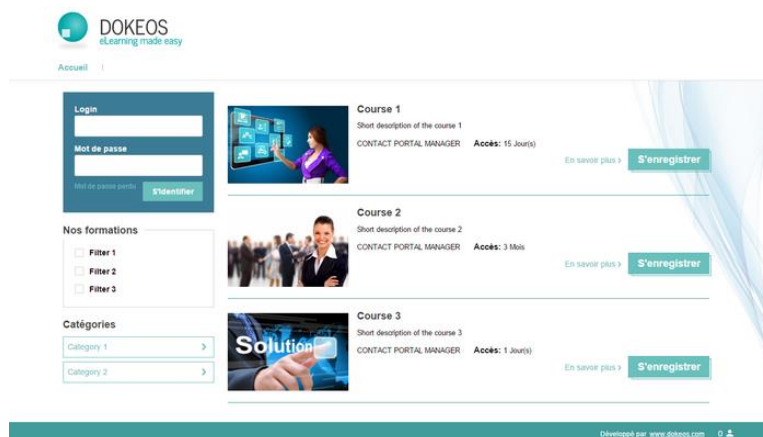


Платформа электронного обучения **Knolux** является одним из лучших поставщиков SaaS LMS на рынке. Платформа Knolux предлагает различные типы обучения, такие как самообучение, обучение под руководством инструктора, виртуальные классы и смешанное обучение. Она также может похвастаться разнообразными возможностями администрирования и управления пользователями. [5]

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»



**Dokeos LMS** - одна из самых удобных в использовании систем SaaS LMS на рынке. Она позволяет получить демоверсию на 60 дней, но полная программа доступна только по подписке. Dokeos может обучать сотрудников в различных отраслях, таких как производство, здравоохранение, банковское дело и другие. [5]



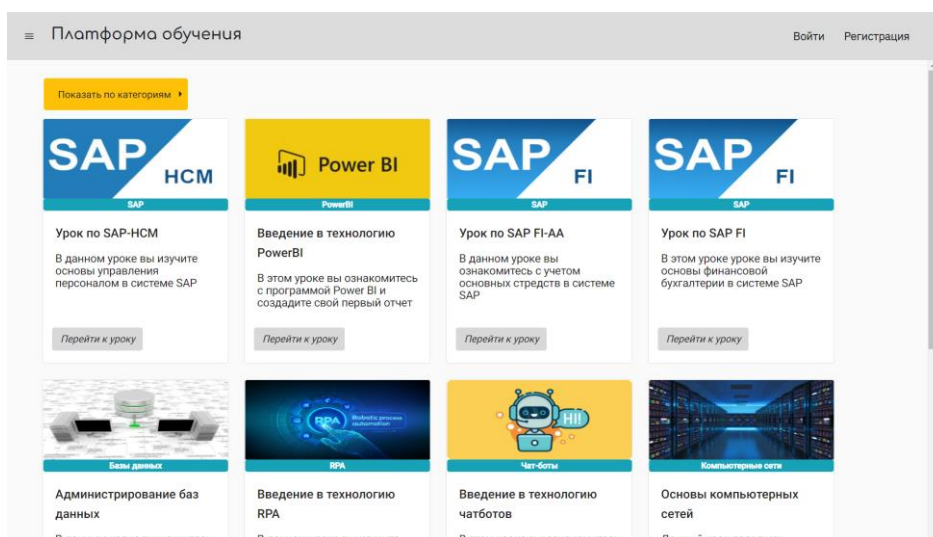
Хочется отметить отдельно проект [prometheus.org.ua](http://prometheus.org.ua) (Украина). Это отличный пример того, как платформа обучения, при поддержке государственных органов и бизнеса может стать общим порталом обучения как студентов, так и работников предприятий.



## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

В то же время казахстанские предприятия не остаются в стороне и также запускают проекты для обучения, сотрудников и всех желающих. К примеру, АО АрселорМиттал Темиртау, запустил собственную обучающую платформу [dguniverse.arcelormittal.kz](https://dguniverse.arcelormittal.kz).

Это яркий пример того, что компания открыта и готова делиться своими знаниями со всеми желающими, а также повышать уровень персонала. Компания готова к коллаборации с учебными заведениями и тренинговыми центрами для публикации материалов на портале. Работа платформы не подразумевает монетизации, что должно стать одним из ключевых факторов для свободного распространения обучающих курсов.



Положительные стороны при внедрении SaaS в качестве технологий дистанционного обучения

- Доступность обучающих материалов. Обучающие материалы подаются в удобном виде лекции, видео уроки, записи сессий. Платформы рассчитаны на доступность и лёгкость обучения
- Мультиязычность. Доступность десятков языков, что позволяет делать процесс обучения понятным и прозрачным.
- Обучение по принципу «учись, когда есть время». Нет жёсткой привязки к времени занятий, обучающийся сам выбирает удобное время. Единственное, что есть сессии «живого» общения, когда рекомендуется присутствовать для обсуждения вопросов.
- Аналитика по курсам и обучающимся. Полное графическое представление прогресса по курсам, обучающимся.
- Отчётность. Отчёты по учащимся, их прогрессу.

Отрицательные стороны при внедрении SaaS в качестве технологий дистанционного обучения:

- Авторизация. В большинстве случаев придётся заводить дополнительные учётные записи для авторизации и контроля в системе
- Отсутствие систем прокторинга. Обучающийся может использовать дополнительные материалы при прохождении итогового тестирования
- Возможные законодательные проблемы с размещением контента и личных данных обучающихся. Всё чаще законодательные органы ограничивают рамки при размещении персональных данных граждан.
- Возможность блокировки со стороны государственных органов по предписанию. Риск того, что платформа обучения может быть признана недобросовестной или замечена в утечке данных, что будет основание для блокировки доступа к ней.
- Опасность блокировки сервиса при отсутствии своевременной оплаты подписки. При неправильном планировании бюджета или риском увеличении обучающихся, что отрицательно скажется на кредитном балансе, есть риск блокировки сервиса.

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

В целом, рассматривая стороны при внедрении SaaS в качестве технологий дистанционного обучения можно сделать вывод, что несмотря на некоторые «узкие» моменты, это решение является действительным и актуальным для внедрения как в учебном заведении, так и большом предприятии. Универсальность даёт большое преимущество в подготовке студентов и работников без отвлечения от основного процесса обучения или работы. Адаптивность и современность технологий позволяет быстро внедрить новые виды обучения и проверки знаний, что повышает конкурентоспособность обучающего учреждения, выводя его в лидеры по инновациям, а также позволяет привлекать новых обучающихся.

### Список литературы

- 1 Программное обеспечение как услуга [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Программное\\_обеспечение\\_как\\_услуга](https://ru.wikipedia.org/wiki/Программное_обеспечение_как_услуга) (дата обращения: 23.09.2021)
- 2 6th Annual LMS Data Update [Электронный ресурс]: Edutechnica. - Режим доступа: <http://edutechnica.com/2018/10/06/6th-annual-lms-data-update/> (дата обращения: 23.09.2021)
- 3 Бесплатное использование Microsoft Azure для хранения данных [Электронный ресурс]: Cloud About - Режим доступа: <https://cloud-about.ru/microsoft-azure> (дата обращения: 23.09.2021)
- 4 Google Classroom: обзор возможностей [Электронный ресурс]: e-Learning в школе и вузе. iSpring – Режим доступа: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/platforma-onlain-obucheniya/google-classroom> (дата обращения: 23.09.2021)
- 5 Top 10 SaaS LMS of 2020 [Электронный ресурс]: Microlearning Blog – Режим доступа: <https://www.edapp.com/blog/saas-lms/> (дата обращения: 23.09.2021)

С.С. Щербов

### SaaS-ті қашықтықтан оқыту технологиясы ретінде қолдану

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың дамуы, сондай-ақ елдегі және әлемдегі эпидемиологиялық жағдай қашықтықтан оқытуды сапалы жаңа деңгейге шығаруға мүмкіндік берді. Қашықтықтан оқыту технологиялары оқытудың барлық кезеңдерінде — мектептен бастап жоғары оқу орнынан кейінгі білімге дейін және қызметкерлерді кәсіби даярлауға дейін қолданыла бастады.

Авторлар студенттерді даярлау процесінде қолдану үшін SaaS (Software-as-a-Service) платформаларын пайдалану тұрғысынан Қашықтықтан оқытудың заманауи технологияларын қарастырды. Оқу процесін ұйымдастыруға осындай тәсілді енгізу мүмкіндіктері қарастырылады.

Мақалада ең танымал және сұранысқа негізделген SaaS қолдана отырып, Қашықтықтан оқытудың ең танымал жүйелері келтірілген және тиісті тұжырымдар келтірілген.

Қашықтан оқыту үшін бұлтты технологияларды қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктері қарастырылады.

*Түйінді сөздер:* Интернет, бұлтты сақтау, қызмет ретінде, оқыту, авторизация, қашықтықтан оқыту.

A.S. Shcherbov

### Application of SaaS as distance learning technologies



## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

The development of information and communication technologies, as well as the epidemiological situation in the country and in the world, made it possible to bring distance learning to a qualitatively new level. Remote learning technologies have been used at all stages of education — from school to postgraduate education and professional training of employees.

The authors considered modern distance learning technologies in the context of the use of SaaS (Software-as-a-Service) platforms for their application in the process of training students. The possibilities of introducing such an approach to the organization of the learning process are considered.

The article presents the most popular remote learning systems using SaaS based on the greatest popularity and demand and provides relevant conclusions.

Both advantages and disadvantages of using cloud technologies for distance learning are considered.

*Keywords:* Internet, cloud storage, software as a service, training, authorization, distance learning.

### References

- 1 Программное обеспечение как услуга [Elektronnyj resurs]: Vikipediya. Svobodnaya enciklopediya. — Rezhim dostupa: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Programmnoe\\_obespechenie\\_kak\\_usluga](https://ru.wikipedia.org/wiki/Programmnoe_obespechenie_kak_usluga) (data obrashcheniya: 23.09.2021)
- 2 6th Annual LMS Data Update [Elektronnyj resurs]: Edutechnica. - Rezhim dostupa: <http://edutechnica.com/2018/10/06/6th-annual-lms-data-update/> (data obrashcheniya: 23.09.2021)
- 3 Бесплатное использование Microsoft Azure для хранения данных [Elektronnyj resurs]: Cloud About - Rezhim dostupa: <https://cloud-about.ru/microsoft-azure> (data obrashcheniya: 23.09.2021)
- 4 Google Classroom: обзор возможностей [Elektronnyj resurs]: e-Learning v shkole i vuze. iSpring — Rezhim dostupa: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/platforma-onlain-obucheniya/google-classroom> (data obrashcheniya: 23.09.2021)
- 5 Top 10 SaaS LMS of 2020 [Elektronnyj resurs]: Microlearning Blog — Rezhim dostupa: <https://www.edapp.com/blog/saas-lms/> (data obrashcheniya: 23.09.2021)

**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.07  
МРНТИ 50.51.15

Е.В. Спичак

*Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Республика Казахстан  
(e-mail: ye.spichak@ttu.edu.kz)*

**Использование программного комплекса Matlab при проведении практических занятий по дисциплине «Средства и технологии моделирования»**

В данной статье показана возможность использования пакета прикладных программ Matlab при проведении практических занятий по дисциплине «Средства и технологии моделирования» для магистратуры по образовательной программе «Автоматизация и управление». В качестве примера приведено выполнение двух практических заданий с описанием выполнения и построения необходимых графиков. Рассматриваемые практические задания: «Моделирование и решение уравнений с использованием программы Matlab» и «Аппроксимация данных». Целью первой из рассматриваемых практических заданий является изучение особенностей использования пакета прикладных программ Matlab как средства компьютерного моделирования. Это задание служит для повторения методов работы и программирования в программе Matlab, а также первым знакомством с данной программой для тех магистрантов, которые по какой-то причине не изучали её. Целью второго задания является знакомство с понятием аппроксимация и возможностью использования аппроксимации с помощью программы Matlab. Это задание служит для закрепления методов работы в программе Matlab и возможности использования методов аппроксимации данных при анализе систем автоматизации. Целью использования аппроксимации в моделировании является возможность замены сложных объектов другими, близкими к исходным, но более простыми. По сравнению с другими программами моделирования, возможности среды Matlab охватывают задачи математического моделирования сложных динамических систем в физике, автоматике, электро- и радиотехнике, а также во многих других областях науки и техники.

*Ключевые слова:* магистратура, автоматизация и управление, Matlab, компьютерное моделирование, матрица, графическое окно, аппроксимация, массив.

*Введение*

Система образования Республики Казахстан представляет собой совокупность взаимодействующих [1]:

- 1) государственных общеобязательных стандартов образования и образовательных программ, обеспечивающих преемственность уровней образования;
- 2) организаций образования, независимо от типов и видов, реализующих образовательные программы;
- 3) органов управления образованием и соответствующей инфраструктуры, в том числе организаций учебно-методического и научно-методического обеспечения, осуществляющих образовательный мониторинг;
- 4) объединений субъектов образовательной деятельности.

В условиях рыночной экономики в сфере образования нарастает конкуренция. Именно это заставляет повышать эффективность образовательного процесса на основе применения новейших информационных технологий [2].

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

На кафедре «Технологии искусственного интеллекта» Карагандинского индустриального университета при подготовке магистрантов по образовательным программам 7М07110 - Автоматизация и управление (научно-педагогическое направление) и 7М07111 - Автоматизация и управление (профильное направление) преподается дисциплина «Средства и технологии моделирования», ставящая своей целью освоение теории, методов и технологий математического и компьютерного моделирования при исследовании и проектировании систем автоматизации.

### Основная часть

В условиях современного производства выполнение требований эффективного управления технологическим процессом возможно только при наличии математической модели, адекватно описывающей процесс. Такая модель способна предоставить не только всю необходимую информацию для анализа входных и выходных сигналов возмущающих и управляющих воздействий, но способствовать оперативному построению прогнозов поведения объекта при определенной стратегии управления [3].

Случайности и нечеткости входных данных для различных типов информации зависят от неопределенности. Поэтому сначала по результатам исследований на основе собранной информации и принятых критериев оценки строится модель отдельного элемента. Затем для моделирования всего процесса разработанные модели объединяются в единую систему [4].

Для выполнения практических занятий по дисциплине «Средства и технологии моделирования» рекомендованы программный комплекс Matlab и пакет Simulink.

Matlab (сокращение от англ. Matrix Laboratory – Матричная лаборатория) – пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете [5].

Программный комплекс Matlab содержит в себе большое количество функций для анализа данных при решении различных математических и инженерных задач [6, 7, 8]: матрицы, интерполяция, математическая статистика, дифференциальные уравнения и др. Также в нем имеется большой набор функций, позволяющий создавать различные графики, диаграммы и т.д., а также программно управлять элементами графического окна.

Пакет Simulink – интерактивный инструмент для моделирования, имитации и анализа динамических систем – является приложением к пакету Matlab. При моделировании с использованием Simulink реализуется принцип визуального программирования, в соответствии с которым пользователь на экране из библиотеки стандартных блоков создаёт модель системы и осуществляет расчёты. При этом пользователю не нужно досконально изучать язык программирования и численные методы математики, а достаточно общих знаний, требующихся при работе на компьютере и знаний той предметной области, в которой он работает [2, 6].

### Результаты и обсуждения

В качестве примера рассмотрим выполнение двух заданий с применением программного комплекса Matlab, приведенных в методических рекомендациях для проведения практических работ по дисциплине «Средства и технологии моделирования».

Тема практической работы 1: «Моделирование и решение уравнений с использованием программы Matlab».

Цель работы: изучить особенности использования пакета прикладных программ Matlab как средства компьютерного моделирования.

Задание: В программном комплексе Matlab в соответствии с вариантом произвести расчет значений функции  $z$  в заданном диапазоне  $0 \leq x \leq 8$  с шагом  $h=1$  при заданном  $y=7$  и построить график.

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

$$z = \pi \sqrt{\frac{x^5 + y^3}{\cosh \frac{\pi}{2}}} + \sqrt[5]{|\operatorname{ctg} x \cosh y|}$$

При выполнении данного задания нужно правильно прописать не только исходные данные, но и само уравнение  $z$ , учитывая, что  $x$  является матрицей-строкой. Затем задать построение графика и его оформление (рис. 1).

```
>> y=7; x=0:1:8;
>> z=pi.*sqrt(abs((x.^2+y^3)/cosh(pi/2)))+(abs(cot(x)*cosh(y)).^(1/5))

z =

Columns 1 through 7

    Inf    40.0153    39.9638    42.4218    41.0061    40.8129    43.1292

Columns 8 through 9

    42.8957    42.4172

>> plot(x,z), grid, title('z=f(x)')
```

Рисунок 1. Пример расчета в программном комплексе MathLab

При расчете  $z$  Matlab выдал первое значение как Inf, это означает, что при  $x=0$  значение  $z$  будет равно машинной бесконечности.

После запуска команды «plot» и задания элементов оформления графика, программа открывает графическое окно, показывающее все доступные программе элементы графика (рис. 2), исключением является только значение бесконечности.

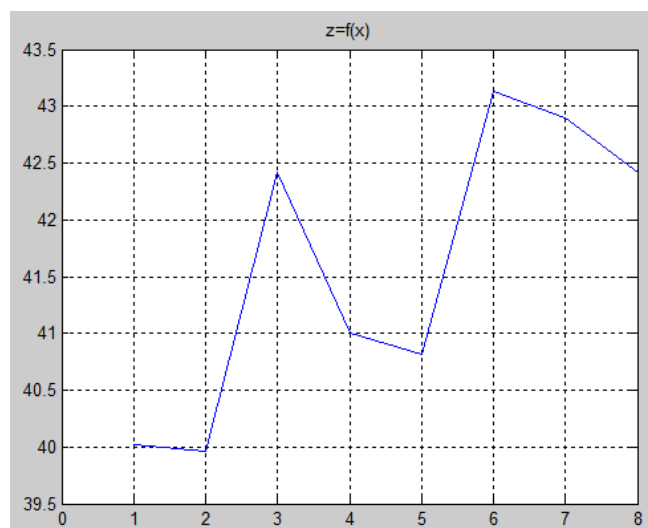


Рисунок 2. Графическое окно с результатом построения по заданному расчету

Тема практической работы 2: «Аппроксимация данных».

Цель работы: ознакомиться с понятием аппроксимация и научиться применять её с помощью программы Matlab.

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

Задание: Написать в Matlab программу аппроксимации (прямой, параболой, кубической параболой, параболой четвертой степени) массива аргумента и построить на разных графиках.

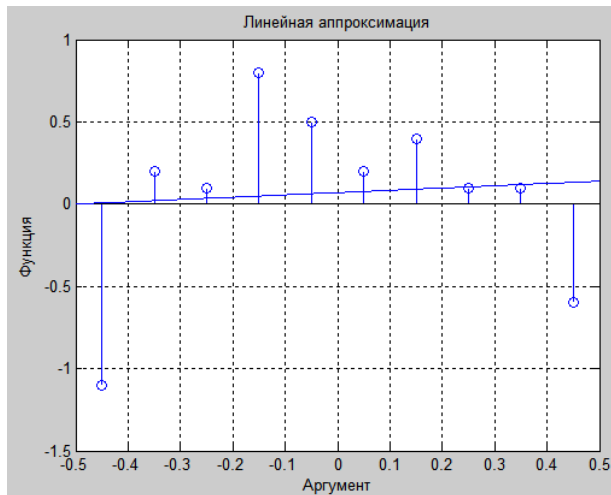
Исходные данные:  $-0,45 \leq x \leq 0,45$  с шагом  $h=0,1$  при  $y=[-1.1 \ 0.2 \ 0.1 \ 0.8 \ 0.5 \ 0.2 \ 0.4 \ 0.1 \ 0.1 \ -0.6]$ .

Целью использования аппроксимации в моделировании является возможность замены сложных объектов другими, близкими к исходным, но более простыми.

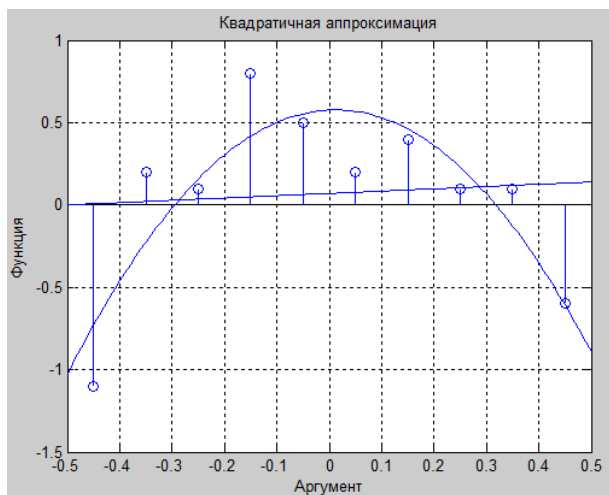
По аналогии с предыдущим заданием, сначала прописываются исходные данные, затем проводится аппроксимация и находятся выходные полиномы. Ниже приведена программа выполнения данного задания.

```
>> x=-0.45:0.1:0.45;
>> y=[-1.1 0.2 0.1 0.8 0.5 0.2 0.4 0.1 0.1 -0.6];
>> stem(x,y); hold on
>> P1=polyfit(x,y,1); P2=polyfit(x,y,2); P3=polyfit(x,y,3); P4=polyfit(x,y,4);
>> x1=-0.5:0.01:0.5;
>> y1=polyval(P1,x1); y2=polyval(P2,x1); y3=polyval(P3,x1); y4=polyval(P4,x1);
>> plot(x1,y1), grid, title('Линейная аппроксимация'), xlabel('Аргумент'), ylabel('Функция')
>> plot(x1,y2), grid, title('Квадратичная аппроксимация'), xlabel('Аргумент'), ylabel('Функция')
>> plot(x1,y3), grid, title('Кубическая аппроксимация'), xlabel('Аргумент'), ylabel('Функция')
>> plot(x1,y4), grid, title('Аппроксимация четвертой степени'), xlabel('Аргумент'), ylabel('Функция')
```

После запуска каждой команды «plot» появляется графическое окно с соответствующим графиком и оформлением данного графика: plot(x1,y1) - рис. 3, а; plot(x1,y2) - рис. 3, б; plot(x1,y3) - рис. 3, в; plot(x1,y4) - рис. 3, г.



а)



б)

**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

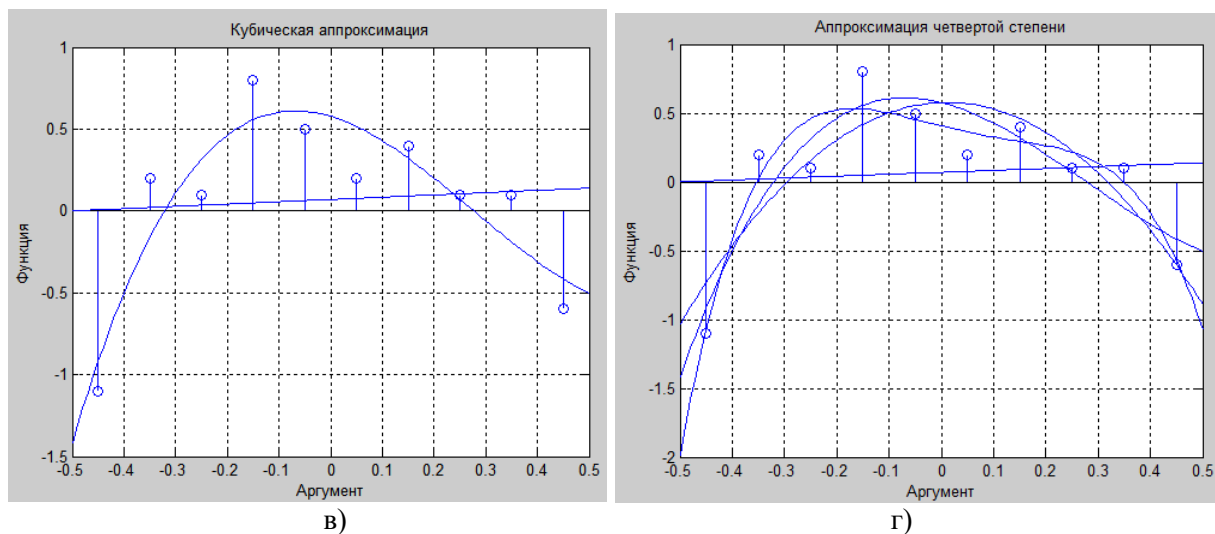


Рисунок 3. Результаты аппроксимации:  
 а - Линейная аппроксимация; б - Квадратичная аппроксимация;  
 в - Кубическая аппроксимация; г - Аппроксимация четвертой степени

Также правильным решением будет использование команды subplot и построение графиков одновременно, разбив графическое окно на отдельные графики (рис. 4).

```
>> subplot(2,2,1), plot(x1,y1), grid, title('Линейная аппроксимация'), xlabel('Аргумент'),
ylabel('Функция')
>> subplot(2,2,2), plot(x1,y2), grid, title('Квадратичная аппроксимация'), xlabel('Аргумент'),
ylabel('Функция')
>> subplot(2,2,3), plot(x1,y3), grid, title('Кубическая аппроксимация'), xlabel('Аргумент'),
ylabel('Функция')
>> subplot(2,2,4), plot(x1,y4), grid, title('Аппроксимация четвертой степени'), xlabel('Аргумент'),
ylabel('Функция')
```

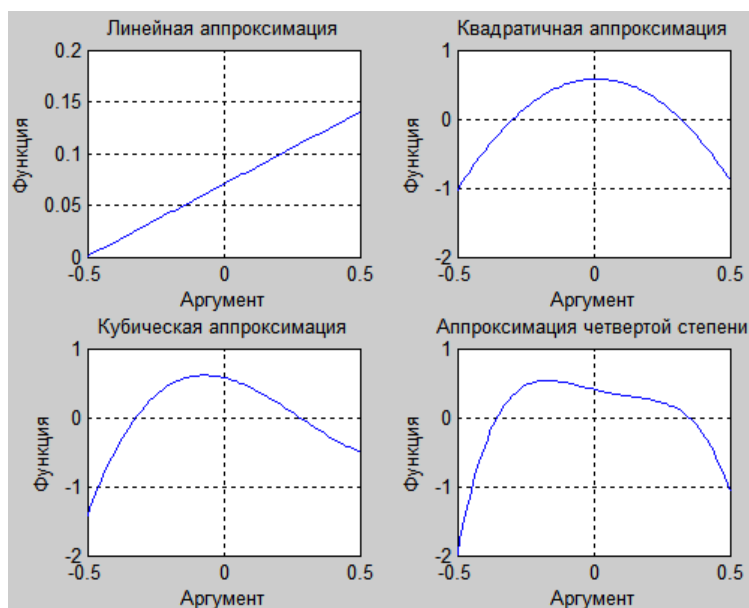


Рисунок 4. Результаты аппроксимации с использованием команды subplot

*Выводы*

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

Пакет прикладных программ Matlab может быть использован для проведения практических занятий по дисциплине «Средства и технологии моделирования» при подготовке магистрантов по образовательным программам 7М07110 - Автоматизация и управление (научно-педагогическое направление) и 7М07111 - Автоматизация и управление (профильное направление).

По сравнению с другими программами моделирования, возможности среды Matlab охватывают задачи математического моделирования сложных динамических систем в физике, автоматике, электро- и радиотехнике, а также во многих других областях науки и техники.

### Список литературы

1 Закон Республики Казахстан «Об образовании» от 27 июля 2007 г. №319-III ЗРК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.08.2021 г.).

2 Спичак Е.В. Использование программного комплекса MatLab при проведении практических занятий по модулю «ТАУ» // X Международная научно – практическая конференция «Конкурентоспособность нации - основное условие повышения благосостояния народа» 29-30 ноября 2018 г. – Темиртау, КГИУ, 2018. – С. 52-56.

3 Dmitrievskii B.S., Bashkatova A.V. Mathematical modeling of electrical parameters of AC–EAF // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenij. - Issue 62, Volume 7. - Chernaya Metallurgiya, 2019. - Pages 571 – 577.

4 Kenzhebaeva T.S., Orazbayev B.B., Abitova G.A., Orazbayeva K.N., Spichak Y.V. Study and design of mathematical models for chemical-technological systems under conditions of uncertainty based on the system analysis // Engineering Studies. - Issue 3 (2), Volume 9. - Taylor & Francis, 2017. - Pages 400-425.

5 Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.

6 Boussaibo A., Kamta M., Kayem J., Haragus S., Muntean N., Turi G. Analysis MATHLAB / SIMULINK of a PV system used for water pumping // Journal of Electrical and Electronics Engineering. - Issue 8 (1), Volume 1. - Pages 37 – 41, May 2015.

7 Awoyelu I.O., Okoh P. Matlab implementation of quantum computation in searching an unstructured database // Informatica (Slovenia). - Issue 36 (3), Volume 3, Pages 249 – 254, 2012.

8 Rusanova E.V., Runev E.V. A method for evaluating geo-environmental technologies based on a weighted convolution of partial performance criteria in the Matlab environment // CEUR Workshop Proceedings. - Issue 2803, Pages 92 – 99, 2020.

Е.В. Спичак

### «Модельдеу құралдары мен технологиялары» пәні бойынша практикалық сабақтарды өткізу кезінде MathLab бағдарламалық кешенін пайдалану

Бұл мақалада «Автоматтандыру және басқару» білім беру бағдарламасы бойынша магистратураға арналған «Модельдеу құралдары мен технологиялары» пәні бойынша практикалық сабақтарды өткізу кезінде Matlab қолданбалы бағдарламалар пакетін пайдалану мүмкіндігі көрсетілген. Мысал ретінде қажетті графиктердің орындалуы мен құрылысын сипаттайтын екі практикалық тапсырманың орындалуы келтірілген. Қарастырылатын практикалық тапсырмалар: «MathLab бағдарламасын қолдана отырып теңдеулерді модельдеу және шешу және деректерді жуықта». Қарастырылған практикалық тапсырмалардың біріншісінің мақсаты компьютерлік модельдеу құралы ретінде Matlab қолданбалы бағдарламалар пакетін қолдану ерекшеліктерін зерттеу болып табылады. Бұл тапсырма Matlab бағдарламасында жұмыс істеу және бағдарламалау әдістерін қайталауға, сондай-ақ қандай да бір себептермен оны зерттемеген магистранттар үшін осы бағдарламамен алғашқы танысуға қызмет етеді. Екінші тапсырманың мақсаты- жуықтау тұжырымдамасымен және Matlab бағдарламасын қолдана отырып жуықтауды қолдану мүмкіндігімен танысу. Бұл тапсырма Matlab бағдарламасында жұмыс әдістерін және автоматтандыру жүйелерін талдауда деректерді жуықтау әдістерін қолдану мүмкіндігін

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

бекітуге қызмет етеді. Модельдеуде жуықтауды қолданудың мақсаты-күрделі нысандарды түпнұсқаға жақын, бірақ қарапайымдарымен алмастыру мүмкіндігі. Басқа модельдеу бағдарламаларымен салыстырғанда, Matlab ортасының мүмкіндіктері физика, автоматика, электр және радиотехникадағы, сондай - ақ ғылым мен техниканың көптеген басқа салаларындағы күрделі динамикалық жүйелерді математикалық модельдеу мәселелерін қамтиды.

*Түйін сөздер:* магистратура, автоматтандыру және басқару, MathLab, компьютерлік модельдеу, матрица, графикалық терезе, жуықтау, массив.

Y.V. Spichak

### The use of the Matlab software package during practical training in the discipline «Modeling tools and technologies»

This article shows the possibility of using the Matlab application software package when conducting practical classes in the discipline «Modeling Tools and Technologies» for the master's degree in the educational program «Automation and Control». As an example, the performance of two practical tasks with a description of the implementation and construction of the necessary schedules is given. Practical tasks under consideration: «Modeling and solving equations using the Matlab program» and «Data approximation». The purpose of the first of the practical tasks under consideration is to study the features of using the Matlab application software package as a means of computer modeling. This task serves to repeat the methods of work and programming in the Matlab program, as well as the first acquaintance with this program for those undergraduates who for some reason did not study it. The purpose of the second task is to get acquainted with the concept of approximation and the possibility of using approximation using the Matlab program. This task serves to consolidate the methods of work in the Matlab program and the possibility of using data approximation methods in the analysis of automation systems. The purpose of using approximation in modeling is the possibility of replacing complex objects with others that are close to the original ones, but simpler. Compared to other modeling programs, the capabilities of the Matlab environment cover the tasks of mathematical modeling of complex dynamic systems in physics, automation, electrical and radio engineering, as well as in many other fields of science and technology.

*Key words:* master's degree, automation and control, Matlab, computer modeling, matrix, graphical window, approximation, array.

#### References

- 1 Закон Республики Казахстан «Об образовании» от 27 июля 2007 г. №319 III ZRK (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.08.2021 г.).
- 2 Spichak Y.V. Ispolzovanie programmogo kompleksa MatLab pri provedenii prakticheskikh zanyatij po modulyu «TAU» // X Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Konkurentosposobnost nacii – osnovnoe uslovie povysheniya blagosostoyaniya naroda» 29-30 noyabrya 2018 g. – Temirtau, KGIU, 2018. – S. -52-56.
- 3 Dmitrievskii B.S., Bashkatova A.V. Mathematical modeling of electrical parameters of AC–EAF // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenij. - Issue 62, Volume 7. - Chernaya Metallurgiya, 2019. - Pages 571 – 577.
- 4 Kenzhebaeva T.S., Orazbayev B.B., Abitova G.A., Orazbayeva K.N., Spichak Y.V. Study and design of mathematical models for chemical-technological systems under conditions of uncertainty based on the system analysis // Engineering Studies. - Issue 3 (2), Volume 9. - Taylor & Francis, 2017. - Pages 400-425.
- 5 Vikipediya: Svobodnaya ehnciklopediya [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.



**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

6 Boussaibo A., Kamta M., Kayem J., Haragus S., Muntean N., Turi G. Analysis MATHLAB / SIMULINK of a PV system used for water pumping // Journal of Electrical and Electronics Engineering. - Issue 8 (1), Volume 1. - Pages 37 – 41, May 2015.

7 Awoyelu I.O., Okoh P. Matlab implementation of quantum computation in searching an unstructured database // Informatica (Slovenia). - Issue 36 (3), Volume 3, Pages 249 – 254, 2012.

8 Rusanova E.V., Runev E.V. A method for evaluating geo-environmental technologies based on a weighted convolution of partial performance criteria in the Matlab environment // CEUR Workshop Proceedings. - Issue 2803, Pages 92 – 99, 2020.

**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.08  
МРНТИ 81.93.05, 81.93.21  
УДК 614.8

В.В. Яворский<sup>1</sup>, У.У. Умбетов<sup>1</sup>, С.Р. Усенов<sup>2</sup>, А.О. Чванова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан

<sup>2</sup>Карагандинский технический университет, Караганда, Казахстан

(E-mail: yavorskiy-v-v@mail.ru)

**Информационное обеспечение деятельности аварийно-спасательной службы**

Работа посвящена изучению вариантов формирования и организации хранения информации для обеспечения деятельности аварийно-спасательной службы. Основной задачей деятельности спасательных служб является предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС). Эффективные подсистемы противоаварийного упреждающего планирования должны не только прогнозировать возникновение возможных ЧС, но и предусматривать соответствующие превентивные меры, причем упор следует делать на устранение исходных причин, а не возникающих последствий. Для централизации сбора и обработки данных целесообразно организовать ситуационный центр, который будет интегрировать данные с источников потенциальной опасности, и представлять их в удобном для работы и анализа виде. В случае, если ЧС произошла, огромное значение имеет скорость принятия решений. С другой стороны, решения необходимо принимать обоснованно. В процессе принятия решений может быть учтен и личный опыт участников процесса управления. Опыт накапливается в процессе трудовой деятельности и привязан к конкретному сотруднику. Чтобы попробовать сохранить его и применять на предприятии, можно организовать базу знаний, которая будет представлять собой интеллектуальную информационную основу для экспертной системы ситуационного центра. ЭС ситуационного центра позволяет значительно повысить эффективность управленческих процессов и обеспечивает информационную поддержку принятия управленческих решений стратегического и тактического уровней. В ЭС должны быть реализованы инструменты для комплексной и оперативной оценки состояния объекта управления и ситуационного анализа выявленных проблем.

*Ключевые слова:* аварийно-спасательная служба, интеллектуальные информационные технологии, чрезвычайная ситуация, управление знаниями, ситуационный центр, онтологии, управление, базы знаний, экспертные системы

*Введение*

Природный и техногенный риск являются важнейшими факторами, определяющими качество жизни. Степень техногенного и природного риска возникновения ЧС зависит от трех факторов: вероятности возникновения чрезвычайной ситуации, тяжести ее последствий и уровня защищенности человека, обеспечиваемого аварийно-спасательными службами в случае возникновения ЧС. Вероятность возникновения техногенных ЧС и тяжесть их последствий во многом зависят от конкретных характеристик промышленных объектов особенно высока она для горных предприятий.

Основные особенности функционирования систем управления в условиях ЧС состоят в том, что проблема (чрезвычайная ситуация) развивается неожиданно, внезапно. Когда она возникает, перед системой управления встают задачи, не свойственные стационарному режиму работы организации и ее прошлому опыту. Контрмеры должны приниматься срочно, однако обычный порядок деятельности не позволяет этого сделать по следующим причинам.

Существующие планы работы не соответствуют новой ситуации: возникают новые задачи; информация, которую следует изучить и проанализировать, поступает интенсивным потоком. В этих условиях может возникнуть паника.

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

Актуальность работы обусловлена тем, что сочетание проектного подхода и интеллектуальных информационных технологий может облегчить задачу сбора и обработки данных и, соответственно, минимизировать риски и последствия. В настоящее время для анализа потенциально опасных зон используются современные средства и методы получения видео и радарных данных. Данные используются для мониторинга изменения поверхностей, объектов и технологических процессов, а также планирования чрезвычайных и ремонтно-восстановительных работ. Анализ этих данных, как правило, проводится слабо. Отсутствуют модели и алгоритмы описания. В работе впервые предложена многоуровневая структура сбора и обработки разнородных данных о потенциально опасных промышленных объектах и территориях, которая включает и данные систем оповещения, и аэрофотосъемку, и видеонаблюдение.

Вопросами управления в условиях чрезвычайных ситуаций и обеспечения информационного сопровождения процесса ликвидации ЧС посвящено достаточно много исследований ученых Кульбы В.В., Крымского В.Г., Юсупова И.Ю., Ямалова И.У. и т.д. [1,2]. Среди зарубежных ученых можно отметить Р. Кука, Л. Гуоссена, С.Гуаро, В. Маршалла. Несмотря на постоянно растущий интерес к данному направлению, ряд вопросов остается актуальным и требует решения. Так, большинство исследований касаются вопросов ликвидации ЧС, т.е. управления после того, как событие уже произошло. Соответственно, и исходят в таких случаях из того, какие средства и методы имеются в наличии у спасательных служб. Для повышения эффективности работы спасательных служб необходимо осуществлять стратегическое планирование и управление, которые были бы призваны предупредить возникновение ЧС. Эта сфера управления достаточно сложна, окружающая среда вокруг постоянно меняется, поэтому для наиболее эффективного решения возникающих задач необходимо современные информационные технологии.

Целью работы является описание принципов применения интеллектуальных информационных технологий для анализа работы потенциально опасных объектов. В качестве основных задач выделим:

- режимы управления аварийной службой на основе проектного подхода;
- анализ инфраструктуры ситуационного центра как центрального аппарата сбора данных;
- определение логического взаимодействия при работе с информационной системой аварийно-спасательной службы;
- формирование онтологии как основы системы управления знаниями экспертной системы аварийно-спасательной службы.

### *Материалы и методы*

Рассмотрим более подробно характер деятельности аварийно-спасательных служб.

В зависимости от специфики, предприятие организует собственные аварийно-спасательные подразделения или прописывает порядок действий по привлечению внешних служб в соответствии принятыми правилами внутреннего распорядка. Аварийно-спасательная служба создается для решения следующих задач:

- организация и проведение спасательных работ по предупреждению и ликвидации ЧС;
- ведение документации по вопросам проведения аварийно-спасательных работ;
- создание и развитие материальной базы для ликвидации ЧС, обеспечение сотрудников необходимыми материалами, спецодеждой и средствами индивидуальной защиты;
- постоянное изучение объектов наблюдения и пополнение базы потенциально опасных объектов.

Эффективные подсистемы противоаварийного упреждающего планирования должны не только прогнозировать возникновение возможных ЧС, но и предусматривать соответствующие превентивные меры, причем упор следует делать на устранение исходных причин, а не возникающих последствий. Это первый режим функционирования таких систем.

*Первый режим* состоит в реализации превентивного плана, который должен быть достаточно гибким, чтобы на его основе в случае необходимости могла быть построена конкретная программа действий, включающая срочные меры по проведению спасательных и неотложных работ. В такой план требуется включать анализ деятельности, при этом ни одна область не должна оставаться без внимания. В плане определяются потребности в персонале, участки, на которых могут быть приняты

## **Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

пострадавшие, наличие продовольствия и возможные узкие места в системе материально-технического обеспечения. Ценность такого плана в момент возникновения ЧС состоит в том, что он сократит до минимума время сбора информации и принятия необходимых оперативных решений.

*Второй режим* - повышенной готовности - характеризуется возникновением информации о признаках потенциальной угрозы ЧС. Задачами системы управления чрезвычайной ситуацией в этом режиме являются разработка и осуществление детальных планов мероприятий по предупреждению либо смягчению последствий ЧС на основе заранее подготовленных сценариев ее развития и ответных действий. В рамках управления реализуются методы упреждающего выявления возникновения и признаков развития ЧС и быстрого реагирования на изменяющуюся чрезвычайную обстановку.

Прогнозирование возможностей возникновения ЧС и превентивное планирование базируются на регулярной оценке тенденций развития текущей ситуации, а также ресурсов, необходимых для ее улучшения, стабилизации и снижения тяжести последствий развития ЧС.

*Третий режим* - чрезвычайный - характеризуется обстоятельствами, совокупность которых в соответствии с существующими нормативами определяется как чрезвычайная ситуация.

Задачи управления в этом режиме являются оперативные действия по защите объектов различного типа от поражающих факторов, проведение спасательных и других неотложных работ.

Практика ликвидации ЧС показывает, что наиболее сложным с любой точки зрения является начальный период возникновения ЧС. Отсутствие достоверных сведений о ситуации служит питательной средой для возникновения и распространения различных, как правило, очень широкого диапазона слухов; оценок, зачастую полярных, претендующих на достоверность. Сформировавшиеся в этот период оценки с большим трудом поддаются коррекции, достоверная компетентная информация не воспринимается. Изменение мнений и установок, сложившихся в начальный период из-за дефицита проверенной информации, достигается лишь систематическими целенаправленными усилиями; профессиональные достоверные знания воспринимаются с предубеждением. В целях формирования адекватного представления о ЧС и условиях работы следует наиболее широко практиковать использование открытой информации о возникшей проблеме.

Следует иметь в виду, что в условиях ЧС большое значение имеет формирование образца действий. Это особенно важно, когда принимаемые меры предосторожности свидетельствуют об экстремальности ситуации, что воздействует на восприятие и воображение участников работ, ведет к нарастанию напряженности и тревоги. Образец действий позволяет преодолеть необоснованное (а иногда и обоснованное) чувство тревоги.

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

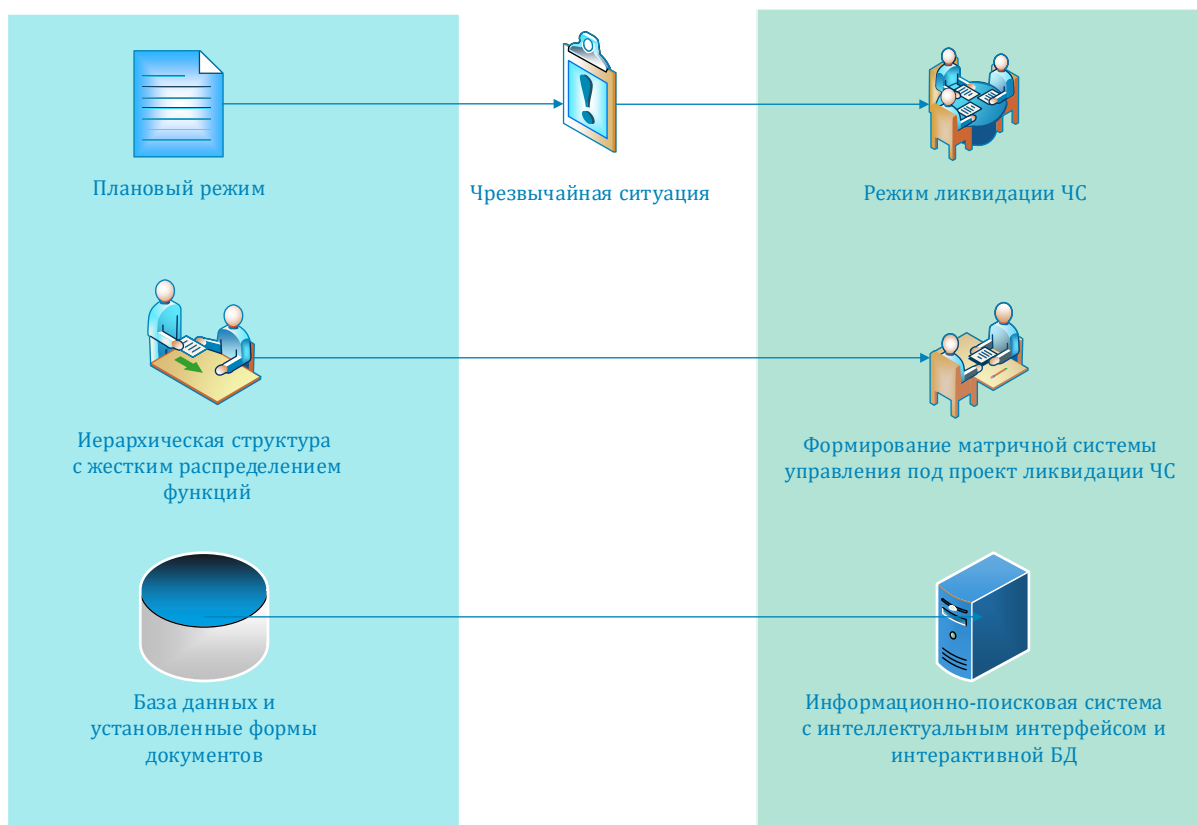


Рисунок 1 – Схема смены режимов при возникновении ЧС

Смену режимов при возникновении ЧС эффективно можно реализовать через развертывание технологически обеспеченного ситуационного центра (СЦ).

Ситуационный центр (СЦ) представляет собой подразделение, которое функционирует отдельно или на базе предприятия и опирается в своей работе на информационно-технический комплекс, который осуществляет мониторинг потенциально опасных зон на основе интеграции разнородной информации. Данные о наблюдаемых объектах и территориях интегрируются в общую систему и служат базой для принятий решений как в условиях функционирования в штатном режиме, так и в условиях чрезвычайной ситуации (ЧС).

Основной задачей ситуационного центра является формирование базы данных о зонах повышенной опасности с целью предотвращения чрезвычайных ситуаций или скорейшей их ликвидации. Основные задачи ситуационного центра:

- анализ, моделирование, прогнозирование состояния территорий и промышленных объектов;
- обеспечение информационной базы принятия решений в рамках реализации задач стратегического управления и оперативного управления в случае ЧС;
- обеспечение информационной поддержки руководящего состава предприятия;
- всесторонний анализ текущей ситуации, а также прогнозирование последствий принятия решений;
- поддержка управления и распределения задач между экспертами в процессе разработки планов работы и принятия управленческих решений.

Как уже было сказано, основой для работы ситуационного центра является поступающая информация от наблюдаемого объекта. Чем больше способов получения информации будет задействовано, тем более подробный анализ можно осуществлять. В целом, всю поступающую информацию можно разделить на несколько компонентов. Они все тесно связаны между собой,

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

поэтому выделить их в отдельные уровни достаточно сложно. Каждый набор компонент решает определенный круг задач и передает данные другому компоненту. Общая схема состава программно-аппаратного комплекса ситуационного центра аварийно-спасательной службы показан на рисунке 1.

Сенсорная среда представляет собой совокупность устройств получения данных о состоянии наблюдаемого объекта. Сюда можно отнести различные датчики, видеокамеры, устройства передачи звука и др.



Рисунок 2 - Состав программно-аппаратного комплекса ситуационного центра аварийно-спасательной службы

Информационная модель среды – это набор компонентов, описывающих наблюдаемый объект в формальном виде. Сюда можно отнести набор понятий среды, графических примитивов для отображения структурных составляющих и др.

Среда информационной поддержки позволяет накладывать получаемые данные на информационную модель. Здесь могут использоваться системы имитационного моделирования, нейронные сети, геоинформационные системы.

Среда аппаратной поддержки – это устройства, обеспечивающие передачу, хранение и обработку данных.

Среда визуализации позволяет в наглядном виде отображать собираемые данные. Сюда относятся экраны, мониторы и иные устройства, выводящие данные.

Оперативный состав – это сотрудники, которые осуществляют мониторинг и анализ данных СЦ для решения штатных и оперативных задач.

Таким образом, СЦ аварийно-спасательной службы должен быть базовым подразделением, ответственным за предупреждение ЧС. В случае, если ЧС не удалось предотвратить, информация СЦ должна служить основой разработки оперативных планов мероприятий по ликвидации ЧС.

### Информационная база для ситуационного центра

Системы сбора данных с труднодоступных объектов позволяют организовать и автоматизировать процесс сбора информации с территориально распределенной сети объектов с использованием различных каналов связи. Система определения местоположения обычно состоит из подсистемы определения координат, подсистемы передачи данных и подсистемы управления и обработки данных. Позиционирование подвижных и труднодоступных объектов может осуществляться с помощью глобальной системы позиционирования GPS или спутниковой системы ГЛОНАСС.

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

Геоинформационная подсистема ситуационного центра (ГИС СЦ) представляет собой упорядоченную систему анализа геопространственных данных. Система содержит максимально детализированную картографическую подложку, данные отраслевые, региональные, городские обладает возможностью доступа к тематическим слоям пространственных данных и ввода новых данных. Состав ГИС СЦ зависит от назначения ситуационного центра и задач, для решения которых он создается.

Структура ГИС, как правило, включает четыре обязательные подсистемы [4]:

1. Ввода данных, обеспечивающую ввод и/или обработку пространственных данных, полученных с карт, материалов дистанционного зондирования и т.д.
2. Хранения и поиска, позволяющую оперативно получать данные для соответствующего анализа, актуализировать и корректировать их.
3. Обработки и анализа, которая дает возможность оценивать параметры, решать расчетно-аналитические задачи.
4. Представления (выдачи) данных в различном виде (карты, таблицы, изображения, блок-диаграммы, цифровые модели местности и т.д.).

В последние годы разработка и исследование систем передачи данных (СПД) с использованием спутниковых и иных каналов связи ведутся различными компаниями в ряде стран мира. Основными производителями современного оборудования СПД являются Cisco Systems, 3 COM, Allied Telesis, D-link. Вместе с тем большинство разработок этих известных компаний ориентированы на использование конкретных типов каналов без их интеграции. Не обеспечена в должной мере централизованная обработка разнородной информации, программно-аппаратные комплексы и центры управления не интегрированы в единое информационное пространство. На рынке отсутствуют также комплексы для обеспечения интеграции данных, поступающих в мобильные центры мониторинга с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Широкие возможности БПЛА по мониторингу достаточно больших территорий с воздуха используются в основном автономно.

Управление знаниями в рамках экспертной системы

Процессы принятия решений могут основываться на личном опыте участников процесса управления [3]. По мере осуществления своей профессиональной деятельности формируется опыт, который в последующем позволяет выполнять некоторые задачи гораздо быстрее и эффективнее. Это опыт представляет собой интеллектуальный капитал предприятия. Современные компании и предприятия должны стремиться сохранять знания в формальном виде, чтобы использовать их в дальнейшей деятельности предприятия, даже если конкретный сотрудник – носитель знаний – перестает работать на предприятии. Управление знаниями представляет собой систематический процесс использования и передачи информации и знаний, которые в дальнейшем смогут использовать все сотрудники предприятия. Система управления знаниями на предприятии обладает набором функций:

- интеграционная - обеспечение централизованного хранения и извлечения знаний, предоставление сотрудникам доступа к данной информации, использование знаний в процессах обучения сотрудников, принятия решений;
- распределительная - упорядочивание знаний, соотнесение их с определенными категориями, по различным критериям;
- аналитическая – выбор информационных ресурсов, анализ их на предмет наличия знаний, опыта;
- охранная – обеспечение сохранности знаний и предупреждение утечки информации;

Система управления знаниями предприятия аккумулирует информацию из различных источников и объединяет их в единое целое. Информация хранится в различных формах, это могут быть документы, базы данных и знаний. Информация из такой системы доступна для всех сотрудников предприятия и может быть использована для ежедневной работы. Корпоративные знания могут быть явными – это конкретные данные, документы, таблицы, цифры. Они передаются в некоем формализованном виде. Второй вариант знаний – скрытые знания. Это как раз и есть опыт конкретного

## **Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

сотрудника, который на основе формальных данных может сделать вывод или принять определенное решение. В процессах предупреждения и ликвидации ЧС опыт каждого сотрудника, который уже был ранее задействован в подобных процессах, может быть бесценен и позволить сократить временные или иные затраты.

С целью обеспечения максимальной информированности руководства о ситуации предлагается использовать экспертную систему ситуационного центра. (ЭС СЦ)

ЭС ситуационного центра органов власти позволяет значительно повысить эффективность управленческих процессов и обеспечивает информационную поддержку принятия управленческих решений стратегического и тактического уровней. В ЭС должны быть реализованы инструменты для комплексной и оперативной оценки состояния объекта управления и ситуационного анализа выявленных проблем.

Разработка программного обеспечения для ситуационного центра всегда имеет ряд особенностей. Первая из них, встречающаяся еще на уровне разработки концепции системы, – сложность формализации функций и алгоритмизации информационных задач, реализующих эти функции. Кроме того, в рамках разработки следует обязательно учесть необходимость создания и дальнейшего контроля выполнения регламента решения задач с учетом многоуровневости структур управления, а также возможности подключения различных структур в зависимости от конкретной ситуации. С учетом этих особенностей при разработке информационно-аналитического обеспечения системы особое внимание следует уделить, развитию аналитического инструментария, автоматизации решения функциональных задач и доступу к большим объемам разнородной информации.

В рамках ЭС ведется единый информационный ресурс, который представляет собой базу знаний, содержащий как структурированные (ряды данных), так и неструктурированные данные (видео, новостные ленты, документы, картографическая информация и т. п.). Для принятия обоснованных решений в системах должна аккумулироваться информация, которая обеспечит возможность всестороннего анализа ситуации. Источниками такой информации могут быть базы и банки данных, хранилища информации органов власти, местного самоуправления, коммерческих предприятий и организаций, государственной статистики, органов государственной регистрации, кадастра и картографии.

В основе базы знаний лежит их представление – онтология [7]. Это формальное представление, описывающее основные понятия предметной области, из соотношения и взаимосвязи. Онтология служит основой базы знаний о предметной области. Онтология позволяет обеспечить высокую эффективность поиска информации с учетом контекста. Генерация отдельных знаний путем соединения их из различных источников – это могут быть базы данных, базы знаний, опыт сотрудников – позволяет использовать эти знания всеми сотрудниками предприятия или программами.

### *Результаты и обсуждение*

На рисунке 3 представлена общая схема онтологии предметной области ликвидации и предупреждения ЧС. Она содержит понятия, которые относятся как к режиму ЧС, так и к штатному режиму. Онтология описывает процессы взаимодействия между основными объектами, которые задействованы в процессах предупреждения и ликвидации ЧС. Для классификации понятий использованы геометрические фигуры. Способ воздействия объектов/понятий друг на друга обозначены стрелками с подписями.

На рисунке 4 представлена более детализированная схема онтологии процессов ликвидации чрезвычайной ситуации.



**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

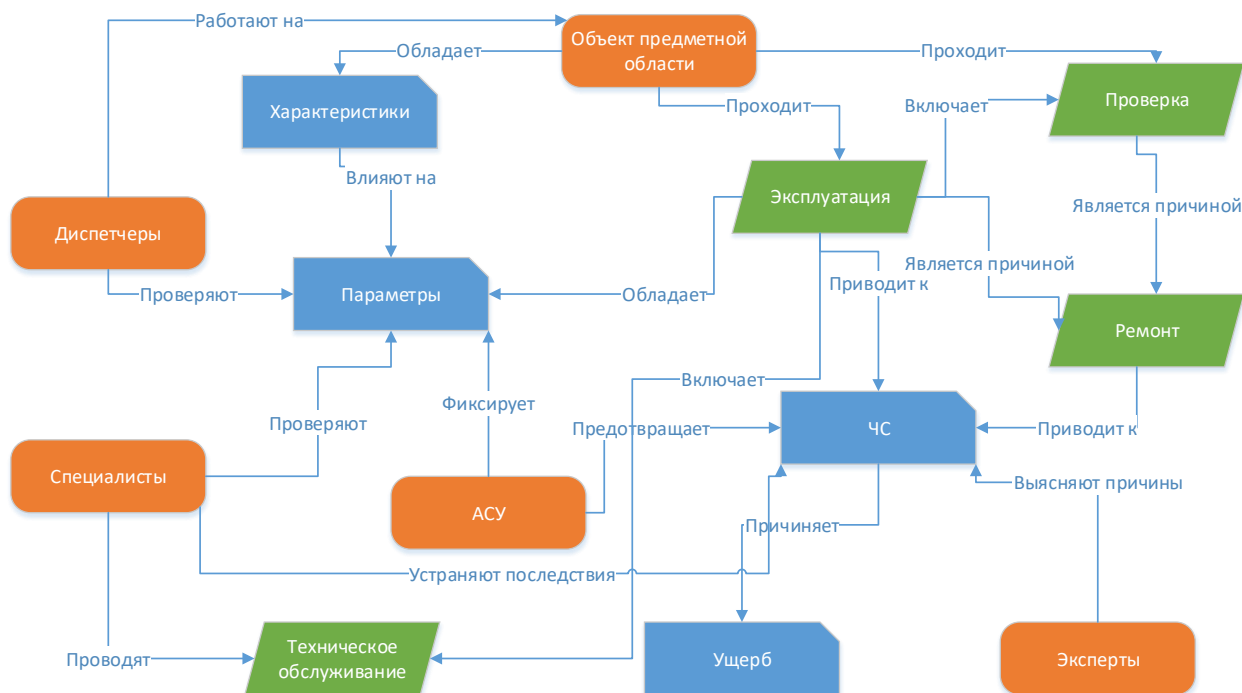


Рисунок 3 - Общая схема онтологии представления знаний о предметной области

За анализ ситуации и обработку информации из базы знаний отвечает машина вывода. При помощи ее инструментальных средств проводится анализ данных о состоянии контролируемых объектов в различных аспектах, на основе полученной полной и достоверной информации осуществляется анализ выявленных проблем и учет рисков. ЭС позволяет провести сценарный анализ развития ситуации с учетом выявленных проблем и рисков, а также выработать рекомендации по применению мер для выполнения поставленных управленческих задач. После принятия управленческого решения при помощи инструментов можно осуществить план-факторный контроль исполнения и оценить эффективность и результативность решения.

Внешняя оболочка ЭС СЦ представляет собой систему представления данных и результатов работы машины вывода. Интерфейс экспертной системы должен предоставлять удобные инструменты по извлечению знаний и их визуализации, поскольку в случае, если ЧС уже произошла, важна каждая секунда для минимизации ее последствий.

**Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»**

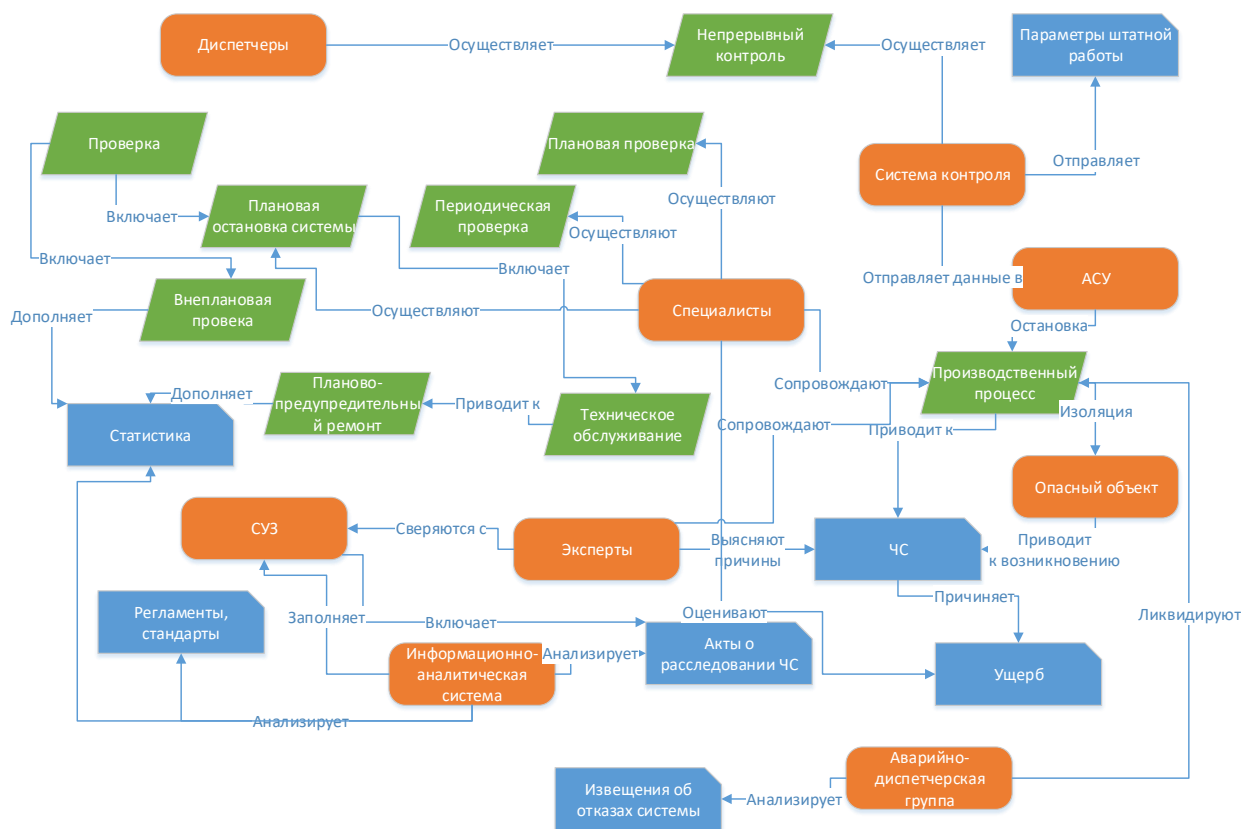


Рисунок 4 - Детализированная схема онтологии представления знаний о проверке предметной области

В результате работы рассмотрены основные принципы организации управления проектами деятельности аварийно-спасательной службы. Рассмотрены уровни сбора и представления информации программно-технического обеспечения ситуационного центра аварийно-спасательной службы. В настоящее время данные хранятся в виде облака точек и в дальнейшем укрупненными моделями маркшедерии. В работе предложена многоуровневая структура сбора и хранения данных из разных источников. Представлена процедура смены режимов функционирования СЦ. Предложено использование экспертной системы ситуационного центра для обеспечения анализа данных для предотвращения и минимизации последствий ЧС. Представлены общая и детальная онтологии системы обработки данных для предупреждения и ликвидации ЧС.

*Выводы*

В рамках исследования была достигнута цель, определенная в начале статьи. В результате были определены и описаны режимы функционирования аварийно-спасательной службы, разработана структура ситуационного центра сбора данных. Для обеспечения эффективного управления, принятия рациональных решений необходима информационная система, настроенная на обеспечение системы предупреждения и ликвидации ЧС на объекте. Целесообразно строить такую систему на основе базы знаний, объединяющих факты и экспертный опыт сотрудников предприятия.

Список литературы

1 Архипова Н.И., Кульба В.В. Управление в чрезвычайных ситуациях. М.: РГГУ, 2008. – 480 с.

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

2 Тетерин И.М., Топольский Н.Г., Матюшин А.В., Святенко И.Ю., Чухно В.И., Шапошников А.С. Центры управления в кризисных ситуациях и оповещения населения: учебное пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 321 с.

3 Варфоломеев И.В., Ермакова И.Г., Савельев А.С. Алгоритмы и структуры данных геоинформационных систем. Красноярск: Красноярский Государственный Технический Университет, 2003 – 154 с.

4 Доррер Г.А. Методы и системы принятия решений: учебное пособие. Красноярск: Сиб. федер. ун-тс, 2016. – 210 с.

5 Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: электронное учебное пособие. [Электронный ресурс] // URL: <http://obzh.ru/pre>. (Дата обращения: 11.03.2022).

6 Юсупова Н.И., Еникеева, К.Р. Системный анализ и модели поддержки принятия решений при стратегическом управлении аварийно-спасательным формированием. [Электронный ресурс] // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-analiz-i-modeli-podderzhki-prinyatiya-resheniy-pri-strategicheskom-upravlenii-avariyno-spasatelnyim-formirovaniem>. - (Дата обращения: 10.01.2022).

7 Гузаиров М.Б., Минасова Н.С., Пензина В.Ю. Система управления знаниями для обеспечения промышленной безопасности. [Электронный ресурс] // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-upravleniya-znaniyami-dlya-obespecheniya-promyshlennoy-bezopasnosti>. - (Дата обращения: 11.03.2022).

В.В. Яворский, У.У. Умбетов, С.Р. Усенов, А.О. Чванова

### Авариялық-құтқару қызметінің жұмысын ақпараттық қамтамасыз ету

Жұмыс авариялық-құтқару қызметінің жұмысын қамтамасыз ету үшін ақпаратты қалыптастыру және сақтауды ұйымдастыру нұсқаларын зерделеуге арналған. Құтқару қызметтері қызметінің негізгі міндеті төтенше жағдайлардың (ТЖ) туындауының алдын алу болып табылады. Аварияға қарсы алдын ала жоспарлаудың тиімді кіші жүйелері ықтимал ТЖ-ның пайда болуын болжап қана қоймай, тиісті алдын алу шараларын да көздеуі тиіс, бұл ретте туындайтын салдарларды емес, бастапқы себептерді жоюға баса назар аудару қажет. Деректерді жинау мен өндеуді орталықтандыру үшін деректерді ықтимал қауіп көздерінен біріктіретін және оларды жұмыс пен талдау үшін ыңғайлы түрде ұсынатын ахуалдық орталықты ұйымдастырған жөн. Егер төтенше жағдай орын алса, шешім қабылдау жылдамдығы үлкен мәнге ие. Екінші жағынан, шешімдер негізді түрде қабылдануы керек. Шешім қабылдау процесінде басқару процесіне қатысушылардың жеке тәжірибесі ескерілуі мүмкін. Тәжірибе еңбек процесінде жинақталады және нақты қызметкерге байланысты. Оны сақтап, кәсіпорында қолдануға тырысу үшін Сіз ахуалдық орталықтың сараптамалық жүйесі үшін Интеллектуалды ақпараттық негіз болатын білім базасын ұйымдастыра аласыз. Ахуалдық орталықтың ЭС басқару процестерінің тиімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді және стратегиялық және тактикалық деңгейлердегі басқарушылық шешімдерді қабылдауды ақпараттық қолдауды қамтамасыз етеді. ЭҚ-да басқару объектісінің жай-күйін кешенді және жедел бағалауға және анықталған проблемаларды ситуациялық талдауға арналған құралдар іске асырылуы тиіс.

*Түйін сөздер:* авариялық-құтқару қызметі, зияткерлік ақпараттық технологиялар, төтенше жағдай, білімді басқару, ахуалдық орталық, онтология, басқару, білім базалары, сараптамалық жүйелер

V.V. Yavorksiy, U.U. Umbetov, S.R. Ussenov, A.O. Chvanova

### Information support for the activities of the emergency rescue service

The work is devoted to the study of options for the formation and organization of information storage to ensure the activities of the emergency rescue service. The main task of the rescue

## Раздел 1. «Информационно-коммуникационные технологии»

services is to prevent the occurrence of emergency situations (emergencies). Effective subsystems of emergency proactive planning should not only predict the occurrence of possible emergencies, but also provide for appropriate preventive measures, and emphasis should be placed on eliminating the underlying causes, not the emerging consequences. To centralize data collection and processing, it is advisable to organize a situational center that will integrate data from sources of potential danger and present them in a convenient form for work and analysis. If an emergency has occurred, the speed of decision-making is of great importance. On the other hand, decisions must be made reasonably. The personal experience of the participants in the management process can also be taken into account in the decision-making process. Experience is accumulated in the course of work and is tied to a specific employee. To try to keep it and apply it at the enterprise, it is possible to organize a knowledge base, which will be an intelligent information base for the expert system of the situation center. The ES of the situational center can significantly improve the efficiency of management processes and provides information support for strategic and tactical management decision-making. The ES should implement tools for a comprehensive and operational assessment of the state of the management object and situational analysis of the identified problems.

*Keywords:* emergency rescue service, intelligent information technologies, emergency situation, knowledge management, situation center, ontologies, management, knowledge bases, expert systems

### List of literature

- 1 Arkhipova N.I., Kulba V.V. Management in emergency situations. M.: RSGU, 2008. – 480 p.
- 2 Teterin I.M., Topolsky N.G., Matyushin A.V., Svyatenko I.Yu., Chukhno V.I., Shaposhnikov A.S. Management centers in crisis situations and public notification: textbook. M.:Russia MES Academy, 2009. – 321 p.
- 3 Varfolomeev I.V., Ermakova I.G., Savelyev A.S. Algorithms and data structures of geoinformation systems. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Technical University, 2003 – 154 p.
- 4 Dorrer G.A. Methods and decision-making systems: a textbook. Krasnoyarsk: Sib. feder. un-st, 2016. – 210 p.
- 5 Prevention and liquidation of emergency situations: electronic textbook. [Electronic resource] // [URL:http://obzh.ru/pre](http://obzh.ru/pre). (Date of application: 11.03.2022).
- 6 Yusupova N.I., Enikeeva, K.R. System analysis and models of decision support in strategic management of emergency rescue formation. [Electronic resource] // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-analiz-i-modeli-podderzhki-prinyatiya-resheniy-pri-strategicheskoy-upravlenii-avariyno-spasatelnyy-formirovaniem>. - (Date of application: 10.01.2022).
- 7 Guzairov M.B., Minasova N.S., Benzina V.Yu. Knowledge management system for industrial safety. [Electronic resource] // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-upravleniya-znaniyami-dlya-obespecheniya-promyshlennoy-bezopasnosti>. - (Date of application: 11.03.2022).

---

---

**Раздел 3** | **Технические  
науки и  
технологии**

**Раздел 3. «Технические науки и технологии»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.09  
MRNTI 86.19

B.E. Isakov<sup>1</sup>, L.A. Avdeev<sup>1</sup>, N.R. Zholmagambetov<sup>1</sup>, Z.N. Zhumasheva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan,*

<sup>2</sup>*Kyrgyz State University of Geology, Mining and Development of Natural Resources named after Academician U. Asanaliev*

### **The procedure for assessing and confirming safety requirements in coal mines**

The general procedure for confirming safety requirements in the design process, its main goal is the ability to assess the actually achieved level of personnel safety and the degree of fulfillment of specified safety requirements, as well as the targeted organization of measures to ensure these requirements at all stages of the life cycle of any technological object. At the same time, at the design stage, the required level of work shift safety is laid down, during installation and commissioning, testing - it is ensured, and at the operation stage - it is maintained.

Thus, there is a process of analysis and confirmation of compliance during the creation, testing and operation of a technological object, which is procedurally carried out in the form of a phased sequential control of the safety level of a work shift according to an iterative scheme: control of the actually achieved level of safety (assessment of the degree of safety) - comparison with the norm - development and implementation of a list of measures to ensure a given level of safety (adjustment of the project, refinement of technical means, etc.) or a decision to implement the next design stage. At the same time, the basis of management is a quantitative analysis of the security process.

*Key words:* labor safety, safety requirements, technological object, hazardous production factor, accident, mine, fault tree, work shift, labor safety, danger, mining.

#### *Introduction*

All cases of industrial injuries are the result of the manifestation of hazardous production factors (HPF), a brief description of which is given in Table 1. All HPF can be divided into two classes [1].

To the first class are such groups of HPF, the formation of which in most cases is due to the state of the rock mass surrounding the working, and the use of safety methods and means that do not correspond to this state. OPF manifestations of this class can and should be predicted at the design stage of mining operations. These include collapses of rocks and coal, sudden outbursts of coal and gas, explosions of gas and dust, suffocation and poisoning as a result of gassing in workings, rock bursts, endogenous fires, water breakthroughs, etc. It should be noted that the manifestation of the HPF of the first class is not always due to shortcomings in the design of technological objects, they also depend on the wrong actions of the direct executors of the work.

The second class includes such groups of HPF, which are caused only by incorrect actions of personnel or the use of machines and mechanisms for other purposes in conditions for which they are not intended. This class includes the force impact of explosive materials, vehicles and lifting mechanisms, the fall of a person, the fall of an object, electric current, moving bodies, thermal and chemical burns [2].

The HPF given in Table 1 is a whole group of traumatic (accidents) that are identical in terms of manifestations. Varieties of HPF included in separate groups differ from each other in the conditions and reasons for their formation. One of the distinguishing features of underground coal mining is a significant number of types of HPF, the manifestation of which is potentially possible in different mining and geological and mining conditions. Knowledge of the totality of types of HPF of individual groups is necessary in the quantitative assessment of labor safety at workplaces or in technological processes and in the organization of work to ensure safe working conditions in mines.

**Раздел 3. «Технические науки и технологии»***Main part*

*Methods.* Implementation and control over the fulfillment of the specified safety requirements is organizationally and technically carried out in accordance with the program for ensuring the safety of the facility personnel [3]. Appropriate indicators can be used to solve the problem of quantifying the achieved level of safety. The specific composition of indicators and their normalized values are determined by the mine safety service. The choice of the nomenclature of these indicators depends on many factors and is determined, first of all, by the need to assess the achieved level of safety of a work shift or the duration of the existence of a technological facility as a whole, for which general (integral) indicators are used. In addition, depending on the goals of the analysis, indicators can be used that characterize individual properties of process equipment and control systems, directly or indirectly reflecting safety aspects.

Table 1. List of hazardous production factors

№	Hazardous production factor	Occupational injuries caused by HPF
1	Collapse of coal and rock	Mechanical damage from collapses, landslides, falls and fallouts of rock and coal from roofs, faces and side mine workings (with the exception of sudden outbursts of coal and gas and rock bursts)
2	Machines and mechanisms	Mechanical damage by moving parts of machines and mechanisms (with the exception of vehicles and underground mechanisms)
3	Vehicles and lifting	Mechanical damage by vehicles intended for the transportation of goods and people, lifting and transport equipment (with the exception of conveyors that are part of machines and complexes)
4	Falling objects	Mechanical damage from falls from any height of support elements, equipment, materials, tools
5	Fall of man	Mechanical damage due to falling people from any height, including falling people on foot and falling from vehicles
6	Electricity	Electrical injury (burns, cardiovascular disorders, etc.)
7	Breakthroughs of water, quicksand, silt pulp	Damage from exposure to water and pulp, suddenly erupted from mine workings, reservoirs, pipelines
8	Asphyxiation and poisoning (gassing of workings)	Exposure to harmful and inert gases (excluding exposure to gases from fires, sudden emissions, methane and dust explosions)
9	Force impact of explosive materials	Mechanical damage arising from an explosion
10	Sudden release of coal and gas	Impact from any traumatic factor caused by these gas-dynamic phenomena
11	Explosions of gas and dust	Impact from any traumatic factor caused by these gas-dynamic phenomena
12	underground fires	Impact from any traumatic factor caused by fire (endogenous or exogenous)

**Раздел 3. «Технические науки и технологии»**

13	moving bodies	Mechanical damage caused by loose materials (coal, cement, etc.) when unpacking bunkers, moving ropes, etc.
14	bouncing bodies	Mechanical damage by fragments, pieces formed during installation and repair work
15	Thermal burn	Exposure to heated parts of equipment, liquid, gas, steam
16	chemical burn	Exposure to acids and caustic alkalis

An effective solution to the problem of assessing the success of completing a work shift in terms of meeting the requirements for ensuring personnel safety is largely determined by the correct choice of methods and models of safety analysis. The methodology for assessing and confirming the safety requirements for the personnel of an object, depending on the stage of the object's life cycle, the composition of the initial data available and the methods for obtaining them, can be based on the use of various research methods. The most widespread are the logical-probabilistic method of analyzing the structural diagrams of functioning, the "fault tree" method, the statistical method for analyzing the safety of work shifts, and combined methods. To assess the level of safety of work shifts, mathematical models (analytical and simulation) are widely used. To solve this problem, in the process of developing and testing specific samples of equipment and control systems of a technological object, a set of models is used: physical (analogues), semi-natural, space-like (models, stands), etc. [4].

Confirmation of safety requirements is carried out both for the object as a whole and for its component parts in accordance with the requirements of regulatory documents. These indicators are considered confirmed if [5]:

- all items of the program for ensuring the safety of the facility as a whole and its components, as well as the relevant test programs, have been completed;
- numerical values of safety indicators obtained by calculation at the design stage, not lower than those specified in regulatory documents;
- numerical values of indicators obtained with a given confidence probability  $\gamma$  by calculation-experimental or experimental means (using test or operation results), not lower than those specified in regulatory and technical documents;
- quality safety requirements are met to the required extent.

Confirmation of safety requirements is carried out during the development of working documentation, in the course of design, during testing of systems and assemblies, of the facility as a whole.

*Fault tree method.* The construction of a "fault tree" is based on a logical-analytical method based on the establishment of cause-and-effect relationships between individual events and possible states of the system under consideration. The process of building a "fault tree" is, to a certain extent, heuristic in nature and requires a deep knowledge of the functioning of the system under consideration and the nature of the main influencing factors, as well as the use of experience in the design and operation of similar technological objects [6]. The essence of the method is as follows:

- 1) each specific type of system failure, considered in the analysis as a complex event (it is called the main one), is divided into simpler events that cause the appearance of the analyzed type of failure (cause of failure);
- 2) the relationship between the causes and the main event is determined using the logical operators "AND" and "OR";
- 3) from the identified causes of the occurrence of the main event, those that should be sequentially studied further in detail are distinguished, while each such reason is considered as the main event for subsequent analysis according to the principles of p.p. 1) and 2);
- 4) the considered events and their relationships are sequentially depicted using the accepted symbolism of the graphical representation of events, logical operators and connections between them in the form of a logical "tree" of the analyzed failure;
- 5) the entire unsubscribed process is iteratively repeated until all the events that need to be studied in detail within the framework of the ongoing analysis are considered, and only the main (initial) events remain that are not further considered during the analysis, signs of stopping the event analysis process are :
  - the event does not require further analysis, since it has all the necessary information;



### Раздел 3. «Технические науки и технологии»

- the event has an insignificant effect on the analyzed event, the main event in relation to it;
- there is no information on the event;

6) a qualitative analysis of the obtained "fault tree" is carried out to identify the causes of failures, determine dangerous and non-dangerous failures of system elements, determine the range of values of the controlled parameters of the system, establish a set of dangerous and non-dangerous types of system failures;

7) the probabilistic indicators of the considered failure mode are determined, while formulas are used that relate the corresponding probabilistic indicators of the head event of the "fault tree" and the main events, which are considered as initial data for the calculation.

#### *Features of the assessment and confirmation of safety requirements in the design process.*

Confirmation of safety requirements is carried out by the calculation method and is supplemented by a qualitative and engineering analysis of the operation of the facility and its equipment and control systems in the event of various failures (for example, the admissibility of a second failure at the same time interval of the work shift or in the same unit based conditions for the absence of their influence on the safety or degree of danger of various accidents as a result of its expert evaluation) [7]. When calculating the values of indicators for ensuring the safety of a work shift, as a rule, the goals are to analyze the adequacy of the requirements for the reliability of individual systems and units of an object, assess the degree of compliance of the adopted design and circuit solutions of the object as a whole and its systems with safety requirements, as well as the sufficiency of the composition and logic of using methods exit from the calculated accidents.

The assessment of the work shift safety level includes the following work sequence:

- development of initial data;
- analysis and compilation of a list of possible accidents for all technological operations and time intervals;
- calculation of the probabilities of occurrence of possible accidents;
- determination of the degree of danger of accidents for their verification on models and stands, carrying out bench, preliminary and mine tests;
- calculation of the safety levels of the work shift according to a certain methodology, taking into account the ways of exiting the accident and the consequences of each accidents for the safety of the work shift [8].

Since, on the basis of ensuring the overall specified level of the safety indicator of the work shift, the rationing (distribution) of safety requirements for individual elements and systems of the facility is carried out, a qualitative analysis and quantitative assessment of the safety of work shifts, as well as confirmation of these requirements are carried out both for the facility as a whole and for its individual units and systems [9].

The assessment of the safety of performing an order task as a whole is carried out taking into account the use of all systems, equipment operating modes and technological operations. The result of the assessment is a conclusion on the compliance of the equipment, control systems and the facility as a whole with the specified safety requirements and proposals (if necessary) for ensuring these requirements.

#### *The procedure for assessing the values of safety indicators*

The calculation of the values of the safety indicators of the work shift is carried out in the above sequence:

- preparation of initial data for assessing the level of safety of the work shift
- analysis and compilation of a list of possible emergency situations
- calculation of the probabilities of manifestation of possible emergency situations
- determination of the degree of danger of emergency situations
- determination of the composition of emergency situations for their verification on models and stands
- calculation of the safety level of the work shift
- confirmation of safety requirements during testing.
- features of assessing the safety of the facility personnel based on the results of worked shifts [10].

A quantitative analysis of the safety of work shifts is carried out to determine the actual level of safety achieved in the real conditions of work shifts according to statistical data on emergency situations. The obtained statistical estimates are approximate, random and depend on the total number of work shifts or the total lifetime of the technological object. The error in determining safety indicators is estimated using confidence intervals by methods of mathematical statistics. To assess the achieved level of safety, as a rule, statistical data on the number of Accidents, the total operating time of the facility, the number of work shifts are required. The safety of a work shift according to statistical data can be assessed both integrally (for example, by analyzing data on all types of Accidents) and by individual factors (taking into account accidents related to individual factors: causes, sources of occurrence, degree of danger, etc. ). the approach to assessing

### Раздел 3. «Технические науки и технологии»

indicators for compliance with the requirements is similar to the approach in the experimental development of an object (tests).

#### Conclusions

The reliability of the estimates obtained increases with the increase in the volume of statistical data on accidents. Therefore, sufficiently reliable estimates of work shift safety indicators can be obtained only for a long number of observed work shifts. The main advantage of these indicators is their objectivity: their calculation is not associated with any assumptions, assumptions, simplifications. The main drawback is associated with the possibility of including them in the process of managing the security level only after the object has been used for its intended purpose and sufficient statistical material has been accumulated.

#### References

- 1 V.S. Vaganov. Safety rules in coal mines - development of multifunctional safety systems. Journal "Mining Industry", No. 2 (132) .- 2017. 77;
- 2 I.P. Karnachev, E.B. Koklyanov. Analysis of statistical indicators of safety and labor protection used in the study of the dynamics of industrial injuries. Bulletin of MSTU, volume 14, No. 4. - 2011. 751-757;
- 3 Avdeev L.A., Breido I.V. Comparative analysis of various decision-making methods in automated gas protection systems. RAS Siberian Branch Physical and technical problems of mining. Journal of Mining Science. USA: 2017.-№1;
- 4 Breido I.V., Sichkarenko A.V., Kotov E.S. Systems of emergency control of the technological environment and modes of operation of electrical equipment of coal mines. Physical and technical problems of mineral development. 2013. No. 2. 191-197;
- 5 Mohammed R.D. Possible prospects for improving the safety of coal mines. Scientific and technical journal "Mining Information and Analytical Bulletin". No. S5-1, 2017. 146-152;
- 6 T.M. Sheveleva, A.F. Pihlap. Using the fault tree to calculate the probabilities of emergency situations. Collection of scientific articles "Mathematics and its applications in modern science and practice". -2017. 238-242;
- 7 Gornostayev V.S. Method for assessing the impact of work safety on the efficiency of mining. Scientific and technical journal "Mining Information and Analytical Bulletin". No. S30, 2020. 32-40;
- 8 R.A. Zhuzhuev, N.N. Dorfman. Determining the probability of occurrence of emergencies. Problems of ensuring safety in liquidation of consequences of emergency situations. Volume 1, 2017. 1030-1035;
- 9 Abdeldinova A.K. Ensuring labor safety at industrial enterprises. Fundamental science and technology. Ufa, 2020. 234-238;
- 10 Artemiev V.B., Galkin V.A. Organizational aspect of ensuring the safety of coal mining. Magazine "Coal". No. 7 (999), 2009. 20-22.

Б.Е. Исаков, Л.А. Авдеев, Н.Р. Жолмагамбетов, З.Н. Жумашева

#### Көмір шахталарындағы қауіпсіздік талаптарын бағалау және бекіту тәртібі

Жобалау процесінде қауіпсіздік талаптарын растаудың жалпы тәртібі, оның негізгі мақсаты персонал қауіпсіздігінің іс жүзінде қол жеткізілген деңгейін және белгіленген қауіпсіздік талаптарының орындалу дәрежесін бағалау мүмкіндігі, сондай-ақ осы талаптарды қамтамасыз ету бойынша шараларды мақсатты ұйымдастыру болып табылады. кез келген технологиялық объектінің өмірлік циклінің барлық кезеңдері. Бұл ретте жобалау кезеңінде жұмыс ауысымы қауіпсіздігінің қажетті деңгейі белгіленеді, монтаждау және іске қосу, сынау кезінде – қамтамасыз етіледі, ал пайдалану кезеңінде – сақталады. Осылайша, итерациялық схема бойынша жұмыс ауысымының қауіпсіздік деңгейін кезең-кезеңмен бақылау түрінде процедуралық түрде жүзеге асырылатын технологиялық объектіні құру, сынау және пайдалану кезінде сәйкестікті талдау және растау процесі

### Раздел 3. «Технические науки и технологии»

жүреді. : қауіпсіздіктің нақты қол жеткізілген деңгейін бақылау (қауіпсіздік дәрежесін бағалау) - нормамен салыстыру - қауіпсіздіктің берілген деңгейін қамтамасыз ету бойынша іс-шаралар тізбесін әзірлеу және жүзеге асыру (жобаны түзету, техникалық құралдарды жетілдіру және т.б. ) немесе келесі жобалау кезеңін жүзеге асыру туралы шешім. Сонымен бірге басқарудың негізі қауіпсіздік процесін сандық талдау болып табылады.

*Кілт сөздер:* еңбек қауіпсіздігі, қауіпсіздік талаптары, технологиялық объект, қауіпті өндірістік фактор, авария, шахта, ақаулық ағаш, жұмыс ауысымы, еңбек қауіпсіздігі, қауіп, тау-кен өндіру.

Б.Е. Исаков, Л.А. Авдеев, Н.Р. Жолмагамбетов, З.Н. Жумашева

#### Порядок оценки и подтверждения требований по безопасности в угольных шахтах

Общий порядок подтверждения требований безопасности в процессе проектирования, ее основная цель – возможность оценки реально достигнутого уровня безопасности персонала и степени выполнения заданных требований по безопасности, а также целенаправленная организация мероприятий по обеспечению указанных требований на всех стадиях жизненного цикла любого технологического объекта. При этом на стадии проектирования требуемый уровень безопасности рабочей смены закладывается, при монтажно-наладочных работах, испытаниях – обеспечивается, а на стадии эксплуатации – поддерживается.

Таким образом, имеет место процесс анализа и подтверждения соответствия при создании, испытаниях и эксплуатации технологического объекта, процедурно осуществляемый в виде поэтапного последовательного управления уровнем безопасности рабочей смены по итерационной схеме: контроль реально достигнутого уровня безопасности (оценка степени безопасности) – сравнение с нормой – разработка и реализация перечня мероприятий по обеспечению заданного уровня безопасности (корректировка проекта, доработка технических средств и т.п.) или принятие решения на реализацию последующей стадии проектирования. При этом основу управления составляет количественный анализ процесса обеспечения безопасности.

*Ключевые слова:* безопасность труда, требования безопасности, технологический объект, опасный производственный фактор, несчастный случай, шахта, дерево отказов, рабочая смена, безопасность труда, опасность, горные работы.

#### Список литературы

- 1 В.С. Ваганов. Правила безопасности в угольных шахтах - развитие многофункциональных систем безопасности. Журнал «Горная промышленность», №2(132).- 2017. 77;
- 2 И.П. Карначёв, Е.Б. Коклянов. Анализ статистических показателей безопасности и охраны труда, используемых при исследовании динамики производственного травматизма. Вестник МГТУ, том 14, №4.- 2011. 751-757;
- 3 Авдеев Л.А., Брейдо И.В. Сравнительный анализ различных методов принятий решений в автоматизированных системах газовой защиты. РАН Сибирское отделение Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. «Journal of mining Science». США: 2017.-№1;
- 4 Брейдо И.В., Сичкаренко А.В., Котов Е.С. Системы аварийного контроля технологической среды и режимов работы электрооборудования угольных шахт. Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2013. № 2. 191-197;
- 5 Магомед Р.Д. Возможные перспективы повышения безопасности работ угольных шахт. Научно-технический журнал «Горный информационно-аналитический бюллетень». № S5-1, 2017. 146-152;

**Раздел 3. «Технические науки и технологии»**

6 Т.М. Шевелева, А.Ф. Пихлап. Использование дерева отказов для вычисления вероятностей аварийных ситуаций. Сборник научных статей «Математика и ее приложения в современной науке и практике». -2017. 238-242;

7 Горностаев В.С. Метод оценки влияния безопасности работ на эффективность горного производства. Научно-технический журнал «Горный информационно-аналитический бюллетень». № S30, 2020. 32-40;

8 Р.А. Жужуев, Н.Н. Дорфман. Определение вероятности возникновения аварийных ситуаций. Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Том 1, 2017. 1030-1035;

9 Абдельдинова А.К. Обеспечение безопасности труда на промышленных предприятиях. Fundamental science and technology. Уфа, 2020. 234-238;

10 Артемьев В.Б., Галкин В.А. Организационный аспект обеспечения безопасности угледобычи. Журнал «Уголь». №7 (999), 2009. 20-22.

**Раздел 3. «Технические науки и технологии»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.10  
МРНТИ 86.19

Б.Е. Исаков, Л.А. Авдеев, Е.К. Конакбаев

*Карагандинский Технический Университет, Караганда, Казахстан*

**Задание требований по безопасности**

В данной статье рассмотрены подходы нормирования уровня безопасности рабочих смен, такие как нормирование частот появления нештатных ситуаций в течение рабочей смены и количественного показателя уровня безопасности рабочей смены. Нормирование уровня безопасности рабочих смен представляет собой многоплановую проблему, так как оно должно решаться исходя из экономических, технических, моральных и социально-политических аспектов. Отмечено, что нормирование или распределение требований по безопасности на элементы технологического объекта исходя из обеспечения заданного значения показателя уровня безопасности на объекте в целом производится методом последовательных приближений. Согласно сделанному выводу, указанные требования по своему составу и содержанию существенно зависят от типа технологического объекта, уровня развития технологического оборудования и систем контроля и управления, накопленного опыта обеспечения безопасности, следовательно должны задаваться под конкретный технологический объект с учетом перечисленных факторов.

*Ключевые слова:* безопасность, повышение безопасности, надежность, рабочая смена, персонал, риск, вероятность, нормирование частоты, аварийная ситуация, нештатная ситуация.

*Введение*

Требования уровня риска, близкого к нулю, представляются нереалистичными, поскольку требуют очень больших затрат при создании технологического объекта и шахты в целом. Кроме того, при распределении инвестиций наряду с затратами на обеспечение безопасности, необходимо учитывать затраты на обеспечение надежности и целевой эффективности технологического участка и шахты в целом. Эти составляющие тесно взаимосвязаны между собой. При вариации проектных характеристик целевой эффективности и надежности наблюдаются вторичные изменения технологических показателей объекта. Таким образом, увеличение надежности технологического оборудования и систем управления за счет резервирования вызывает изменения проектного баланса затрат на эксплуатацию объекта, то есть мероприятие, направленное на повышение безопасности, в итоге может привести к ее снижению.

*Основная часть*

Достижение баланса между характеристиками безопасности, эффективности, надежности и стоимости в рамках проектных ограничений приводит к тому, что уровень риска будет иметь определенный минимум, отличный от нуля [1].

При нормировании уровня безопасности рабочих смен необходимо учитывать следующие факторы [2]:

- общий уровень развития техники и технологий в угольной промышленности;
- численность рабочих бригад;
- кратность использования технологического оборудования и систем контроля и управления;

Возможно два подхода к нормированию уровня безопасности: нормирование частот появления нештатных ситуаций (НШС) в течение рабочей смены и количественного показателя уровня безопасности рабочей смены.

### Раздел 3. «Технические науки и технологии»

#### Нормирование частот появления НшС в рабочей смене.

Любая НшС, возникающая в течение рабочей смены, рассматривается с двух точек зрения: опасности ее последствий и допустимой частоты ее возникновения.

По степени опасности НшС делятся на следующие группы: вызывающие усложнение выполнения технологической карты, аварийные, опасные и катастрофические [3].

С точки зрения возможности возникновения НшС принято выделять пять основных уровней частоты их появления (в расчете на 1 час рабочей смены): повторяющиеся, умеренно вероятные, маловероятные, крайне маловероятные и практически невероятные.

Смысл нормирования сводится к качественному сопоставлению степени опасности НшС с частотой их возникновения: чем опаснее ситуация, тем меньше допустимая частота ее возникновения (таблица 1).

Таблица 1 – Уровни частот появления нештатной ситуации (НшС)

Тип НшС	Уровни частот появления НшС	Диапазон частот $\lambda$ НшС, час <sup>-1</sup>
Нештатные ситуации, вызывающие усложнение выполнения технологической карты	Повторяющиеся	$\lambda \geq 10^{-3}$
	Умеренно вероятные	$10^{-7} \leq \lambda \leq 10^{-3}$
Опасные	Маловероятные	$10^{-7} \leq \lambda \leq 10^{-5}$
Аварийные	Крайне вероятные	$10^{-9} \leq \lambda \leq 10^{-7}$
катастрофические	Практически невероятные	$\lambda < 10^{-9}$

Указанные в таблице 1 значения частот могут соответствовать следующей повторяемости указанных НшС:

- повторяющиеся нештатные ситуации могут возникнуть один или несколько раз за время рабочей смены;
- умеренно вероятные нештатные ситуации могут не возникнуть в одной рабочей смене, но могут встретиться несколько раз за время эксплуатации данного технологического объекта;
- маловероятные нештатные ситуации могут не возникнуть вообще или возникнуть единичное число раз за время эксплуатации объекта данного типа;
- крайне маловероятные нештатные ситуации могут появиться за время эксплуатации технологического объекта как исключительное явление;
- практически невероятные нештатные ситуации должны рассматриваться как невозможные с точки зрения их появления в данном технологическом объекте за время его эксплуатации.

Главный недостаток этого способа заключается в том, что при нормировании частоты появления нештатных ситуаций уровень безопасности непосредственно количественно не нормируется [4].

#### Нормирование количественного значения показателя уровня безопасности рабочей смены.

В этом подходе уровень безопасности рабочих смен задается количественно с помощью конкретного показателя, в котором следует учитывать следующие обстоятельства:

- 1) для технического проектирования удобнее реализовать норму безопасности рабочей смены, если она задана в вероятностной форме;
- 2) в эксплуатации удобнее контролировать выполнение нормы по различным статистическим показателям [5].

Для разрешения этих противоречий следует пользоваться связями между статистическими и вероятностными показателями безопасности рабочей смены.

За критерий безопасности рабочей берется вероятность  $P_6$  благополучного возвращения бригады на поверхность в процессе выполнения технологической карты. Исходной позицией при этом являются три независимых исхода, составляющих полную группу событий:

- 1) выполнение технологической карты и благополучный выход на поверхность (вероятность события  $P_в$ );

### Раздел 3. «Технические науки и технологии»

2) преждевременное прекращение рабочей смены на некотором этапе и благополучное возвращение персонала на поверхность (вероятность события  $P_a$ );

3) аварийное прекращение рабочей смены с катастрофическим исходом (вероятность события  $P_k$ ).

Исходя из этого  $P_b + P_a + P_k = 1$ , а  $P_b = P_b + P_a$ .

Для оценки безопасности рабочей смены [6] могут также использоваться и другие статистические и вероятностные показатели.

Выбор количественного значения нормируемого показателя основывается на следующих принципах: уровень безопасности проектируемого технологического объекта должен быть выше достигнутого уровня безопасности для аналогичного объекта, бывшего в длительной эксплуатации или находящегося в эксплуатации значительное время. Необходимо отметить, что данный принцип правомочен, если выполняется по крайней мере три условия:

- новый технологический объект по своей схеме принципиально не отличается от объекта – аналога;

- для нового объекта предполагаются примерно те же условия эксплуатации, что и для объекта – аналога;

- на период прогнозирования, учитывающий время проектирования, монтажа, наладки, испытаний нового объекта, не ожидается скачкообразного изменения уровня безопасности [7].

Методика прогнозирования основана на экстраполяции фактических данных и сводится к следующему.

Пусть  $\hat{y}_c$  – нормируемый показатель безопасности рабочей смены. Известны его значения  $y_t$  для объекта – аналога,  $t = 1, 2, \dots, n$  – календарное время его эксплуатации. Требуется определить прогнозируемое значение показателя  $y_{n+L}$ , где  $L$  – интервал прогнозирования. Для этого временной ряд  $y_t$  представляется следующим образом

$$y_t = \hat{y}_t + \varepsilon_t,$$

где  $\hat{y}_t$  – тренд, характеризующий динамику изменения показателя в среднем;  $\varepsilon_t$  – компонента, характеризующая случайные колебания показателя по периодам эксплуатации.

Функция, описывающая тренд, выбирается в классе функций полиномиального вида

$$y_t = a + \sum_{j=1}^k b_j t^j.$$

Неизвестные параметры  $a$  и  $b_j$  функции могут быть определены по статистическим данным  $y_t$  методом наименьших квадратов или его модификациями: методами экспоненциального сглаживания, вероятностного моделирования, адаптивного сглаживания.

Прогнозируемое значение показателя  $y$  в среднем на момент прогнозирования  $t = n + L$  (точечное прогнозирование) следующее:

$$\widehat{y_{n+L}} = a + \sum_{j=1}^k b_j (n + L)^j.$$

Этот прогноз будет содержать ошибку, связанную с известной неопределенностью положения тренда  $\hat{y}_t$  и возможными отклонениями  $\varepsilon_t$  от этого тренда. Поэтому наряду с точечным прогнозированием применяют интервальное, при котором рассчитывают доверительный интервал для прогнозируемого значения показателя

$$\widehat{y_{n+L}} \pm t_{\alpha} S_p,$$

где  $S_p$  – средняя квадратическая ошибка прогноза;  $t_{\alpha}$  – табличное значение параметра Стьюдента;  $\alpha$  – уровень значимости.

### Раздел 3. «Технические науки и технологии»

Следует отметить, что ошибки прогноза существенно зависят от отношения интервала упреждения  $L$  к интервалу наблюдения  $n$ . Чем больше эти отношения, тем больше ошибка прогноза.

*Нормирование требований по безопасности на элементы технологического объекта.*

Нормирование или распределение требований по безопасности на элементы технологического объекта исходя из обеспечения заданного значения показателя уровня безопасности на объекте в целом производится методом последовательных приближений [8]. При этом исходят из концепции создания «равнопрочной» системы без слабых звеньев и излишних «запасов». Необходимо, чтобы были правильно использованы все ресурсы для достижения максимально возможной безопасности рабочей смены.

В общем виде последовательность решения задачи нормирования безопасности на элементы объекта может быть представлена в виде следующих операций:

- 1) структурный анализ элементов объектов и оценка их вклада в общий показатель безопасности, используя данные по аналогии на уровне агрегатов, изделий, систем контроля и управления;
- 2) анализ чувствительности выходного показателя к изменению параметров надежности оборудования объекта в определенном диапазоне и оценка соответствующих необходимых и располагаемых объектов;

Задача нормирования безопасности решается расчетом исходного базового варианта, для которого подбираются и увязываются все параметры технологического оборудования и систем контроля и управления и последовательным удовлетворением требованиям целевой эффективности и безопасной рабочей смены [9]. Удовлетворение требованиям безопасности осуществляется в последнюю очередь, так как они являются наиболее жесткими. Последовательное удовлетворение требованиям перечисленным требованиям осуществляется постепенным увеличением надежности оборудования и систем управления технологического объекта с определенным шагом, с оценкой приращения надежности каждого элемента технологического оборудования и систем контроля и управления и его соизмерения с соответствующими затратами. В следующем этапе проводится анализ и определение наиболее выгодного варианта решения по улучшению характеристик определенного элемента оборудования объекта. Эта процедура повторяется пока не будет выполнено условие достижения заданного значения показателя безопасности для технологического объекта в целом.

*Нормирование безопасности заданием качественных требований.*

Качественные требования по обеспечению безопасности рабочей смены являются дополнением к количественным требованиям [10]. Они охватывают такие направления как: принципы конструирования и конструктивно-схемные решения, организационные мероприятия, характеристики и состав средств обеспечения безопасности, распределение функций между персоналом технологического объекта, диспетчерской службой, системами контроля и управления в аварийных ситуациях, учет влияния неблагоприятных факторов, выбор материалов, информационное обеспечение персонала объекта, способы контроля функционирования технологического оборудования, запасы расходуемых материалов и запасных частей.

#### Выводы

Указанные требования являются отражением накопленного опыта обеспечения безопасности рабочих смен и подлежат обязательной реализации в процессе создания, монтажа, наладки, испытаний и эксплуатации технологического объекта. Они охватывают все элементы технологического объекта и все этапы его создания и функционирования и призваны регламентировать: принципы, необходимые условия и способы обеспечения безопасности; эксплуатационные ограничения, накладываемые на использование технологического оборудования и средств диспетчерского контроля; задачи и способы контроля, состав контролируемых параметров, определяющих безопасность персонала бригады, и способы информирования персонала о достижении ими предельных значений; компоновку, оснащение, особенности размещения и конструкции технологического оборудования объекта в целях обеспечения безопасности; размещение и назначение аварийных запасов на объекте; свойства расходных материалов, обеспечивающих безопасность их использования в процессе выполнения технологической карты, порядок их допуска к применению в рабочей смене, порядок деятельности, взаимодействие членов бригады между собой и с персоналом диспетчерской службы в интересах обеспечения безопасности, порядок и виды проведения работ по обеспечению безопасности;



### Раздел 3. «Технические науки и технологии»

назначение, состав, порядок функционирования и задействования, также условия применения средств обеспечения безопасности;

Учитывая техническую направленность указанных требований, по своему содержанию и составу они существенно зависят от типа технологического объекта, уровня развития технологического оборудования и систем контроля и управления, накопленного опыта обеспечения безопасности, а поэтому должны задаваться под конкретный технологический объект с учетом перечисленных факторов.

#### Список литературы

- 1 Сборник инструкций к Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов угольных шахт. Части 1-4. Караганда, 2012;
- 2 Стандарт предприятия. Готовность к аварийным ситуациям. Угольный департамент АО «АрселорМитталТемиртау». Караганда, 2014;
- 3 Авдеев Л.А., Брейдо И.В. Сравнительный анализ различных методов принятия решений в автоматизированных системах газовой защиты. РАН Сибирское отделение. Физик-технические проблемы разработки полезных ископаемых. "Journal of mining Science". США: 2017.- №1;
- 4 Авдеев Л.А. Сравнительный анализ различных методов принятия решений в автоматизированных системах газовой защиты // Автоматика. Информатика. Караганда, 2012.-№2;
- 5 Брейдо И.В., Сичкаренко А.В., Котов Е.С. Системы аварийного контроля технологической среды и режимов работы электрооборудования угольных шахт. Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2013. № 2. 191-197;
- 6 Абдельдинова А.К. Обеспечение безопасности труда на промышленных предприятиях. Fundamental science and technology. Уфа, 2020. 234-238;
- 7 Артемьев В.Б., Галкин В.А. Организационный аспект обеспечения безопасности угледобычи. Журнал «Уголь». №7 (999), 2009. 20-22;
- 8 Горностаев В.С. Метод оценки влияния безопасности работ на эффективность горного производства. Научно-технический журнал «Горный информационно-аналитический бюллетень». № S30, 2020. 32-40;
- 9 Магомед Р.Д. Возможные перспективы повышения безопасности работ угольных шахт. Научно-технический журнал «Горный информационно-аналитический бюллетень». № S5-1, 2017. 146-152;
- 10 Гражданкин А.И., Печеркина А.С., Сидоров В.И. Заменит ли количественная оценка риска выполнение требований промышленной безопасности. Журнал «Безопасность труда в промышленности». №10, 2012. 43-48.

Б.Е. Исаков, Л.А. Авдеев, Е.К. Конакбаев

#### Қауіпсіздік талаптарын қою

Бұл мақалада жұмыс ауысымы кезінде төтенше жағдайлардың туындау жиілігін және жұмыс ауысымының қауіпсіздік деңгейінің сандық көрсеткішін қалыпқа келтіру сияқты жұмыс ауысымының қауіпсіздік деңгейін қалыпқа келтіру тәсілдері қарастырылады. Жұмыс ауысымының қауіпсіздік деңгейін бағалау көп қырлы мәселе болып табылады, өйткені оны техникалық, экономикалық, моральдық және әлеуметтік-саяси аспектілер негізінде шешу қажет. Жалпы объект бойынша қауіпсіздік деңгейі көрсеткішінің берілген мәнін қамтамасыз ету негізінде технологиялық объектінің элементтеріне қауіпсіздік талаптарын нормалау немесе бөлу кезекті жуықтау әдісімен жүзеге асырылатыны атап өтілген. Қорытындыға сәйкес, олардың құрамы мен мазмұны бойынша бұл талаптар технологиялық қондырғының түріне, технологиялық жабдықтың және басқару және басқару жүйелерінің даму деңгейіне, қауіпсіздікті қамтамасыз етудегі жинақталған тәжірибеге айтарлықтай байланысты, сондықтан олар белгілі бір мерзімге қойылуы керек. аталған факторларды ескере отырып, технологиялық қондырғы.

**Раздел 3. «Технические науки и технологии»**

*Кілт сөздер:* қауіпсіздік, қауіпсіздікті жақсарту, сенімділік, жұмыс ауысымы, персонал, тәуекел, ықтималдық, жиілікті нормалау, төтенше жағдай, күтпеген жағдай.

B.E. Isakov, L.A. Avdeev, E.K. Konakbaev

**Setting security requirements**

This article discusses approaches to normalizing the level of safety of work shifts, such as normalizing the frequency of occurrence of emergency situations during a work shift and a quantitative indicator of the level of safety of a work shift. Rationing the level of safety of work shifts is a multifaceted problem, since it must be decided on the basis of technical, economic, moral and socio-political aspects. It is noted that the rationing or distribution of safety requirements to the elements of a technological object, based on the provision of a given value of the safety level indicator at the object as a whole, is carried out by the method of successive approximations. According to the conclusion, these requirements in their composition and content significantly depend on the type of process facility, the level of development of process equipment and control and management systems, the accumulated experience in ensuring safety, therefore, they should be set for a specific process facility, taking into account the listed factors.

*Key words:* safety, safety improvement, reliability, work shift, personnel, risk, probability, frequency rationing, emergency, contingency.

**References**

- 1 Collection of instructions to the Rules for ensuring industrial safety for hazardous production facilities in coal mines. Parts 1-4. Karaganda, 2012;
- 2 Enterprise standard. Preparedness for emergencies. Coal department of ArcelorMittalTemirtau JSC. Karaganda, 2014;
- 3 Avdeev L.A., Breido I.V. Comparative analysis of various decision-making methods in automated gas protection systems. RAS Siberian Branch. Physical and technical problems of mineral development. "Journal of Mining Science". USA: 2017.- No. 1;
- 4 Avdeev L.A. Comparative analysis of various decision-making methods in automated gas protection systems // Avtomatika. Informatics. Karaganda, 2012.-№2;
- 5 Breido I.V., Sichkarenko A.V., Kotov E.S. Systems of emergency control of the technological environment and modes of operation of electrical equipment of coal mines. Physical and technical problems of mineral development. 2013. No. 2. 191-197;
- 6 Abdeldinova A.K. Ensuring labor safety at industrial enterprises. Fundamental science and technology. Ufa, 2020. 234-238;
- 7 Artemiev V.B., Galkin V.A. Organizational aspect of ensuring the safety of coal mining. Magazine "Coal". No. 7 (999), 2009. 20-22;
- 8 Gornostaev V.S. Method for assessing the impact of work safety on the efficiency of mining. Scientific and technical journal "Mining Information and Analytical Bulletin". No. S30, 2020. 32-40;
- 9 Mohammed R.D. Possible prospects for improving the safety of coal mines. Scientific and technical journal "Mining Information and Analytical Bulletin". No. S5-1, 2017. 146-152;
- 10 Grazhdankin A.I., Pecherkin A.S., Sidorov V.I. Will quantitative risk assessment replace the implementation of industrial safety requirements. Journal "Labor safety in industry. No. 10, 2012. 43-48.

**Раздел 3. «Технические науки и технологии»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.11  
MRNTI 86.19

B.E. Isakov, L.A. Avdeev, E.K. Konakbayev

*Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan*

**The Safety Assurance Program in coal mines**

The Safety Assurance Program is an organizational and technical document that defines the list of works and activities carried out at all stages of the creation and normal operation of a technological facility and aimed at achieving and confirming the fulfillment of the specified requirements for personnel safety during the work shift (the period of the facility's existence). The program includes a list of performers and determines the composition, sequence, organization, methodological foundations, content and stages of the implementation of activities that ensure a given level of work shift safety.

*Key words:* safety assurance program, labor safety, safety requirements, technological facility, accident, mine, emergency situation, work shift, danger, mining.

*Introduction*

The safety assurance program is an integral part of the program for the creation of a certain type of technological objects, as well as their operation. It is aimed at creating an object not only with a given level of security, but also with given interrelated indicators of efficiency, reliability and cost [1].

An integrated safety program (ISP) should be a consistent set of organizational, structural, technological and methodological work (measures) linked to the stages of design, installation, testing and operation of a technological facility.

*Main part**Basic Requirements for Security Programs*

The following issues should be reflected in the ISP: the composition of the program, the composition and main characteristics of the object; requirements for the reliability of equipment and monitoring and control systems; basic principles and technical solutions to ensure security; safety measures taken at all stages and stages of the creation and operation of a technological facility; reporting procedure; organization of program implementation control; the procedure for adjusting the ISP [2].

The safety assurance program should be drawn up as an independent document with a title page and an introduction, linked in terms of the scope of activities and the timing of their implementation with programs to ensure reliability and experimental development.

The program should reflect the main ways to solve the problems of ensuring the safety of the work shift:

- achievement of the required fail-safety of equipment and control systems (rational structural and design solutions, high degree of reliability, redundancy of systems on which the safety of personnel depends, ensuring the error-free operation of the facility personnel and the dispatching service);
- maintaining the required level of performance of equipment, control systems and personnel in emergency situations (protection of personnel from harmful and dangerous factors in emergency situations, localization of emergency situations, etc.);
- liquidation of an emergency and restoration of the operability of equipment, control systems and personnel in an emergency (emergency recovery work, provision of medical assistance to personnel, etc.);
- Rescue of personnel in emergency situations.

ISP should cover all stages of the life cycle of a technological object (design, installation and commissioning, testing and operation) and apply to all hardware and software that affect personnel safety.

### Раздел 3. «Технические науки и технологии»

The ISP should provide for a comprehensive experimental testing of the relevant hardware and software tools under conditions as close as possible to real ones, with the simulation of possible emergency situations caused by failures of technological and software tools, errors of the facility personnel and the dispatch service, adverse effects of environmental factors and other reasons [3].

The ISP should be developed for the technological object as a whole and its constituent parts. Private programs can be developed (if necessary) for the object's systems.

The ISP should include:

- the safety program for the design phase;
- a safety program for the installation and commissioning phase, including testing;
- a safety program for the commercial operation phase.

*Safety measures taken at all stages of the creation and operation of a technological facility.* Measures to ensure safety at the design stage, it is advisable to divide into the following main stages: technical proposals, preliminary design, development of a technical design, programs and methods for all types of tests.

Development of technical proposals - a preliminary safety program is drawn up, which is agreed upon by the relevant organizations and divisions of the mine, approved and, after the comments are eliminated, is mandatory for implementation at the preliminary design stage [4].

At the stage "Technical proposals" the following works should be performed:

- preliminary analysis of the composition, main characteristics of the technological object and the technological tasks it solves, as well as the processes of its functioning at all stages of the work shift;
- analysis of the requirements of guiding and normative-technical documents to ensure safety in underground coal mining;
- a generalized analysis of ensuring the safety of work shifts for similar technological facilities;
- analysis of various options for technology and equipment of the facility and their comparative assessment from the point of view of safety;
- development of proposals for the construction of a generalized (enlarged) safety model for the personnel of the designed technological facility and the construction of a modeling stand;
- development of the concept, basic principles and methods of ensuring safety in the conditions of operation of the designed technological facility;
- distribution of safety requirements between the component parts of the facility and its monitoring and control systems;
- analysis of possible emergencies at all stages of the operation of the facility with a preliminary assessment of the probability of their occurrence and the degree of danger;
- development of ways out of emergency situations;
- preliminary assessment of the fundamental possibility of technical implementation of a given level of work shift safety;
- preliminary justification of safety requirements for the structural layout of the facility and its monitoring and control systems;
- development of principles for the distribution of functions between personnel, facility automation and dispatch service for emergency response;
- preliminary substantiation of the number and tasks and personnel based on the conditions for the effective implementation of an orderly task and ensuring the safety of personnel;
- development of fundamental technical solutions for methods and means of predicting and preventing possible emergencies arising for various reasons;
- development of proposals for organizational measures to ensure security.

In order to timely take into account changes in the design process, installation and commissioning, testing of a technological object, its components and special safety equipment, a correction of the safety program may be carried out [5].

Reasons for correction may include:

- identification of new ways to solve security problems associated with the improvement of hardware and software;
- changes in the manufacturing technology of equipment elements, components and assemblies of the object in connection with the use of new materials and technical solutions;

### Раздел 3. «Технические науки и технологии»

- unsatisfactory results of the assessment of the achieved level of safety at the previous stage (stage);
- obtaining new data in the process of experimental testing of technological equipment, control systems and safety equipment.

*Formation of the composition of emergency situations for personnel training.* The preliminary composition of emergency situations for personnel training is formed based on the results of a project analysis of the safety of work shifts. Its subsequent composition is specified on the basis of an analysis of the operation of process equipment and control systems, consideration of the ES that occurred in previous operation intervals, and a study of operational, technical and dispatching documentation [6].

The specifics of the tasks of training personnel for actions in underground conditions in emergency situations predetermine the need to use certain methodological principles arising from the basic didactic principles of training, the requirements for optimizing the learning process, increasing the level of preparedness for work and reducing training costs.

In the process of personnel training, only pre-thought-out (foreseen, calculated) ES are used, which do not exhaust all possible situations in a work shift. This causes the residual uncertainty of the preparation process, which reduces its quality. Improving the quality of personnel training is possible through the implementation of the principle of continuous identification of new possible ES.

In the process of personnel training, due to limited technical capabilities or the inappropriateness of modeling individual ES (when they create a real danger for trainees), not all provided (calculated) ES are worked out, which contributes to an even greater increase in the residual uncertainty of the learning process and a corresponding decrease in its quality. The purpose of preventing these losses is facilitated by the use of the principle of working out the maximum possible number of emergency situations.

The interdependence between emergency situations during their study leads to the fact that with the assimilation of each new ES, the uncertainty of the unexplored one can either decrease or remain unchanged. Thus, the ordering of ES according to the principle of increasing their initial uncertainty levels out the uncertainty of ES during learning and contributes to the "dosage" of tasks in training, which ensures a constant balance between the novelty and admissibility of the material being studied, and therefore maintaining a stable communicative system (dialogue) between teachers and learners [7-8].

To solve this problem, the principle of a constant increase in the degree of uncertainty of emergency situations during the preparation is used. The implementation of this principle is reflected in the following methodological techniques: the transition from simple ES to complex ones; an increase in the degree of conformity of the simulated process of the emergence and development of ES with the real one; increasing the independence of personnel in their actions in the ES; transition from a single input of ES to their mutual imposition on each other; transition from the stipulated (calculated) ES to unforeseen (non-estimated).

The training of personnel for actions in the emergency situation is a closed management process, all elements of which, in the interests of optimizing the learning process, are covered by both current (according to the current parameters of the learning process) and final (according to the compliance of the learning process results with specified criteria) feedback. The elements of training form a hierarchical structure, the elements of which are the development of emergency situations (lower level), training, training on benches and simulators, training of personnel for actions in emergency situations in general.

When working out a separate ES, feedback is closed by using the following methodological techniques: promoting a correct understanding of an emergency situation in the event of an erroneous assessment by personnel; exacerbation of the process of development of an emergency situation in case of incorrect actions of personnel to exit from it.

The first of these techniques helps to prevent the disruption of training and bring it back to normal. The second methodical technique allows, in the presence of a real threat of a breakdown in training, to use the situation that has arisen in order to show the staff what their mistake can lead to in a real work shift [9].

With regard to the training as a whole, the current feedback allows the teacher, in the event of failures of stands and simulators and personnel errors, to prevent the disruption of the training by his actions and at the same time use the created conditions for working out the actions of the personnel in the ES. This is achieved with the help of a methodical technique of playing along with the mistakes of the staff and the failures of stands and simulators in the process of training.

Feedback between training sessions is carried out through the use of such methodological techniques as taking into account, when choosing "introductory" (introduced ES) for the next training, the degree of mastery by the personnel of the equipment and control systems of the technological facility, operating modes and

**Раздел 3. «Технические науки и технологии»**

elements of the task assignment, actions in ES; bringing to the attention of the personnel after each training of data on the assessment of the quality of its activities in emergency situations [10].

The final feedback between the training cycles on stands and simulators is closed through the clarification after each cycle of the list of ES included in the training program; Ultimately, feedback is provided through the refinement of the entire program for training personnel for actions in emergency situations.

The methodological principles and techniques for training personnel for actions in emergency situations with their link to the elements of this training and training in general are given in Table 1.

Table 1. Methodological principles and techniques for preparing personnel for actions in emergency situations

Principle of preparation	Preparation techniques
Training of personnel for actions in the ES	Constantly identifying new possible ES
	Refinement of the personnel training program after each training cycle
Training on stands and simulators	Clarification after each cycle of personnel training of the composition of the trained ES
	Working off the maximum possible number of ES
	Constant increase in the course of preparation of the degree of uncertainty of ES
	The transition from simple ES to complex
	Transition from a single input of ES to their mutual superposition on each other
	Increasing the independence of personnel in their actions in the ES
	An increase in the degree of correspondence of the simulated process of the emergence and development of ES to the real one
	Transition from foreseen to unforeseen ES
Workout	Accounting for the choice of "introductory" degree of mastering by the staff of systems, equipment, modes and elements of the order task and actions in the ES
	Playing along with staff errors and failures of benches and simulators
	Bringing to the attention of the staff after each training of data on the assessment of the quality of its activities in the ES
Working off ES	Contribute to the correct understanding of ES in the event of an erroneous assessment of its personnel
	Exacerbation of the process of development of ES in case of incorrect actions of personnel to exit from it

*Conclusions*

All of the above methodological techniques for implementing feedback in the management of the personnel training process represent the implementation of the methodological principle of constant monitoring of all elements of the process of preparing personnel for the actions of the ES and managing it.

**Раздел 3. «Технические науки и технологии»**

## References

- 1 Law of the Republic of Kazakhstan "On Civil Protection" dated April 11, 2014 No. 188-V ЗПК;
- 2 Rules for ensuring industrial safety for hazardous production facilities. February 12, 2015 No. 10244;
- 3 Law of the Republic of Kazakhstan "On the safety of machinery and equipment" dated July 21, 2007 N 305;
- 4 Karnachev I., Nikanov A., Tereshchenko V. Poisson's law. Journal "Tekhnadzor", No. 11 (96), 2014. - pp. 51-53;
- 5 T.M. Sheveleva, A.F. Pihlap. Using the fault tree to calculate the probabilities of emergency situations. Collection of scientific articles "Mathematics and its applications in modern science and practice". -2017.- p.238-242;
- 6 V.S. Vaganov. Safety rules in coal mines - development of multifunctional safety systems. Journal "Mining", No. 2 (132).- 2017.- p.77;
- 7 R.A. Zhuzhuev, N.N. Dorfman. Determining the probability of occurrence of emergencies. Problems of ensuring safety in liquidation of consequences of emergency situations. Volume 1, 2017.- p.1030-1035;
- 8 P. I. Karnachev, N. A. Vinnichenko, and I. P. Karnachev. "Statistical indicators of industrial injuries used in domestic and international practice for assessing the level of labor safety." Safety and labor protection, No. 2.- 2015. - p.37;
- 9 I.P. Karnachev, E.B. Koklyanov. Analysis of statistical indicators of safety and labor protection used in the study of the dynamics of industrial injuries. Bulletin of MSTU, volume 14, No. 4. - 2011. - p. 751-757;
- 10 Avdeev L.A., Breido I.V. Comparative analysis of various decision-making methods in automated gas protection systems. RAS Siberian Branch Physical and technical problems of mining. Journal of Mining Science. USA: 2017.-№1.

Б.Е. Исаков, Л.А. Авдеев, Е.К. Конакбаев

**Көмір шахталарындағы қауіпсіздікті қамтамасыз ету бағдарламасы**

Қауіпсіздікті қамтамасыз ету бағдарламасы технологиялық объектіні құрудың және қалыпты жұмыс істеуінің барлық кезеңдерінде орындалатын жұмыстар мен іс-шаралардың тізбесін айқындайтын және жұмыс кезінде персоналдың қауіпсіздігіне қойылатын талаптардың орындалуына қол жеткізуге және растауға бағытталған ұйымдық-техникалық құжат болып табылады. жұмыс ауысымы (объектінің жұмыс істеу кезеңі).

Бағдарлама орындаушылардың тізбесін қамтиды және жұмыс ауысымының қауіпсіздігінің берілген деңгейін қамтамасыз ететін іс-шаралардың құрамын, реттілігін, ұйымдастырылуын, әдістемелік негіздерін, мазмұны мен жүзеге асыру кезеңдерін анықтайды.

*Негізгі сөздер:* қауіпсіздікті қамтамасыз ету бағдарламасы, еңбек қауіпсіздігі, қауіпсіздік талаптары, технологиялық объект, апат, шахта, төтенше жағдай, жұмыс ауысымы, қауіп, тау-кен өндіру.

Б.Е. Исаков, Л.А. Авдеев, Е.К. Конакбаев

**Программа обеспечения безопасности на угольных шахтах**

Программа обеспечения безопасности – организационно-технический документ, определяющий перечень работ и мероприятий, выполняемых на всех этапах создания и нормальной эксплуатации технологического объекта и направленных на достижение и подтверждение выполнения заданных требований по безопасности персонала при эксплуатации. сменность работы (период существования объекта).

**Раздел 3. «Технические науки и технологии»**

Программа включает перечень исполнителей и определяет состав, последовательность, организацию, методические основы, содержание и этапы выполнения мероприятий, обеспечивающих заданный уровень безопасности труда.

*Ключевые слова:* программа обеспечения безопасности, охрана труда, требования безопасности, технологический объект, авария, шахта, аварийная ситуация, рабочая смена, опасность, горное дело.



---

---

**Раздел 4**

**Социально-  
гуманитарные науки  
Экономика**

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.12  
МРПТИ 06.73

O.V. Silaeva, Zh.K. Ramazanov, V.I. Lozitskaya

*Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan  
(e-mail.ru: oliviy@inbox.ru)*

**Development of alternative investment mechanisms in the Republic of Kazakhstan**

The article analyzes the existing financing models in the digital economy, such as direct investment, mezzanine financing, crowdfunding. The level of use of alternative capital raising mechanisms in the Republic of Kazakhstan is assessed. The analysis of legislation and practice in the field of civil, banking, financial and tax regulation related to crowdfunding is carried out. The problems hindering the use of new instruments for financing investment activities in the conditions of digitalization have been identified. The key risks of investing using investment platforms have been identified. The evaluation of the crowdfunding model as one of the financing methods was carried out. The advantages of crowdfunding as a method of financing young companies are shown. The measures for the development and application of new instruments for financing investment activities in the digital economy are proposed. In order to improve access to finance through the use of electronic and Internet services, recommendations on legislative reforms in Kazakhstan have been developed. Practical recommendations for conducting an investment attraction campaign based on the crowdfunding model are proposed. The benefits of using alternative investment mechanisms are substantiated.

*Keywords:* investment activity, financing system, investment mechanisms, digital economy, digitalization, direct investment, crowdfunding, crowdfunding campaign, investment risks.

*Introduction*

A lot of attention has been paid to the digitalization of the economy in our country in recent years. The creation of a state program has been initiated, which has been transformed into the national project "Digital Kazakhstan", which defines the sphere of the digital economy as the priority of the country's activities for the next few years. In turn, informatization and intellectualization of public life lead to a fundamental change in the essence of modern business and the emergence of new instruments for financing investment activities.

Stimulating innovation and providing favorable conditions for doing business are the primary factors in increasing the level of economic development of the country. Effective investment policy serves as an important lever for economic recovery and contributes to attracting foreign investment.

In the Republic of Kazakhstan, ensuring a favorable investment climate is a matter of national importance, the implementation of which depends on increasing the country's innovation potential, the effectiveness of participation in international economic processes, socio-economic dynamics, and on this basis the possibility of modernization of the national economy. Despite this, the problem of attracting investments into the domestic economy has existed for many years and continues to retain its importance now. In terms of the volume of foreign capital attracted, Kazakhstan is inferior to many states.

The ongoing informatization and intellectualization of society entails a change in the very essence of business, the emergence of the possibility of using new instruments for financing investment activities. In countries with a high level of economic development, mechanisms for placing and attracting investments using investment platforms are actively used. In the Kazakh economy, the processes related to state and legislative regulation of activities arising in the field of attracting investments using investment platforms are only at the stage of formation [1].

#### **Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

The study of investment mechanisms, issues of state investment policy, as well as the improvement of tools and mechanisms for attracting foreign capital were engaged in by many world-famous economists: J. Keynes, K. Marx, W.F. Sharp, D.V. Bailey, S.V. Valdaytsev, L.A. Zubchenko, A.Y. Andrianov, V.V. Bocharov, E.S. Khazanovich, P.V. Vorobyov, I.V. Sergeev, and others. However, the coverage of crowdfunding, in contrast to "traditional" sources of investment, remains low in the scientific literature, despite the fact that interest in it is increasing. Among the authors of works devoted to crowdfunding are the following scientists: B. Novek, M. Robinson, D. Howe, V.L. Chugreev, N.A. Larionov, M. Nikitin, L. Melnikov, A.V. Sokolov, D.A. Kotenko, M.O. Dushina, I.B. Teslenko, S.V. Ratner. There are no practical recommendations on the use of crowdfunding as a source of funds for the implementation of projects in scientific papers; this determines the relevance of the chosen research topic.

Today, there is a need to identify problems that hinder the use of new instruments for financing investment activities in digitalization.

The purpose of the study is to develop recommendations for the development and application of new instruments for financing investment activities in the digital economy.

##### *Methods and materials*

The methodological basis of the research was the general scientific provisions of the systematic approach, descriptive, logical, expert, statistical analysis, as well as comparative methods of data processing and systematization.

The information base of the research is: data of analytical developments, collections of the Agency for Statistics of the Republic of Kazakhstan for the period 2017-2021, as well as official documents of state and government bodies of the Republic of Kazakhstan.

The following research methods were used: bibliographic study and referencing of literary sources and electronic resources on the subject of the study, which is an integral part in the preparation of the theoretical basis of the study; study and analysis of industry and market reports prepared by scientific and research consulting organizations on the subject of the study – to form an idea about the history of crowdfunding and the current state of the crowdfunding market in the global and regional context; generalization and systematization of data on the subject of research obtained from open sources; identification and synthesis of the main features, components of the subject of research.

##### *The main part*

The widespread use of alternative investment mechanisms in developed countries and in a number of emerging markets (China, India, etc.) has had a positive impact on the dynamics of their economic activity. Kazakhstan, taking into account the significant lag behind these states in terms of the level of development of alternative investment mechanisms, currently has significant growth potential.

Today, in the context of the digitalization of the economy in Kazakhstan, there is a need to identify the factors constraining the use of new instruments for financing investment activities. The main reasons for the low interest of potential investors in alternative investments at the present stage of development of the Kazakh financial market include high risks of law enforcement, low level of trust and information transparency of the alternative investment market.

Insufficient financing is one of the key barriers to early-stage business development. Such traditional financing mechanisms as stock market instruments, companies use bank lending mainly at the stages of growth and maturity. For newly created enterprises, bank loans, especially long-term ones, are practically inaccessible, since such companies do not meet the creditors' requirements for the availability of collateral, the duration of their activities, financial situation, and are unable to regularly repay debts. Most of the loans granted to small and medium-sized businesses are short-term.

In the stock market, the attraction of financial resources for newly created enterprises is limited by the lack of necessary funds for the organization of the issue of securities, the presence of requirements for the volume of revenue and the period of activity of the issuing company, low investor demand for shares of young firms.

As the analysis has shown in world practice, one of the main sources of capital attraction for companies at the early stages of development is alternative investment using investment platforms: direct investment

#### **Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

(Private Equity investment), mezzanine financing and crowdfunding. Investors providing alternative investments have an increased interest in risk and impose less stringent formal requirements on funded companies.

Investments are influenced by such poorly predictable factors as the international political and economic situation, the situation on stock markets, and exchange rates. When attracting investments to the Kazakh economy, the following features should be taken into account: remoteness from large markets for goods and services, lack of access to sea routes, lack of its own infrastructure and logistics centers, low capacity of the domestic market and a huge territory with an extensive transport network of roads, relative to other developing countries, high labor costs with a shortage of qualified personnel, especially in the manufacturing industry.

The key factors determining the risks and potential profitability of alternative investments should include high uncertainty of the future result of investment. The total return on a portfolio of alternative investments is usually formed due to the successful implementation of individual projects that compensate for the negative result for the remaining projects in the portfolio. For example, according to the National Venture Capital Association, out of 10 invested companies, only one or two of them bring high profits to venture investors. The remaining companies either do not return the invested funds, or bring zero profitability [2].

The most common form using investment platforms are Private Equity investments. In the general sense, Private Equity investments can be defined as the provision of funds by organizations and individuals to non-public companies in exchange for a share in the capital of such a company [3]. In Kazakhstan, there is no equivalent translation of the concept of Private Equity, and the closest possible term is usually used - "direct investment", implying collective investment in shares of mainly non-public companies with significant growth potential. Additional features that characterize this type of investment are a long investment horizon, low liquidity of assets, high risks combined with potentially high returns, the composition of investors and a number of others. In addition, the direct investment market has a weaker correlation with general macroeconomic trends compared to short-term and liquid financial instruments and therefore such investments are an important tool for diversifying portfolios of institutional investors.

Direct investments are usually carried out by private equity funds, organized, as a rule, in the form of a limited liability partnership [4].

The main investors of private equity funds in the EU countries are pension funds, funds of funds, insurance companies, and sovereign funds. The expected return on direct investment in developed countries is about 25% per annum.

Along with the traditional investment risks (macroeconomic, geopolitical, financial, regulatory, operational, etc.), there are specific risks of alternative investments: the risk of law enforcement; the risk of incorrect assessment of investments; the risk of fraud and unscrupulous activity of private equity fund managers, as well as management of portfolio companies; the risk of inability to exit the investment; the risks of loss of corporate governance in portfolio companies; the risk of capital loss due to non-fulfillment of obligations to provide financing (funding risk); the risk of insufficient competence of the direct investment fund manager. The management of such risks differs from the risk management of traditional investments and requires special competencies that private equity funds may possess [5].

The impact of risks can lead to a decrease in efficiency or a complete loss of investment. High expectations of investors regarding the probability of risk realization increase the required profitability and the cost of attracting investments. The risks of direct investments can be partially reduced through the professional expertise of private equity funds through the use of mechanisms for diversifying the portfolio of assets, participation in corporate governance, control and risk management.

Mezzanine financing is a hybrid form of long-term financing that combines debt and equity instruments and allows, upon the occurrence of established events, to convert debt into a share in the capital of a portfolio company [6]. The peculiarity of mezzanine financing is the passive participation of the mezzanine investor in the corporate governance of one or more companies located in the perimeter of the transaction, in order to monitor the implementation of the project and ensure the return on investment with the required profitability. Mezzanine financing can be carried out both by specialized mezzanine funds and with the participation of banks.

Investors consider mezzanine financing as an instrument characterized by less risk than equity financing and more than debt financing. There is no concept of "mezzanine financing" in Kazakh law. Regulation is

#### **Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

carried out in relation to individual elements of a mezzanine transaction – for example, loan agreements and loan agreements, option agreements, securities transactions.

Mezzanine financing is not popular with Kazakhstani banks, since the assessment of credit risk for projects attracting mezzanine financing requires the formation of increased reserves. The introduction of these regulatory norms is due to the objective need to ensure the financial stability of the banking sector.

Crowdfunding is a broad concept that most often includes both crowdlending and crowdinvesting. In a general sense, they are understood as the process of collecting funds on the Internet for any purpose. At the same time, the project can have both commercial and non-commercial orientation [7].

Crowdfunding, in addition to its main goal – to attract financing - can also serve as advertising for the company; an information guide that allows you to activate the current audience of the project and attract new users. In the general sense, there are three participants in the crowdfunding model: the author of the project, potential investors and the crowdfunding platform [8].

Crowd investing has a commercial orientation and, as a rule, requires more expensive investments than in the case of crowdfunding or crowd landing. We are usually talking about lending to small businesses. If a company has shares, then the investor becomes its shareholder, and the process in this case is similar to buying shares on the stock market. If there are no shares, then other options for registering a share in the company may be offered, and if crowd landing usually provides a pledge from the borrower, then there is none here. Most of the crowd lending and crowd investing platforms were created in 2015, and are gradually becoming the most optimal alternative for investors with basic economic knowledge and free capital.

Crowdfunding platforms are specialized Internet sites that act as intermediaries between people or organizations looking for funds to launch a project and people who want to finance this project (contributors). Today there are more than 1,250 crowdfunding platforms in the world. The main share of global crowdfunding fees still falls on the North American segment of the market, but in 2014 the Asian segment of the crowdfunding market began to exceed the European one in terms of volume and growth rate, showing significant potential for expansion in the near future [9].

The European segment of the crowdfunding market is primarily represented by the United Kingdom (75% of the total crowdfunding market in Europe). In terms of economic effect, crowdfunding in this country is approaching traditional sources of financing, and taking into account its growth indicators and potential for expansion, it will have an increasing impact on society and the economy in the coming years. In general, successful examples of foreign crowdfunding platforms, as well as projects that have received funding using the crowdfunding model, allow us to conclude that this funding model is of great importance and its development potential in modern society.

The history of crowdfunding development in Kazakhstan began around 2014, when five crowdfunding platforms were launched at once: Startuper, Start Ticket, i6, Gostart and Asar.ainvest. Unfortunately, they lasted less than a year. Later, another platform appeared – Baribirge, which was more efficient and lasted until 2018. Currently, there are several crowdfunding platforms operating in Kazakhstan, among which such platforms as Birgemiz can be distinguished.kz and Start-time.kz, which demonstrate more successful and sustainable activities compared to previous platforms. Registration on the platform is free. Over the three years of the Start-time platform's existence, more than 100 projects have been allowed to be funded, of which 20-30 projects were submitted by non-profit organizations.

The Birgemiz platform enters into contracts only with charitable foundations, subject to more than 2 years of work experience, completed projects, as well as the presence of an office, its own website and social media profiles.

It should be noted that the success of the project largely depends on how well the author of the project can clearly justify the necessity and relevance of the project for society, as well as be able to organize wide information coverage to attract a large number of contributors [10].

The main risks of investing using investment platforms are generally similar to the risks of direct investment. However, the inability of the investor to participate in project management independently or through a professional manager leads to additional risks and reduces the investor's ability to manage them.

To eliminate these risks, the operator of the investment platform is recommended to conduct a legal review of the project, a basic examination of its business model, as well as to set limits on the maximum volume of investments in such a project. In addition, it is advisable to establish requirements for the stability of information systems of investment platform operators, the availability of backup functioning systems.

#### **Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

Based on the conducted research, we have identified the factors constraining the development of new investment tools in the digital economy:

- low level of information technology development compared to developed countries;
- limited Internet audience, especially in the segment of corporate users;
- insufficient development of telecommunications, especially in the periphery;
- distrust of new investment tools when doing business.

The following measures are necessary for the further development and application of new instruments for financing investment activities of companies in the digital economy:

- further improvement of the regulatory framework for the use of new investment tools in the digital economy;
- further development of investment and innovation infrastructure in the digital economy, which includes not only the state and companies, but also households;
- further growth of Internet users, especially in economic centers;
- further process of computerization of companies;
- establishment of requirements for persons attracting investments on the basic technical, legal and financial expertise of projects attracting investments;
- establishment of requirements for the operators of investment platforms to verify the accuracy of information provided by the person attracting investments, including legal verification of the documents provided, verification of persons attracting investments;
- establishment of requirements for persons attracting investments to be accompanied by escrow agents of investment projects on investment platforms;
- establishment of requirements for operators of investment platforms on wider disclosure of information about persons attracting investments and investment projects, on statistics on non-fulfillment of obligations;
- consideration of the expediency of mandatory participation of investment platform operators in self-regulatory organizations (by analogy with the best international experience);
- consideration of the issue of simplified identification of foreign individuals for investment purposes through investment platforms.

The development of alternative investment mechanisms, in turn, will contribute to:

- the inflow of additional capital into the direct investment market, an increase in the number of its participants and the volume of direct investments, and an increase in their availability;
- increasing the supply of long-term investments to finance the development of companies;
- development of innovative sectors of the economy;
- improving the level of corporate governance of companies;
- improving the quality of doing business;
- increasing the investment attractiveness of domestic companies for investors;
- development of the financial market and increase in the number of IPOs;
- reducing the riskiness of transactions conducted on investment platforms.

Creating a favorable environment in the alternative investment market will increase its attractiveness to a wider range of investors.

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

Without increasing the transparency of the direct investment market and reducing the risks of unscrupulous behavior of participants, expanding the admission of institutional investors to direct investments is premature.

### Conclusions

As a result of the study, the factors of low popularity of investment platforms in Kazakhstan were identified. The analysis of legislation and practice in the field of civil, banking, financial and tax regulation related to crowdfunding is carried out. In order to improve access to finance through the use of electronic and Internet services, recommendations on legislative reforms in Kazakhstan have been developed.

Based on the conducted research, measures are proposed to promote the development and application of new instruments for financing investment activities of companies in the digital economy.

Crowdfunding is a fairly new method of financing projects using the Internet. Successful application of crowdfunding in the field of non-commercial cultural and social projects has allowed us to move to a new level in the field of financing startups and local businesses. Thus, crowdfunding can become, along with social and non-commercial tasks, an alternative form of financing business projects at an early stage.

### List of literature

- 1 Pavlova Yu.V. The practice of using new instruments for financing investment activities in the digital economy / Bulletin of the Russian University of Cooperation. 2019. №3(37), 78-84.
- 2 National Venture Capital Association, NVCA. URL: <https://nvca.org/>. 2.
- 3 Investments in private equity An Introduction to Private Equity, including differences in terminology. Archived 5 January 2016 at the Wayback Machine. 18-21.
- 4 Winning Strategy For Better Investment Decisions In Private Equity. USPEC, Retrieved 27 January 2020. 7-11.
- 5 Development of alternative investment mechanisms: direct investment and crowdfunding. Report for public consultations. Moscow: Bank of Russia, 2020, URL: [https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation\\_Paper\\_200811](https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation_Paper_200811). Pdf. 9.
- 6 Mello A., Quintin E. A Backup quarterback view of mezzanine finance. Real Estate Economics. , 2021. 49, 52.
- 7 Pierce-Wright C. H. State Equity Crowdfunding and Investor Protection // Washington Law Review. 2016. 6.
- 8 Lombardi R., Trequattrini R., Russo G. Innovative Start-Ups and Equity Crowdfunding // International Journal of Risk Assessment and Management Vol. 19, Nos. 1/2. 2016.
- 9 Legal regulation of the activities of non-profit organizations to attract financing (fundraising) using electronic means. /Analytical Review. URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=38707889&pos=4;-104#pos=4](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38707889&pos=4;-104#pos=4). 104.
- 10 Dauliyeva G., Koxegenov N. The prospect of the development of crowdfunding in Kazakhstan as an alternative financing tool./ The Journal of Economic Research & Business Administration. №1 (127), 2019. 79-81.

О.В. Силаева, Ж.К. Ромазанов, В.И. Лоцицкая

### Қазақстан Республикасында инвестициялаудың баламалы тетіктерін дамыту

Мақалада тікелей инвестициялар, мезанинді қаржыландыру, краудфандинг сияқты цифрлық экономикадағы қаржыландырудың қолданыстағы модельдеріне талдау жасалды. Қазақстан Республикасында капитал тартудың баламалы тетіктерін пайдалану деңгейі бағаланды. Краудфандингке қатысты азаматтық, банктік, қаржылық және салықтық реттеу саласындағы заңнама мен тәжірибеге талдау жүргізілді. Цифрландыру жағдайында инвестициялық қызметті қаржыландырудың жаңа құралдарын қолдануды тежейтін проблемалар анықталды. Инвестициялық платформаларды пайдалана отырып

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

инвестициялаудың негізгі тәуекелдері айқындалды. Қаржыландыру әдістерінің бірі ретінде краудфандинг моделін бағалау жүргізілді. Краудфандингтің жас компанияларды қаржыландыру әдісі ретіндегі артықшылықтары көрсетілген. Цифрлық экономика жағдайында инвестициялық қызметті қаржыландырудың жаңа құралдарын дамыту және қолдану жөніндегі іс-шаралар ұсынылды. Электрондық және интернет-Қызметтерді пайдалану арқылы қаржыландыруға қолжетімділікті жақсарту мақсатында Қазақстандағы заңнамалық реформалар бойынша ұсынымдар әзірленді. Краудфандинг моделі негізінде инвестиция тарту науқанын өткізу бойынша практикалық ұсыныстар ұсынылды. Инвестициялаудың баламалы тетіктерін пайдаланудың артықшылықтары негізделген.

*Кілт сөздер:* инвестициялық қызмет, қаржыландыру жүйесі, инвестициялау тетіктері, цифрлық экономика, цифрландыру, тікелей инвестициялар, краудфандинг, краудфандинг науқаны, инвестициялау тәуекелдері.

О.В. Силаева, Ж.К. Ромазанов, В.И. Лоцицкая

### Развитие альтернативных механизмов инвестирования в Республике Казахстан

В статье выполнен анализ существующих моделей финансирования в цифровой экономике, таких как прямые инвестиции, мезонинное финансирование, краудфандинг. Оценен уровень использования альтернативных механизмов привлечения капитала в Республике Казахстан. Проведен анализ законодательства и практики в сфере гражданского, банковского, финансового и налогового регулирования, касающихся краудфандинга. Выявлены проблемы, сдерживающие применение новых инструментов финансирования инвестиционной деятельности в условиях цифровизации. Определены ключевые риски инвестирования с использованием инвестиционных платформ. Выполнена оценка модели краудфандинга как одного из методов финансирования. Показаны преимущества краудфандинга как метода финансирования молодых компаний. Предложены мероприятия по развитию и применению новых инструментов финансирования инвестиционной деятельности в условиях цифровой экономики. В целях улучшения доступа к финансированию посредством использования электронных и интернет-услуг разработаны рекомендации по законодательным реформам в Казахстане. Предложены практические рекомендации по проведению кампании по привлечению инвестиций на основе модели краудфандинга. Обоснованы выгоды использования альтернативных механизмов инвестирования.

*Ключевые слова:* инвестиционная деятельность, система финансирования, механизмы инвестирования, цифровая экономика, цифровизация, прямые инвестиции, краудфандинг, краудфандинговая кампания, риски инвестирования.

### References

- 1 Pavlova YU.V. Praktika primeneniya novyh instrumentov finansirovaniya investicionnoj deyatel'nosti v usloviyah cifrovoj ekonomiki / Vestnik Rossijskogo universiteta kooperacii. 2019. №3(37), 78-84.
- 2 National Venture Capital Association, NVCA. URL: <https://nvca.org/>. 2.
- 3 Investments in private equity An Introduction to Private Equity, including differences in terminology. Archived 5 January 2016 at the Wayback Machine. 18-21.
- 4 Winning Strategy For Better Investment Decisions In Private Equity. USPEC, Retrieved 27 January 2020. 7-11.



**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

- 5 Razvitie al'ternativnyh mekhanizmov investirovaniya: pryamyie investicii i kraudfanding. Doklad dlya obshchestvennyh konsul'tacij. M.: Bank Rosii, 2020, URL: [https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation\\_Paper\\_200811.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation_Paper_200811.pdf). 9.
- 6 Mello A., Quintin E. A Backup quarterback view of mezzanine finance, 2021. Real Estate Economics. 49, pp. 52.
- 7 Pierce-Wright C. H. State Equity Crowdfunding and Investor Protection // Washington Law Review. 2016. 6.
- 8 Lombardi R., Trequattrini R., Russo G. Innovative Start-Ups and Equity Crowdfunding // International Journal of Risk Assessment and Management Vol. 19, Nos. 1/2. 2016.
- 9 Pravovoe regulirovanie deyatel'nosti nekommercheskih organizacij po privlecheniyu finansirovaniya (fandrajzinga) s ispol'zovaniem elektronnyh sredstv. /Analiticheskij Obzor. URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=38707889&pos=4;-104#pos=4](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38707889&pos=4;-104#pos=4). 104.
- 10 Dauliyeva G., Koxegenov N. The prospect of the development of crowdfunding in Kazakhstan as an alternative financing tool./ The Journal of Economic Research & Business Administration. №1 (127), 2019. 79-81.

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.13  
МРНТИ 77.03.05.

Е.В. Пальцева

*Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан  
(E-mail: ye.paltseva@ttu.edu.kz)*

**Современный взгляд студентов на физическую культуру в ВУЗе**

В статье рассмотрена тема важности вовлечения молодого поколения в здоровый образ жизни и к мотивации занятиями физической культурой и спортом с учетом состояния здоровья.

На основании опроса студентов первого курса, показано отношение и степень вовлеченности в занятия физической культурой и спортом молодежи. В статье были использованы такие методы как: анкетирование, математическая статистика. Проведён анализ причинно-следственной связи отношения студентов к физической культуре, будущей профессии и к своему здоровью.

Актуальность темы статьи заключается в том, что при наличии хорошей спортивной базы и работы самих преподавателей физического воспитания, понимания самими студентами важности роли физической культуры в жизни и дальнейшей трудовой деятельности, имеет место нехватка отведённых часов на развитие и закрепление жизненных потребностей в занятиях физической культурой.

В статье предложены несколько методов физического воспитания студентов в вузах, которые способствуют профессионально-личностному развитию человека.

*Ключевые слова:* физическая культура, отношение студентов, мотивация, причины, двигательная активность, физическое развитие, методы.

*Введение*

Техническое развитие общества, приводящее к комфорту в жизни, параллельно привело к дискомфорту состояние организма человека. Благоустроенный быт, развитие сети транспортных коммуникаций и многие другие достижения цивилизации дали в конечном итоге такой низкий уровень двигательной активности современного человека, что личность все чаще выступает в роли «деятельного бездельника»: работает не своей мускульной энергией, а преимущественно силой своего ума.

А недостаток движения - гипокинезия - вызывает целый комплекс изменений в функционировании организма, который принято обозначать как гиподинамию. Причины гипокинезии бывают объективными (физиологическая, профессиональная, клиническая). И субъективными (привычно-бытовая, школьная, отчасти - климатогеографическая). К сожалению, поколение, не занимающееся своим здоровьем, дает большой процент потомства с ослабленными функциональными возможностями организма, с аномалиями в развитии. Привыкание к малоподвижному образу жизни, наличие сниженной двигательной инициативности, бытовой комфорт порождают пренебрежение к занятиям физической культурой. Снижению популярности физкультурной деятельности способствуют и ограничение объема движений вследствие производственной необходимости. Люди чаще болеют, вынужденно отказывая себе в активном двигательном режиме. [1]

Молодёжь наследует гиподинамический опыт своих родителей, при этом накладывается большая нагрузка на учебные занятия, которые ведут к переутомляемости и отсутствию желания двигаться. Им некогда заниматься спортом, физическими упражнениями, зарядкой и в конце концов,

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

своим здоровьем. Всё реже молодёжь, поступающая в университет, обладает такими характеристиками как «природная гибкость», «врождённая прыгучесть», «унаследованная координация».

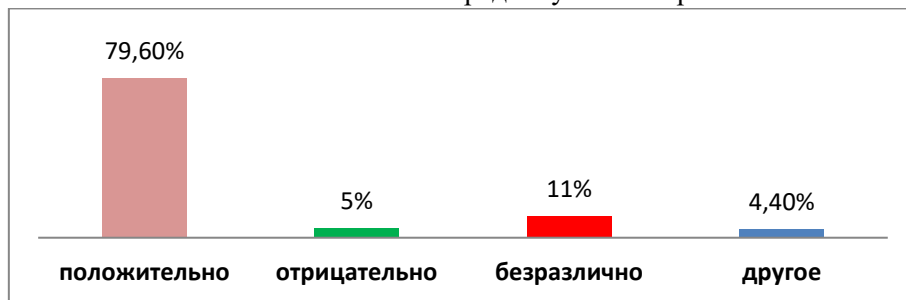
Хорошо известно, что умственная и физическая работоспособность человека представляют собой высшие формы индивидуальной адаптации, раскрытие механизмов которых может служить основой разработки эффективных мер, повышающих приспособляемость организма человека к различным факторам среды.

Вследствие того, как студент познает всю важность физической подготовки для своей будущей профессии, он начинает активнее искать разумное сочетание физического и умственного развития. Начинает заниматься физкультурой не только потому, что это популярно, а потому что он понимает, что это необходимо для поддержания его здоровья, а также что это повышает его умственные возможности, что в свою очередь делает его конкурентно способным на рынке труда. Физическое развитие является неотъемлемой частью любого вида деятельности и сочетает в себе развитие и результат профессионального образования студентов.

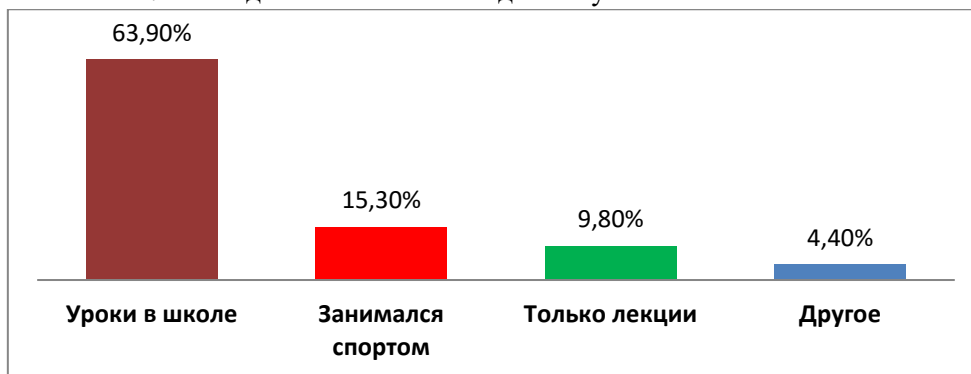
### Основная часть

Преподаватели физического воспитания КарИУ решили изучить вопросы понимания студентами роли физической культуры и спорта в формировании готовности как личности к профессиональной деятельности. Провели анкетирование студентов первого курса, в конце 1 семестра, было опрошено 302 студента.

1. Ваше отношение к предмету ФВ в КарИУ. Рис.1

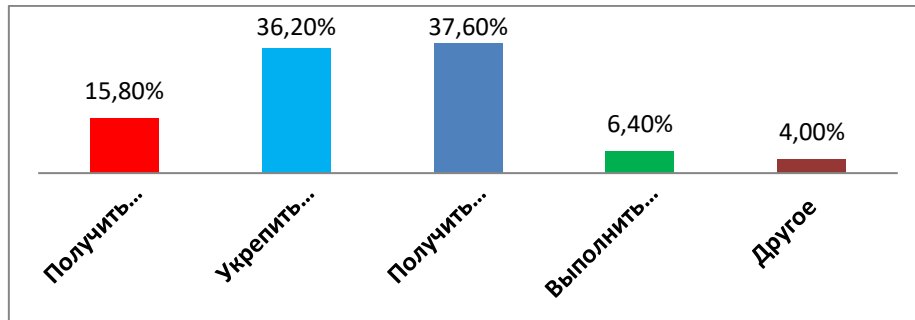


2. Ваш двигательный опыт до поступления в ВУЗ: Рис.2

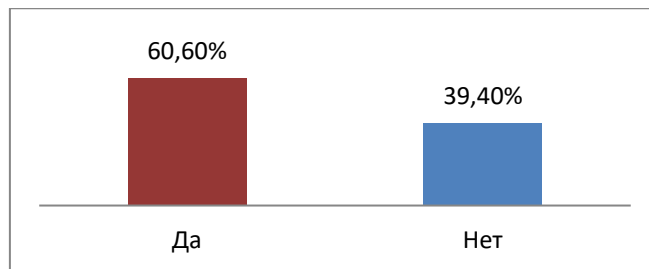


3. Цель ваших занятий физической культурой или спортом: Рис.3

#### Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»



4. Есть ли для вас необходимость занятий физической культурой и спортом в период обучения в ВУЗе как будущему специалисту? Рис.4



В результате проведённого исследования были выявлены противоречия, с одной стороны, 79,6% (см.рис.1) студенты положительно относятся к физкультуре. С детства у них заложен положительный двигательный опыт, но он наблюдается только у 68% (см.рис.2) от общего числа студентов, который они получили в школе, наиболее активный опыт получили всего 16% студентов, занимаясь спортом. Опрос студентов показал, что хотя бы в одну-две секции школьниками они пробовали посещать, но ходили не более полугода, не добившись никаких результатов, на вопрос: «Почему бросил?», как правило, отвечали, что стало трудно или не понравилось. Следовательно, до своего поступления в ВУЗ спорт не входил в их приоритетные задачи становления разносторонней личности.

И вот поэтому преподаватели физкультуры сталкиваются с плохим функциональным развитием, теоретической готовностью и двигательной активностью студентов. Можно проследить и за результатами нормативов – сдают нормативы единицы, исключение университеты, которые готовят специалистов физической культуры.

При рассмотрении мотиваций студентов к занятиям физической культуры (см.рис.3) «Цель ваших занятий физической культурой или спортом», то 16 % студентов ответили, что посещают занятия только для того, чтобы получить зачёт, у них нет потребности в самосовершенствовании, самопознании самого себя (анкетирование было анонимным). Удивили 36 % респондентов, которые ответили, что мотивированы тем, что хотят похудеть и тем самым укрепить здоровье. Тенденция ожирения подрастающего поколения с каждым годом набирает обороты. Причины: малоподвижный образ жизни, неправильное питание. Только 44 % студентов готовы психологически к дальнейшему самосовершенствованию, мотивация – выполнить разряд или получить разностороннюю физическую нагрузку.

Студенты первого курса на вопрос: «Есть ли для вас необходимость занятий физической культурой и спортом в период обучения в ВУЗе как будущему специалисту?» только 60,6 % (см.рис.4) студентов ответили положительно. Следовательно, у 39,4% студентов 1 курса не успело сформироваться понятие, что человеку недостаточно знать о пользе физической активности, он должен чувствовать необходимость в движении как настоятельную потребность.

Рассматривая высшее образование важно понимать, что в его пространстве формируются все условия нужные для реализации студентом своих способностей, а структура физкультурно-спортивной деятельности располагает огромным комплексом для двигательной активности, способна решать и задачи подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности.

Наш университет готовит квалифицированных специалистов для горно-металлургической промышленности. Более 70% от этого числа составляют приезжие из южных регионов РК, они обучаются по программе «Серпін». Эта программа подразумевает бесплатное обучение студентов, но

#### **Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

и требования к обучению предполагает свои: сдачу зачётов и экзаменов без троек, или лишишься стипендии, поэтому мотивация - хорошо учиться - очень сильная.

Но есть студенты, которые обучаются на платной основе, здесь работа со студентами складывается труднее. У этих студентов нет такой мотивации, наблюдаются пропуски без уважительной причины, а при кредитной система оценивания студентов, если студент набрал 50 баллов, то этого достаточно, чтобы его аттестовать.

На первом и втором курсах отведено на физкультуру 30 недель на каждый курс, но начиная с третьего курса, физкультура выведена за рамки обучения факультативом или посещение спортивных секций. У нас работают секции волейбола для юношей и для девушек, баскетбола, футбола, казакша-күрес, настольного тенниса. Но как правило посещают их студенты первого и второго курсов, студенты третьего и четвёртого курсов посещают очень мало, так как у них начинается защита курсовые, преддипломные практики и подготовка дипломных проэков. Естественно физическая культура, которая не входит в программу обучения старших курсов, отодвигается на второй план - зачёт по физкультуре сдавать не надо, президентские нормативы сдавать не надо. И та потребность в занятиях физкультурой, которая почти сформировалась, через какое то время пропадает. У студентов остается только понимание, что физкультура и спорт это полезно и нужно, но времени на всё не хватает.

Отрицательную роль в этом сыграл и период пандемии. Те студенты, которые отучились первый курс, а второй курс провели на онлайн обучении, мы сейчас не наблюдаем даже на факультативах и занятиях в спортивных секциях и не можем их контролировать, потому что нет рычагов воздействия на них, только беседы и приглашения прийти позаниматься в спортзале.

Мы, безусловно, вырастим высококвалифицированных специалистов, но будут ли они здоровы, остается вопросом.

Далее следует рассмотреть несколько методов физического воспитания студентов в вузах, которые способствуют профессионально-личностному развитию личности.

Первый метод — это метод регулируемой практики, метод включает в себя строго предписанную программу упражнений, которая описывает все упражнения, порядок их выполнения и количество повторений. Также можно обрисовать динамику во время различных упражнений, описать место выполнения и время отдыха в соответствии с подходами. Эта система на практике способствует изучению новых двигательных навыков и способностей, направленных на развитие всех необходимых физических качеств для будущей профессиональной деятельности.

Второй способ - игра. Этот метод применяется не только в разных играх, но и просто в каждом упражнении. Особенностью игрового метода можно назвать тот факт, что здесь используется сюжет игры. Все мероприятия организованы по заранее продуманному плану, который, в свою очередь, сориентирован на достижение конкретной цели. Игровые сцены часто берутся из реальной жизни, например: охота на дикого зверя или различные виды бытовых и рабочих действий. Кроме того, игровые сцены создаются и придумываются преднамеренно на основе конкретной задачи. Метод игры используется в уроках физкультуры для усовершенствования физических качеств учащихся в более сложных или легких условиях. Во время игры развиваются такие качества, как ловкость, ориентация в пространстве, инициатива и самостоятельность, которые являются неотъемлемыми чертами в развитии гармоничной личности.

Третий метод является конкурентоспособным. Состязательный или соревновательный метод очень широко используется в педагогической практике. С помощью этого метода решаются многие задачи, поставленные преподавателями физической культуры, это развитие навыков и способностей, нужных для воспитания в студентах нравственных и волевых качеств. Присутствие соперничества обеспечивает особый эмоционально-физиологический фон, способствующий проявлению максимальной функциональности человеческого организма.

Четвертый метод - вербальный и сенсорный метод. Эти методы подразумевают использование тактильной информации и слов. С помощью слов люди передают друг другу всю необходимую информацию, знания, углубляют свое восприятие, анализируют и оценивают результаты. Благодаря сенсорному методу гарантируется максимальная наглядность, которая в физическом воспитании студентов представлена довольно обширно. Тут задействованы не только органы визуализации, но и слуховые и тактильные.

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

### Заключительная часть

Таким образом, можно сделать заключение, что физкультура выступает в роли как развития, так и результата профессионального образования, а также деятельности человека. Также стоит отметить, что это не просто идея человека заменить физический труд на физические упражнения, а метод обеспечения наиболее действенного процесса развития личности[2].

В своё время была принята государственная программа "Здоровый образ жизни" до 2030г. Одним из основных принципов которой является научное сопровождение программы, разработка концепции и определение приоритетов национальной стратегии формирования здорового образа жизни населения.

Но сейчас один из участников этой программы, а именно молодежь в возрасте от 18 до 23 лет, медленно лишается этих приоритетов, так как больше внимание сосредотачивается на изучении и поддержке технического прогресса, которое требует всё большего времени, и всё меньше времени остаётся на внимание своему здоровью.

### Список использованных источников

1 Новосёлова, А.С. Саморазвитие личности студента нетрадиционными методами физической культуры: учеб. пособие для самостоятельной работы студентов и преподавателей вузов / А.С. Новосёлова, А.А. Оплетин. – Пермь: ИВЭСЭП, 2018. – 140 с. 2. Макеева, В.С. Оздоровительно-рекреативная физическая культура: учебное пособие / В.С. Макеева, А.Д. Куницин, В.В. Вучева; под ред. М.Я. Виленского. – Орел: Орел ГТУ, 2016. – 195 с.

2 Данные анкетирования <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1PZhFgVJcMcWrpVPC6H9p4wefYcJVnJCR3Blku75u8zE/edit?usp=sharing> (на русском языке)

3 [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1mDyckXjjh\\_64ep8Jj8p6diVYLj8LVJdOdLjnKvuKPo/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1mDyckXjjh_64ep8Jj8p6diVYLj8LVJdOdLjnKvuKPo/edit?usp=sharing) (на казахском языке)

Е.В. Пальцева

### Университеттегі студенттердің дене шынықтыру туралы заманауи көзқарасы

Мақалада өскелең ұрпақты салауатты өмір салтына тартудың маңыздылығы және денсаулық жағдайын ескере отырып дене шынықтыру мен спортқа ынталандыру тақырыбы қарастырылған.

Бірінші курс студенттері арасында жүргізілген сауалнама негізінде дене шынықтыру мен спортқа деген көзқарас жастардың іс-әрекетіне қатысу дәрежесін көрсетеді. Мақалада сауалнамалар, математикалық статистика сияқты әдістер қолданылды. Студенттердің дене шынықтыруға, болашақ мамандыққа және өз денсаулығына қатынасының себеп-салдарлық байланысына талдау жүргізілді.

Мақала тақырыбының өзектілігі мынада: жақсы спорттық база және дене шынықтыру мұғалімдерінің жұмысы, студенттердің дене тәрбиесінің өмірдегі және одан әрі жұмыстағы рөлінің маңыздылығын түсінуі, дене шынықтырудағы өмірлік қажеттіліктерді дамытуға және шоғырландыруға бөлінген сағаттардың болмауы.

Мақалада жеке тұлғаның кәсіби және тұлғалық дамуына ықпал ететін жоғары оқу орындарында студенттердің дене тәрбиесінің бірнеше әдістері ұсынылған.

*Түйін сөздер:* дене шынықтыру, студенттердің қарым-қатынастар, мотивация, себептер, қозғалыс белсенділігі, физикалық даму, әдістер.

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

E.V. Paltseva

**The modern view of students on physical culture at the university**

The article discusses the importance of involving the younger generation in a healthy lifestyle and motivation for physical education and sports, taking into account the state of health.

Based on a survey of first-year students, the attitude and degree of involvement in physical education and sports of young people is shown. The article used such methods as: questionnaires, mathematical statistics. The analysis of the causal relationship of students' attitude to physical culture, future profession and their health is carried out.

The relevance of the topic of the article lies in the fact that in the presence of a good sports base and the work of physical education teachers themselves, the students themselves understand the importance of the role of physical culture in life and further work, there is a shortage of allotted hours for the development and consolidation of vital needs in physical education classes.

The article presents several methods of physical education of students of higher educational institutions that contribute to the professional and personal development to the individual.

*Key words:* physical culture, students' attitude, motivation, reasons, motor activity, physical development, methods.

## References

1 Novosyolova, A.S. Samorazvitie lichnosti studenta netradicionnymi metodami fizicheskoy kul'tury: ucheb.posobie dlya samostoyatel'noj raboty studentov i prepodavatelej vuzov / A.S. Novosyolova, A.A. Opletin. – Perm': IVESEP, 2018. – 140 s.2. Makeeva, V.S. Ozdorovitel'no-rekreativnaya fizicheskaya kul'tura: uchebnoe posobie / V.S. Makeeva, A.D. Kunicin, V.V. Vucheva; pod red. M.YA. Vilenskogo. – Orel: Orel GTU, 2016. – 195 s.

2 Dannye

anketirovaniya <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1PZhFgVJcMcWrpVPC6H9p4wefYcJvNjCR3Blku75u8zE/edit?usp=sharing> (na russkom yazyke)

3 [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1mDyckXjjh\\_64ep8Jj8p6diVYLj8LVJdOdLjnKvuKPo/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1mDyckXjjh_64ep8Jj8p6diVYLj8LVJdOdLjnKvuKPo/edit?usp=sharing) (na kazahskom yazyke )

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.14

МРНТИ 77.03.05

О.В. Мелешко

*Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан  
(E-mail: o.meleshko@ttu.edu.kz)*

**Использование средств кросс фита для подготовки к сдаче контрольных нормативов у студентов вузе**

Сегодня мы можем лицезреть развитие Казахстанского образования, мы как бы находимся на этапе серьезного, структурного переосмысления учебы студентов в высших учебных заведениях, пересмотра процесса получения образования. Мы можем увидеть эти изменения в областях таких как в организации и структурном управлении, педагогики, а также в повышении эффективности обучения с наиболее оптимальными методами работы со студентами, соответствующему высокому заявленному уровню. Взяв во внимание все вышеперечисленное, мы можем поставить вопрос об реформировании Физической культуры, дисциплины являющейся одной из важнейших во всем образовательном процессе студента. Статья будет о составляющей комплекса физической культуры, а именно об сдаче контрольных нормативов и новым методам подготовки к ним. Кроссфит как инструмент для подготовки к сдаче контрольных нормативов- это тема моей статьи, и она лейтмотивом ляжет в основу. Ведь существует некая проблема, сегодня она состоит в неподготовленности студентов к сдаче нормативов контроля.

*Ключевые слова:* Спорт, университет, нормативы, студент, Кроссфит.

Говоря о слабой подготовке студентов, мы имеем ввиду скорее какую-то часть студентов, невоспринимающих стандартной информации, которые в отличии от успешных студентов набирают мало баллов в контрольных нормативах. Чем же принципиально ситуации может изменить кроссфит? Может ли он привить любовь к спорту у студентов аутсайдеров, или учащихся пренебрегающих занятиями спортом. Кроссфит- программа упражнений, завязанная на весе тела, то есть программа аэробных, гимнастических упражнений, в нее входят задания на выносливость, и что не маловажно на силу. Преимущества кроссфита в том, что студент может раскрыть потенциал своего тела и своих физических возможностей. Компания CrossFit рассказывает о своей программе, как о «варьируемых,

The image shows the CrossFit logo in a large, bold, red, sans-serif font. The word "CrossFit" is written in all caps, with a registered trademark symbol (®) at the end. The letters are thick and have a slightly irregular, hand-drawn appearance.

функциональных, постоянных движениях, которые выполняются с интенсивностью и в различных интервалах и модальных доменах времени». Кроссфит это целая сложная система, комплекс из разного рода упражнений, объединённых лишь интенсивностью и постоянством, кроссфит является очень гибкой системой упражнений и подходит людям с совершенно разным уровнем подготовки, что является немаловажным, когда мы говорим о студентах с разной комплекцией возрастом и так далее.



#### Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»



Говоря о кроссфите, мы подразумеваем кардио-составляющую, кардио тренировки неотъемлемая часть кроссфита, они подходят для всех студентов, например, скакалка, бег, отжимания, приседания, ассиметричные отжимания и тому подобное. Когда мы говорим о физических упражнениях в вузе мы понимаем, что помимо разного рода упражнений комплекс физической культуры включает в себя и кардио нагрузки, но кроссфит тем и уникален, что его цель создать изматывающую нагрузку, способствующую развитию выносливости, а также силовых показателей. Поэтому мы можем увидеть, что обычное кардио тренировка не идеальна, и не задействует всех групп человеческих мышц. Затронем еще одну составляющую комплекса кроссфита, а именно гимнастику: работа с собственным весом тела также воспитывает выносливость организма. В комплекс гимнастики входят: турник, брусья, выпады, отжимания, планка. Нельзя забыть о тяжелой атлетике, говоря о кроссфите, ведь тяжелая атлетика является не менее изматывающей чем все выше перечисленное, но и является одной из самых травма-опасных составляющих кроссфита. Тяжелая атлетические занятия должны начинаться с крайней осторожностью и постепенно, чтобы не испортить и не подорвать здоровье студента. То есть объемля все вышесказанное мы можем сделать вывод о вариативности комплекса кроссфита, о его гибкости.

Как же кроссфит может помочь студенту в сдаче контрольных нормативов? Дело в том, что кроссфиту под силу привить студенту любовь к физической культуре, для начала, а его гибкость под любого студента делает его очень востребованным на сегодня, то есть каждый студент имеет возможность стать преуспевающим и что не маловажно кроссфит включает в себя очень много спортивных дисциплин, поэтому решение найдется для каждого. Все это приводит к совершенствованию своих собственных физических качеств. Каждая тренировка в кроссфите, отдельная, и не похожая на остальные, она называется «Workout of day»- дневной список упражнений, к слову он может стать составом физического комплекса студента.

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»



Кроссфит травма-опасен, и этой фразой я не обесцениваю все выше перечисленное, я считаю, что ко всему необходим правильный подход, особенно, когда речь идет об упражнениях на выносливость. Кроссфит дает большие нагрузки на тело студента, обладает риском сердечных осложнений и может причинить травмы. Но если все упражнения будут выполняться под присмотром тренера и программа будет выбрана в соответствии с уровнем физической подготовки студента, кроссфит становится безопасным полезным. В рамках учебного заведения, носящего статус высшего, что уже является показателем уровня, подобные аспекты легко реализуются.

Что интересно, структурно кроссфит- это именно комплекс, включающий в себя множество баз упражнений физической культуры, имеет в себе от части и кардио и гимнастику и тяжелую атлетику и воркаутинг. Кроссфит это в первую очередь не сухая программа, а именно философия жизни, заключающая в себе мотивацию постигать новое, развиваться. Молодежь стремится покорять все новое и новое, поэтому, сегодня кроссфит в тренде в среде молодежи, он вышел уже давно в массы, и это именно та платформа, на которой можно построить учебный процесс в сфере физической культуры, говоря о границах университета. Продвигая кроссфит в высшем учебном заведении, мы продвигаем идею, пользующуюся спросом в среде молодёжи, поэтому многие студенты пересмотрят свое отношение к физической культуре в вузе более того они полюбят физическую культуру.

### *Вывод*

Взяв во внимание все вышесказанное о кроссфите, подведём итог, кроссфит способен поднять уровень подготовки студентов к сдаче контрольных нормативов в вузе, ведь кроссфит это площадка на которой студент под присмотром тренера способен построить свое здоровое будущее, что является целью физической культуры. Цель физической культуры улучшить состояние здоровья студента, а не покалечить его.

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

## Список использованных источников

- 1 Булкова М. Инновационный подход к профессиональному образованию студентов вузов физической культуры. 13.00.04. – Смоленск, 2015 г. – 183 с.
- 2 А.П. Попов, Е.Ю. Резниченко Наука Совершенствование системы физического воспитания. -10 ноября 2018 г.- С. 45-48 с.
- 3 В.Ю. Зиамбетов, Ю.С. Астраханкина Молодой ученый. - 2015. – 74 с.

O.V. Meleshko

**Бақылау құралдарын тапсыруға дайындау үшін кроссфит құралдарын пайдалану нормативтерді ғылыми**

Today we can see the development of Kazakhstani education, we are, as it were, at the stage of a serious, structural rethinking of students' studies in higher educational institutions, a revision of the process of obtaining education. We can see these changes in areas such as organization and structural management, pedagogy, as well as in improving the effectiveness of training with the most optimal methods of working with students, corresponding to the high declared level. Taking into account all of the above, we can raise the issue of reforming Physical Culture, a discipline that is one of the most important in the entire educational process of a student. CrossFit as a tool for preparing for the passing of control standards is the topic of my article, and it will form the basis of the leitmotif. After all, there is a certain problem, today it consists in the unpreparedness of students to pass control standards.

*Key words:* Sports, university, standards, student, CrossFit.

O.B. Мелешко

**The use of crossfit funds to prepare for the passing of control standards for university students**

Бүгінгі таңда біз қазақстандық білім берудің дамуын көріп отырмыз, біз студенттердің жоғары оқу орындарында оқуын байыпты, құрылымдық қайта қарау, білім алу үдерісін қайта қарау сатысында тұрмыз. Бұл өзгерістерді ұйымдық-құрылымдық менеджмент, педагогика сияқты салалардан, сондай-ақ жарияланған жоғары деңгейге сәйкес студенттермен жұмыс істеудің ең оңтайлы әдістерімен оқытудың тиімділігін арттырудан көре аламыз. Жоғарыда айтылғандардың барлығын ескере отырып, біз студенттің бүкіл оқу процесіндегі ең маңызды пәндердің бірі болып табылатын дене шынықтыру пәнін реформалау мәселесін көтере аламыз. CrossFit бақылау стандарттарын тапсыруға дайындық құралы ретінде менің мақаламның тақырыбы болып табылады және ол лейтмотивтің негізін құрайды. Өйткені, белгілі бір мәселе бар, ол бүгінгі күні студенттердің бақылау нормативтерін тапсыруға дайын болмауынан тұрады.

*Негізгі сөздер:* Спорт, университет, стандарттар, студент, CrossFit.

## References

- 1 Bulkova M. Innovacionnyj podhod k professional'nomu obrazovaniyu studentov vuzov fizicheskoj kul'tury. 13.00.04. – Smolensk, 2015 g. – 183 s.

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

- 2 А.Р. Попов, Е.У. Reznichenko Nauka Sovershenstvovanie sistemy fizicheskogo vospitaniya. -10 noyabrya 2018 g.- S. 45-48 s.
- 3 V.YU. Ziambetov, YU.S. Astrahankina Molodoj uchenyj. - 2015. – 74 s.

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.15  
 МРНТИ 77.03.05

С.Б. Есхожаева, А.Б. Трус

*Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау, Қазақстан  
 (E-mail: a.trus@ttu.edu.kz)*

**Бағалаудағы функционалдық сынақтар оқушылардың дене дайындығының деңгейі**

Мақалада функционалдық денсаулық деңгейін бағалау, дене шынықтыру дайындығын анықтау, дене шынықтыру сабақтарында студенттер ағзасының резервтік мүмкіндіктерін бағалау әдістері егжей-тегжейлі сипатталған, өйткені бақылау іс-шаралары «Дене шынықтыру» пәнінің міндеттерін шешуде маңызды рөл атқарады, сондықтан тартылғандардың физикалық жағдайының бастапқы мәнін зерттемей, «Дене тәрбиесі» процесін басқару мүмкін емес.

Мақалада дене шынықтыру сабақтарында тестілеуді өткізу әдістемесі сипатталған, ол оқушылардың жүктемені өздігінен таңдау дағдыларының деңгейін, жүрек соғу жиілігін дұрыс есептеу қабілетін және нәтижесінде жеке тұлғаны өз бетінше модельдеу қабілетін ашады. Сабақтың тұжырымдамасының негізіне сәйкес келетін тренинг.

*Негізгі сөздер:* дене дайындығы, дене белсенділігі, функционалдық сынақтар, тестілеу, жүрек соғу жиілігі, студент.

*Кіріспе*

Дене шынықтырудың жоғары оқу орындарына қосатын үлесі студенттерге адам өмірі, денсаулығы және салауатты өмір салты туралы білімнің барлық аспектілерімен қамтамасыз ету, сонымен қатар денсаулықты сақтау мен нығайтуды, дамыту мен жетілдіруді қамтамасыз ететін практикалық дағдылардың барлық арсеналын меңгеру болуы керек. оның психофизикалық қабілеттері мен тұлғалық ерекшеліктері. Студенттер дене шынықтыру сабағында алған білімдерінің көмегімен жануарлар дүниесінде болып жатқан процестер мен құбылыстарға тұтас көзқарас құруы, табиғатты танудың қазіргі ғылыми әдістерінің мүмкіндіктерін неғұрлым толық түсініп, кәсіби функцияларды орындау деңгейінде меңгеруі қажет. [1].

17 жастан 20 жасқа дейінгі жастар – ЖОО-да 1,2,3 жыл оқу дене қасиеттерін дамытуға ең қолайлы кезең, дененің көптеген соматикалық көрсеткіштерінің босанғаннан кейінгі ең белсенді өсу кезеңі, дене мүшелерінің даму кезеңі. негізгі физикалық сапалар және денсаулық жағдайын түзету. Оқушының білім деңгейі, оның бейнесі оқушының дене дайындығының деңгейіне тікелей байланысты.

*Негізгі бөлім*

Қарағанды индустриалды университетінде, барлық қазақстандық жоғары оқу орындарындағы сияқты, қорытынды бақылау және моторлық қабілеттердің барлық спектрін қамту үшін типтік бағдарламада қарастырылған бақылау стандарттары қолданылады, оның орындалуы соңғы 2 жыл бойына қиын болды. студенттердің көпшілігі.

Өте аянышты жағдай байқалады – жүгіру нормалары бөлімшелермен орындалады, ұқсас жағдай бір жерден ұзындыққа секіруде байқалады, күрсақ бұлшық еттеріне арналған жаттығуларда сәл жақсырақ, бұл ер балаларды алаңдатады. Негізінде бақылау нормаларының орындалуы. қыздар тарапынан сұрақ туындайды. Ең кереметі және түсініксізі – мұның бәрі қазіргі студенттерді мүлде алаңдатпайды.

#### Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

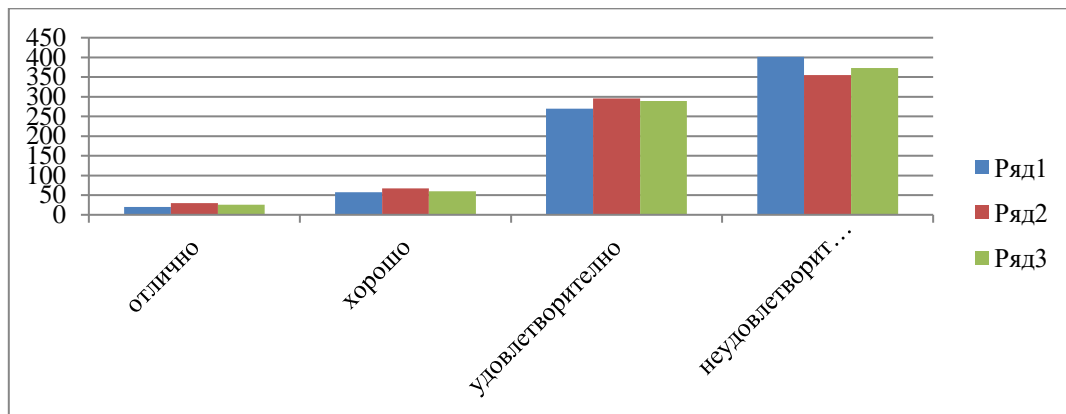
Сонымен, Қарағанды индустриалды университетінің оқу топтарындағы студенттердің дене дайындығын бағалау кезінде 1,2 курстың 340 ұл баланың 1 семестр қорытындысы бойынша тек 28 адам барлық бақылау нормативтерін толық орындамағанын, бірде-біреуін орындамағанын көрсетті. 350 қыз барлық бақылау нормаларын орындады.

Сонымен қатар, дене шынықтыру мұғалімдері 1, 8, 15 апталарда ағымдағы оқу жылының бірінші және екінші семестрінде оқушылардың жүрек-қантамыр, бұлшықет, тыныс алу жүйелерінің ұсынылған жүктемеге реакциясын анықтау мақсатында функционалдық тестілер арқылы дене дайындығын тексерді. арнайы жабдықты және белгілі бір шарттарды қажет етпейді.

Студенттер Купер сынамасын және бір сатылы Мартинет сынамасын, Руфье индексі, ортостатикалық сынама, Станге және Генчи гипоксиялық сынамаларын орындады.

Купер сынамасын орындау кезінде (1-сурет) 12 минуттық жүгіру кезінде жүріп өткен қашықтық есепке алынады және алғашқы 30 секундта жүрек соғу жиілігі есептеледі (Т. Юрмае және Э. Виру әзірлеген модификацияланған Купер сынағы) қалпына келтірудің 2, 3, 4 минуттарында. Индекс модифицированного теста Купера выражается значением индекса:

$K=100S/2(f1+f2+f3)$ , мұндағы S – 12 минуттық жүгірудің нәтижесі (м); f1, f2, f3 - 30 секундта қалпына келтірудің 2, 3, 4 минуттарындағы жүрек соғу жиілігінің мәндері.

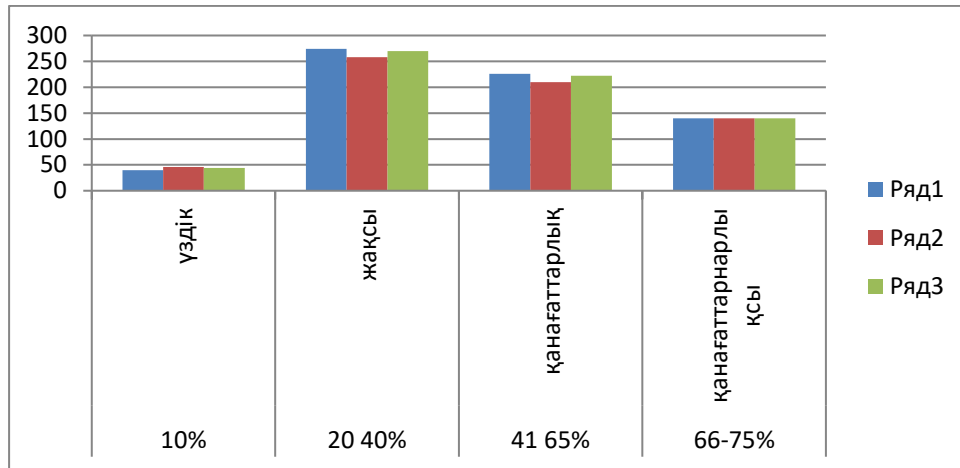


1 Диаграмма - Купер тест көрсеткіштерінің динамикасы

Купер сынамасының нәтижелері (1. сурет) 1 және 2 курс студенттерінің жалпы төзімділігі дамуының әлсіз деңгейін көрсетеді. Оқушылардың 20%-ы дене шынықтыру пәнінен босатылмағанымен, бұл тапсырманы мүлде орындай алмайды.

Мартинет-Кушелевский тестінің схемасы – студенттер 3 минут бойы қозғалмай тұрып демалады. Жүрек соғу жиілігі бір минутта өлшенеді, содан кейін 30 секундта 20 терең шөгу орындалады және жүрек соғу жиілігі бірден бір минутқа есептеледі. Бағалау кезінде - жүрек соғу жиілігінің жоғарылауының мәні физикалық белсенділіктен кейін, бастапқы импульстің пайызы ретінде анықталады. Жүрек соғу жиілігінің жоғарылауын жүрек соғу жылдамдығынан кейінгі жүрек соғу жиілігінің алдындағы / жүрек соғу жиілігі x100-ге дейін формуласы арқылы бағалауға болады. 20%-ға дейінгі мәндер – жүрек-қантамыр жүйесінің физикалық белсенділікке тамаша реакциясын көрсетеді, 21-ден 40%-ға дейін – жақсы, 41-ден 65%-ға дейін – қанағаттанарлық, 66-дан 75%-ға дейін – нашар. [2]

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**



2 Диаграмма - Бір сатылы Мартинет тестінің көрсеткіштерін талдау

Мартинет-Кушелевский тестінің нәтижелерін талдау. 1-2 курстық оқу топтарында оқу жылының басында, оқудың 8 және 15 апталарында (2-сурет) студенттердің үштен бірінен астамында жүрек-қантамыр жүйесінің дене белсенділігіне бейімделуінің қанағаттанарлықсыз көрсеткіштері бар екенін көрсетеді. 1-ші семестрдің 15-ші аптасында шыдамдылықтың аздап жоғарылауы байқалады, содан кейін үлгідегі көрсеткіштердің жоғарылауы байқалады.

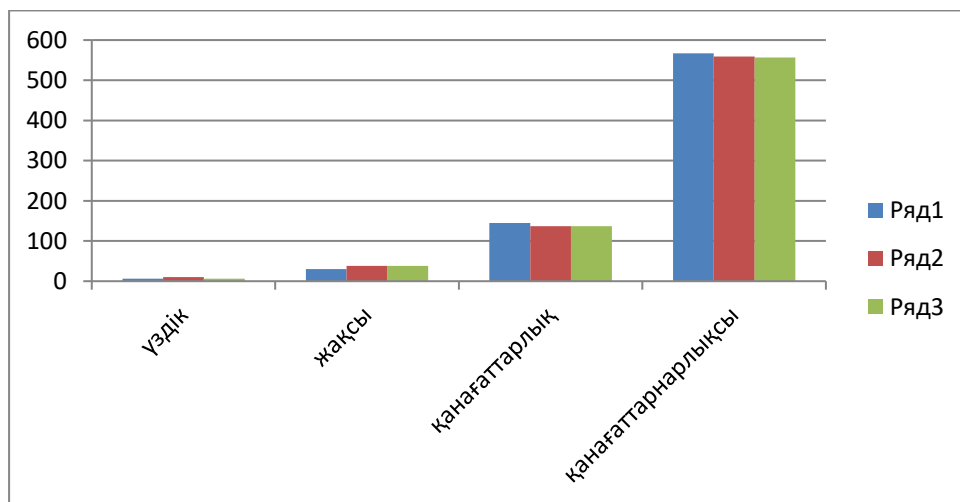
**Руфье индексі**

Импульсті оқушылар отырған қалпында 1 минут бойы өлшейді (P1, 5 минуттық тыныш отырған жағдайдан кейін), содан кейін 45 секунд бойы 30 терең еңкейтеді және тұрып тамыр соғуы бірден есептеледі (P2, 30 секунд. ), содан кейін минуттық демалыстан кейін (P3, 30 с).

Көрсеткіш формула бойынша бағаланады:

$$I = 4 \times (P1 + P2 + P3) - 200 / 10$$

Көрсеткіш бағаланады: 1-ден төмен – өте жақсы, 1-5 – жақсы, 6-10 – қанағаттанарлық, 11-15 – нашар, >15 – қанағаттанарлықсыз [2].



3 сурет - Жалпы физикалық өнімділік көрсеткіштерін талдау – Руфье индексі

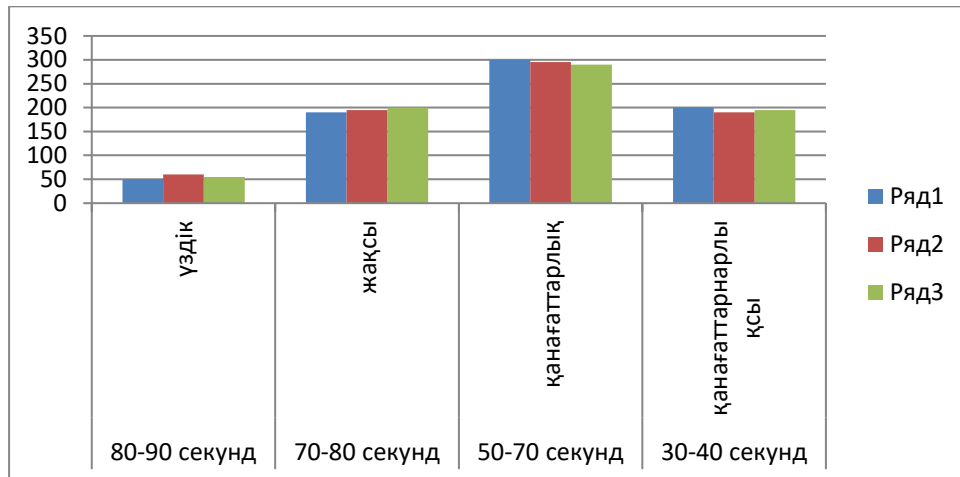
Руфье индексінің нәтижелерін талдау (3-сурет) 1,2 курс студенттерінің жалпы физикалық көрсеткіштерінің қанағаттанарлықсыз деңгейін көрсетеді - 76%. және тиісінше дозаланған жүктемеден кейін қалпына келтіру процесінің төмен жылдамдығы.

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

Бірінші семестрдің соңында өнімділіктің шамалы жақсаруы байқалады, ол мерекелерден кейін бастапқы мәнге келеді.

Штанге сынамасын жүргізгенде, отыру жағдайында 5 минуттық тынығудан кейін тыныс алуды ұстайды, терең, бірақ максималды емес тыныс алады, содан кейін мұрынды саусақтармен қысады және тыныс алу уақытын ұстайды. секундомермен белгіленді.

Ингаляция кезінде тыныс алуды ұстау қабілетінің орташа көрсеткіші 60-65 секундқа тең уақытты қарастыру керек. Ауру немесе шамадан тыс жұмыс кезінде бұл уақыт 30-35 секундқа дейін қысқарады. [2].



4 диаграмма - Штанге үлгісінің параметрлерінің динамикасы

Қанағаттанарлық нәтижені үшінші сынақ – Штанге сынағы (4-сурет) көрсетеді, ол негізгі жүйелердің бірі – тыныс алу жүйесінің жеткіліксіз дамуын анық көрсетеді.

Функционалдық тестілеу, өкінішке орай, көңіл көншітпейтін нәтижелерді көрсетті – студенттердің жалпы төзімділігі мен физикалық дайындығы деңгейінің өте төмен көрсеткіштері, студенттер денесінің жүрек-тамыр, тыныс алу, бұлшықет жүйелерінің физикалық жүктемелеріне нашар бейімделу және бақылау стандарттарының төмен көрсеткіштеріне сәйкес келеді.

### Қорытынды

Қарағанды индустриалды университетінің дене шынықтыру пәнінің оқытушылары жүйелі түрде тіркеліп, өзін-өзі бақылауда да, педагогикалық бақылауда да қолданылатын дене дайындығы көрсеткіштерін жүйелі түрде бақылап отырады.

Әрбір оқу-жаттығу жиыны дұрыс құрастырылған, студенттердің міндетті тәуелсіз бақылауымен жүргізілуі керек, олар орындайтын жүктемелердің көлемі мен қарқындылығының сәйкестігін, жүрек соғу жиілігі тұрғысынан, шұғыл жағдайда субъективті сезімдердің сипатын білуі керек. және кешіктірілген уақыт және олардың субъективті сезімдерге сәйкестігі [3].

Объективті ақпаратты алудың ең ақпаратты және қол жетімді әдісі студенттердің жүрек соғу жылдамдығының динамикасын зерттеу болып табылады.

Студенттер импульсті өздігінен есептеу техникасын меңгеруі керек. Оқу тәжірибесінде импульсті өлшеу 30, 15 секундта, 15-те шығару үшін 6 секундта жүргізіледі. Шұғыл ақпаратты алу үшін жүктемеден кейін бірден жүрек соғу жиілігінің сипаттамалары қажет, олар оның қарқындылығын және 1 минуттық демалыстан кейін - орындалатын тапсырма аяқталғаннан кейін анықтайды. [4].

Студенттер «жүктеме сезімін» дамытуға ерекше назар аударуы керек, яғни. жұмыстан кейін бірден импульстің мәнін және субъективті сезімдерге, шаршауға және жүктеменің ауырлығына сәйкес қалпына келтіру минутын болжау мүмкіндігі.



**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Фильчаков С.А., Чернышева И.В., Шлемова М.В. Актуальные проблемы здоровья студентов // Успехи современного естествознания. 2013. № 10,192–192 б.
- 2 Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта: учебник для студентов вуза физ. культуры. М.: Академия, 2000.480б.
- 3 Орлов В.А., Фудин Н.А., Комплексная программа оценки физического состояния и функциональных возможностей организма человека. – М. Издательская группа «АРИНА», 2006 . 267-269 б.
- 4 Решетникова Н.В., Кислицын Ю.П. Спорт в физическом воспитании студентов //Физическая культура: Уч. пос. М., 2008..123.124,140 б.
- 5 Российский и зарубежный опыт построения системы образовательного тестирования, М., - Изд. Евсеев Ю.И. Физическая культура: учебное пособие для студентов вузов. НПО «Образование от А до Я», 2000. 43,45,67б
- 6 Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 2015. – 180б.
- 7 Новосёлова, А.С. Саморазвитие личности студента нетрадиционными методами физической культуры: учеб. пособие для самостоятельной работы студентов и преподавателей вузов / А.С. Новосёлова, А.А. Оплетин. – Пермь: ИВЭСЭП, 2018. – 14 б.

Е.В. Eshozhaeva, А.В. Trus

**Functional tests in assessing the level of physical fitness of students of**

The article describes in detail the methods of assessing the level of functional health, determining physical fitness, assessing the reserve capabilities of the body of students in physical education classes, as monitoring activities play a key role in solving the problems of the discipline "Physical Culture", so without studying the initial significance of the physical condition of those engaged in it is impossible to manage the process of "P

The article describes the method of testing in physical education classes, revealing the level of existing skills for students to own load selection, the ability to correctly calculate heart rate and, as a result, the ability to independently simulate individual training corresponding to the basis of the concept of the lesson.

*Keywords:* physical fitness, physical activity functional tests, testing, heart rate, student.

Е.Б. Есходжаева , А.Б. Трус

**Функциональные пробы в оценивании уровня физической подготовленности студентов**

В статье подробно описываются методы оценки уровня функционального здоровья, определение физической подготовленности, оценивание резервных возможностей организма студентов на занятиях физической культурой, так как проведение мониторинговых мероприятий играет ключевую роль в решении задач дисциплины «Физическая культура», без исследования исходного значения физических кондиций занимающихся невозможно управлять процессом «Физического воспитания».

В статье описываются методика проведения тестирования на занятиях физической культурой, выявляющая уровень имеющихся навыков владения студентами

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

самостоятельного подбора нагрузки, умения правильно подсчитывать частоту сердечных сокращений и, как следствие, умения самостоятельно моделировать индивидуальную тренировку, соответствующую основной концепции занятия.

*Ключевые слова:* физическая подготовленность, физическая нагрузка функциональные пробы, тестирование, частота сердечных сокращений, студент.

## References

- 1 Fil'chakov С.А., Chernysheva I.V., Shlemova M.V. Aktual'nye problemy zdorov'ya studentov // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2013. № 10,192–192 b.
- 2 Holodov ZH.K., Kuznecov V.S. Teoriya i metodika fizicheskogo vospitaniya i sporta: uchebnyk dlya studentov vuza fiz. kul'tury. M.: Akademiya, 2000.480b.
- 3 Orlov V.A., Fudin N.A., Kompleksnaya programma ocenki fizicheskogo sostoyaniya i funkcional'nyh vozmozhnostej organizma cheloveka. – M. Izdatel'skaya gruppa «ARiNA», 2006 . 267-269 b.
- 4 Reshetnikova N.V., Kislicyn YU.P. Sport v fizicheskom vospitanii studentov //Fizicheskaya kul'tura: Uch. pos. M., 2008..123.124,140 b.
- 5 Rossijskij i zarubezhnyj opyt postroeniya sistemy obrazovatel'nogo testirovaniya, M., - Izd. Evseev YU.I. Fizicheskaya kul'tura: uchebnoe posobie dlya studentov vuzov. NPO «Образование от А до Я», 2000. 43,45,67b
- 6 Bepal'ko, V.P. Slagaemye pedagogicheskoy tekhnologii / V.P. Bepal'ko. – M.: Pedagogika, 2015. – 180b.
- 7 Novosyolova, A.S. Samorazvitie lichnosti studenta netradicionnymi metodami fizicheskoy kul'tury: ucheb. posobie dlya samostoyatel'noj raboty studentov i prepodavatelej vuzov / A.S. Novosyolova, A.A. Opletin. – Perm': IVESEP, 2018. – 14 b.

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.16  
МРНТИ 82.33.19

Л.В. Чепелян, Ә.С. Ақмағанбетова

*Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау, Қазақстан  
(e-mail: l.chepelyan@ttu.edu.kz)***Жоғарғы оқу орнында экономикалық бейіндегі білім беру бағдарламаларын жобалауға және іске асыруға стратегиялық көзқарас**

Қазіргі жағдайда университеттің қызметі ойластырылған, негізделген стратегиялық даму бағдарламасынсыз мүмкін емес. Университеттің қызметі үшін сәттіліктің негізгі факторлары сауатты стратегиялық басқару, ағымдағы бизнес-процестердің тиімділігі, оқытушылардың білімі мен біліктілігіне салынған капитал, білім беру қызметтері нарығында заманауи білім беру бағдарламаларын ұсына отырып, жаңа аудиторияны ұстап қалу және тарту мүмкіндігі, инновациялық даму және ұйымдастырушылық жақсартулар, ақпараттық технологияларға инвестициялар болып табылады. Сонымен қатар, университеттің даму стратегиясы болған кезде де ол әрдайым сәтті жүзеге асырыла бермейді. Бұл мақалада университет қызметінің стратегиялық және ағымдағы мақсаттарын келісу құралы ретінде көрсеткіштердің теңдестірілген жүйесі ұғымы, сондай-ақ оны жоғарғы оқу орындарының экономикалық бейіндегі білім беру бағдарламаларын іске асыруда пайдалану мүмкіндігі қарастырылады. Авторлар бұл жүйені қолдану университеттің ағымдағы (операциялық) нәтижелері мен соңғы (стратегиялық) мақсаттары арасындағы алшақтықты азайтуға мүмкіндік береді деген қорытынды жасайды.

*Кілт сөздер:* көрсеткіштердің теңдестірілген жүйесі, стратегия, білім беру бағдарламасы, стратегиялық карта, тиімділік көрсеткіштері.

*Кіріспе*

Қазіргі уақытта, білім беру қызметтері нарығында өте жоғары бәсекелестік болған уақытта, университеттердің сыртқы ортадағы өзгерістерге тез жауап беру қабілеті университет дамуының ғана емес, сонымен бірге оның өмір сүруінің маңызды элементтерінің біріне айналуға. Табыстың негізгі факторлары: жоғарғы оқу орнын сауатты стратегиялық басқару, ағымдағы бизнес-процестердің тиімділігі, оқытушылардың білімі мен біліктілігіне салынған капитал, білім беру қызметтері нарығында заманауи білім беру бағдарламаларын ұсына отырып, жаңа аудиторияны ұстап қалу және тарту қабілеті, инновациялық даму және ұйымдастырушылық жақсарту, ақпараттық технологияларға инвестициялар. Университет басшылығының алдында тұрған бірінші кезектегі міндеттердің бірі- жоғарғы оқу орнының даму стратегиясы, персоналды басқару саясаты және ұйымды дамытумен, оның бәсекеге қабілеттілігін арттыру және инновацияларды енгізумен ынталандыру рәсімдері арасында келісу мен үйлестіруді қамтамасыз ету қажеттілігі болып табылады.

*Негізгі бөлім*

Қазіргі уақытта компания қызметінің стратегиялық және жедел мақсаттарын байланыстыратын қызмет стратегиясын іске асырудың неғұрлым тиімді тетіктерінің бірі көрсеткіштердің теңгерімделген жүйесі (КТЖ) болып табылады, ол мыналарды қамтамасыз етеді:

- мәлімделген стратегиялық мақсаттарға сәйкес университет қызметін ұйымдастыру;

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

- стратегиялық, жедел және бюджеттік жоспарлау арасындағы өзара байланыс;
- стратегиялық басымдықтарға сәйкес ресурстарды бөлу;
- стратегиялық мақсаттарға қол жеткізуді жедел бақылау;
- қаржылық және қаржылық емес даму параметрлерінің келісілуі және қаржылық сипаттамалардың қаржылық емес сипаттамалармен себеп-салдарлық байланыстарының ашықтығы [1].

Өнімділік көрсеткіштерінің теңдестірілген жүйесі-бұл жалпы стратегияны операциялық процесс терминдеріне аударудың схемасы.

Ұйымдастырушылық стратегияларды сипаттаудың басқа тәсілдерімен салыстырғанда, КТЖ-нің екі ерекшелігі бар:

1. Ұйымның даму бағыттарын ұсынудың қарапайымдылығы, олардың әрқайсысы шектеулі көрсеткіштер жиынтығымен сипатталуы мүмкін.

2. Перспективалар мен көрсеткіштердің өзара байланыстылығына шоғырлану. Жақсы тұжырымдалған көрсеткіштер картасы ағымдағы қызмет пен ұзақ мерзімді мақсаттар арасындағы себеп-салдарлық қатынастардың логикасын көрсетеді. Оқыту, сапаны жақсарту немесе тұтынушыларға қызмет көрсету болсын, операциялық процестер болашақ жетістікке қарай жылжуды қамтиды. Жақсы картадағы қатынастар болашақ кезеңдердің дұрыс әрекеттерінен пайда көретін "бизнес логикасын" айқын көрсетеді. Осылайша, индикаторлар карталары стратегияны ұйым қызметкерлерінің күнделікті және саналы қызметі терминдеріне аударады. Әрбір ұйым сыртқы және ішкі ортаны өзіндік түсіндіруге негізделген ерекше стратегия жасайды. Коммерциялық ұйымдар ұзақ мерзімді перспективада операциялық қызмет пен пайда арасындағы байланысты көрсету үшін стратегиялық картаны пайдаланады [2]. Оқу орындары сияқты коммерциялық емес ұйымдарда ұзақ мерзімді және жалғыз мақсатқа жету мүмкін емес. Біздің ойымызша, мемлекеттік университет үшін стратегияны әзірлеу кезінде бірінші орынға қоюға болады, біріншіден, мемлекеттік аттестаттаудан өту, екіншіден, университет мәртебесін қолдау (жақсарту), содан кейін үшіншіден, қызметтің экономикалық аспектілері.

Қарағанды индустриялық университетінің (КарИУ) өзінің миссиясы мен мақсаттарында көрсетілген өзінің даму стратегиясы бар. Қарағанды индустриялық университетінің миссиясы: "Зауыт-ЖТОО дәстүрін сақтай отырып, қоғамның құбылмалы қажеттіліктері мен үміттерін қанағаттандыруға бағытталған Теміртау қаласының, Қарағанды өңірінің және елдің тау-кен металлургия саласының зияткерлік элитасын қалыптастыру" [3; 5].

Қарағанды индустриалдық университетінің жаһандық мақсаты: Қарағанды индустриялық университетінің стратегиялық мақсаты "өңірдің орнықты әлеуметтік - экономикалық дамуын қамтамасыз ету үшін қоғамдық - саяси тұрақтылық пен білім, ғылым мен инновацияларды интеграциялау орталығы ретінде Теміртау қаласының ірі моноқаласында қала құрушы кәсіпорын-индустриялық университетті жаңғырту" болып табылады [3; 5].

Қарағанды индустриялық университетінің миссиясы, стратегиялық басымдықтары және ішкі және сыртқы ортасына жүргізілген талдау негізінде, СОП әдіснамасына сәйкес біз 1-суретте көрсетілген стратегиялық карта әзірледік.

Көріп отырғанымыздай, жоғарлы оқу орнының стратегиялық көрінісі талапкерлердің дайындығы мен іскерлігінің деңгейі, жоғарлы оқу орнының оқу-материалдық базасының жай-күйі, ұйымдастырушылық-әдістемелік қамтамасыз етудің толықтығы, оқытушылар құрамының кәсіби деңгейі, оқу процесіне инновациялық және ақпараттық технологияларды енгізу дәрежесі, университеттің қаржылық тұрақтылығы сияқты көптеген факторларға байланысты.

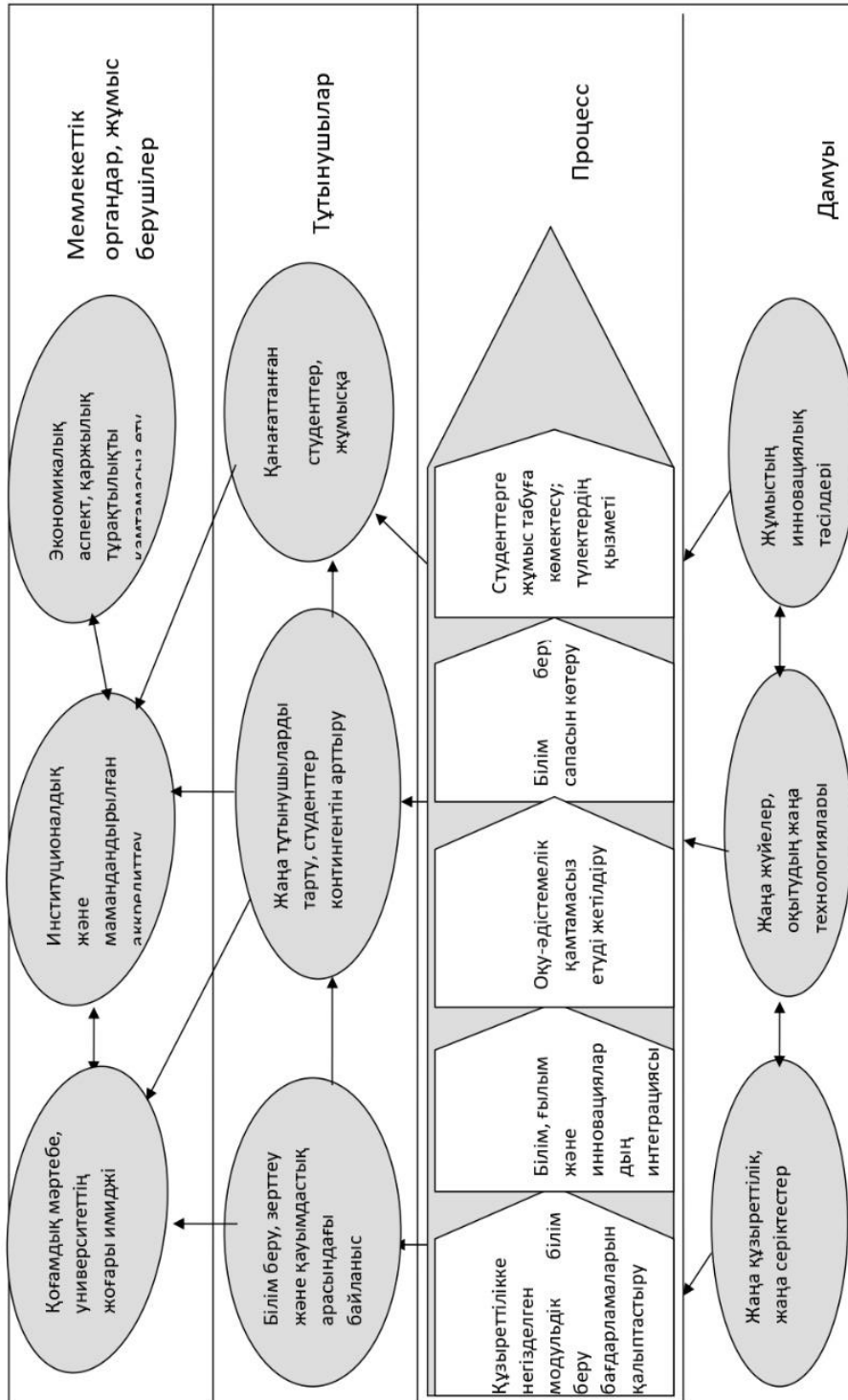
Білім беру бағдарламаларын әзірлеу кезінде университеттің құрылымдық бөлімшелері университеттің даму стратегиясын басшылыққа алады. Картаға білім беру бағдарламалары белгіленген мақсаттарға сәйкес әзірленген, оқытудан күтілетін нәтижелерді қамтиды [4]. Білім беру бағдарламаларын меңгеру нәтижесінде алынатын біліктілік анықталған және түсіндірілген және жоғары білім берудегі ұлттық біліктілік құрылымына және жоғары білімнің Еуропалық кеңістігіндегі біліктілік құрылымына сәйкес келеді.

"БВ04104 – Қаржы ұйымының экономикасы" білім беру бағдарламасының мақсаты қызметтің әртүрлі салаларында оңтайлы қаржылық шешімдер қабылдауға қабілетті, мемлекеттік және жеке қаржы саласында кәсіби білімі, іскерлігі мен дағдылары бар бәсекеге қабілетті экономист-талдаушыларды даярлау болып табылады.

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

"6В04104 – Қаржы ұйымының экономикасы" білім беру бағдарламасы бойынша студенттерді даярлау деңгейіне қойылатын талаптар Жоғары білімнің (бакалавриат) бірінші деңгейіндегі Дублин дескрипторлары негізінде оқытудың қол жеткізілген нәтижелерінде көрсетілген игерілген құзыреттерді көрсетеді. Оқыту нәтижелері "қаржы ұйымының экономикасы" білім беру бағдарламасының барлық деңгейінде де, сондай-ақ жекелеген модульдер немесе оқу пәндері деңгейінде де қалыптастырылады.

Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»



Сурет 1. Қарағанды индустриялық университетінің стратегиялық картасы

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

Білім беру бағдарламаларын іске асыру және оларды дамыту стратегиясы 2021-2025 жылдарға арналған КарИУ стратегиялық даму жоспарында белгіленген университеттің миссиясы, көзқарасы мен басымдықтарына сәйкес жүзеге асырылады. КарИУ-дың стратегиялық мақсаттарын нақты жедел мақсаттарға айналдыру стратегиялық көрсеткіштер жүйесінің көмегімен жүзеге асырылады, ол "Қаржы ұйымының экономикасы" білім беру бағдарламасы үшін 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1. «Қаржы ұйымының экономикасы» білім беру бағдарламасы бойынша КТЖ

Мақсаты	Көрсеткіші
Қоғамдық мәртебе, университеттің жоғары имиджі	Білім беру сапасын қамтамасыз ету жөніндегі Тәуелсіз агенттіктің "Атамекен" Қазақстан Республикасының Ұлттық Кәсіпкерлер палатасының рейтингінде білім беру бағдарламасының орнын 2 тармаққа арттыру
Мамандандырылған аккредиттеу	Осы бағдарлама бойынша мамандандырылған аккредиттеуден сәтті өту
Экономикалық аспект, қаржылық тұрақтылықты қамтамасыз ету	- Ақылы білім беру қызметтерінен түсетін табысты 20% - ға ұлғайту% - Қосымша қызмет түрлерінен түсетін пайданы 10% - ға ұлғайту%
Білім беру, зерттеу және қауымдастық арасындағы байланыс	- Шаруашылық келісімшарттардың көлемін 10% - ға ұлғайту% - Сыртқы серіктестермен жүйелі жұмыс жүргізу. - ЖОО-ны бітіргеннен кейінгі бірінші жылы жұмысқа орналасқан түлектердің санын 82% - ға дейін жеткізу.
Жаңа тұтынушыларды тарту, студенттер контингентін арттыру	- Коммерциялық негізде оқитын студенттер санын 20% - ға арттыру% - Гранттар көлемін/санын 30% - ға ұлғайту%
Білім, ғылым және инновациялардың интеграциясы	- Іргелі және қолданбалы зерттеулердің нәтижелері бойынша қазақстандық және әлемдік жетекші ғылыми журналдардағы жарияланымдардың санын 10% - ға ұлғайту%
Оқу-әдістемелік қамтамасыз етуді жетілдіру	- Оқу жылының басында пәндердің жұмыс бағдарламаларын 100% жаңарту - ОӘК ұсынған кітаптарды, оқу құралдарын, практикумдарды басып шығаруды 5% - ға ұлғайту %
Білім беру сапасын көтеру	- Студенттердің үлгерім деңгейін 80% - ға дейін көтеру • % - Студенттердің бірінші реттен сессия тапсыруы-білім алушылардың жалпы санының 80%
Жаңа жүйелер, оқытудың жаңа технологиялары	- 100% жаңа технологияларды оқу процесіне енгізуді қамтамасыз ету - Қашықтықтан білім беру технологиялары бар білім беру бағдарламаларын енгізу.
Жұмыстың инновациялық тәсілдері	- Үш жылда 1 рет ПОҚ біліктілігін арттыру - Ақпараттық жүйелер мен Интернет желісіне қолжетімділікті қамтамасыз ету 100 % - Оқытудың жаңа технологияларын қолдану (семинарлар мен дәрістердегі жобалар)

### Нәтижелер және талқылау

Осылайша, КТЖ және стратегиялық карталарды әзірлеу және қолдану стратегиялық мақсаттарды әр білім беру бағдарламасы үшін жедел міндеттерге айналдыруға мүмкіндік береді, университеттің

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

профессорлық-оқытушылық құрамын стратегиялық ниеттер туралы ақпараттандыруға, оларды белгіленген стратегияны іске асыруға жұмылдыруға, қойылған стратегиялық мақсаттарға қол жеткізуді жедел бақылау жүйесін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

- 1 Kaplan R., Norton D. Sbalansirovannaya sistema pokazateley. Ot strategii k deystviyu. – М.: Olimp-Biznes, 2016. – 304 s.
- 2 Parmenter D. Klyuchevyye pokazateli effektivnosti. Razrabotka, vnedreniye i primeneniye reshayushchikh pokazateley. - М.: Olimp—Biznes, 2008. – 318 s.
- 3 Strategicheskiy plan NAO «Karagandinskiy industrial'nyy universitet» na 2021-2025gg. [Электрондық ресурс] - Қол жеткізу режимі: - [https://ttu.edu.kz/corporate\\_governance](https://ttu.edu.kz/corporate_governance)
- 4 Жоғары білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы бұйрығымен бекітілген № 604. [Электрондық ресурс] - Қол жеткізу режимі: - <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800017669>

Л.В. Чепелян, А.С. Акмаганбетова

### Стратегический подход к проектированию и реализации образовательных программ экономического профиля в вузе

В современных условиях деятельность университета немислима без продуманной, обоснованной программы стратегического развития. Ключевыми факторами успеха для деятельности вуза становятся грамотное стратегическое управление, эффективность текущих бизнес-процессов, капитал, заложенный в знаниях и квалификации преподавателей, способность удерживать и привлекать новую аудиторию, предлагая современные образовательные программы на рынке образовательных услуг, инновационное развитие и организационные улучшения, инвестиции в информационные технологии. При этом, не всегда даже при наличии стратегии развития университета, она успешно реализуется. В данной статье рассматривается понятие сбалансированной системы показателей, как инструмента согласования стратегических и текущих целей деятельности университета, а также возможность ее использования высшими учебными заведениями при реализации образовательных программ экономического профиля. Авторами делается вывод, что применение этой системы позволит минимизировать разрывы между текущими (операционными) результатами и конечными (стратегическими) целями университета.

*Ключевые слова:* сбалансированная система показателей, стратегия, образовательная программа, стратегическая карта, показатели эффективности

L.V. Chepelyan, A.S. Akmaganbetova

### Strategic approach to the design and implementation of educational programs in the economic profile at the university

In modern conditions, the activity of the university is unthinkable without a well-thought-out, substantiated program of strategic development. The key success factors for the activities of the university are competent strategic management, the efficiency of current business processes, the capital inherent in the knowledge and qualifications of teachers, the ability to retain and attract a new audience by offering modern educational programs in the educational services market,



**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

innovative development and organizational improvements, investments in Information Technology. At the same time, even if there is a university development strategy, it is not always successfully implemented. This article discusses the concept of a balanced scorecard as a tool for coordinating the strategic and current goals of the university, as well as the possibility of using it by higher education institutions in the implementation of educational programs in the economic profile. The authors conclude that the use of this system will minimize the gaps between the current (operational) results and the final (strategic) goals of the university.

*Keywords:* balanced scorecard, strategy, educational program, strategy map, performance indicators

**References**

- 1 Kaplan R., Norton D. Balanced Scorecard. From strategy to action. – М.: Olimp-Business, 2006. – 304 p.
- 2 Parmenter D. Key performance indicators. Development, implementation and application of decisive indicators. - М.: Olimp-Business, 2008. - 318 p.
- 3 Strategic plan of NJSC "Karaganda Industrial University" for 2021-2025. – URL: [https://tttu.edu.kz/corporate\\_governance/](https://tttu.edu.kz/corporate_governance/) - Retrieved 22.01.2022.
- 4 State obligatory standard of higher education of the Republic of Kazakhstan, approved by order of the Minister of Education and Science of the Republic of Kazakhstan dated October 31, 2018 No. 604 .

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.17  
МРНТИ 338.1

М.Б. Турабаева

*Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау, Қазақстан  
(e-mail.ru: m.turabaeva@mail.ru)***Жастар кәсіпкерлігі - жастар жұмыссыздығы проблемаларын шешудің тиімді тәсілі**

Бұл мақалада жастар арасындағы жұмыссыздық мәселесін шешудің тиімді жолы ретінде жастар кәсіпкерлігін арттыру мақсатында талдау жүргізілген.

Сонымен қатар, мақалада перспективті бизнес-жобаларды дамытуға қолдау көрсетілуі және жастарды оқытуға, кәсіпті жетік меңгеруге, білімін арттыруға мемлекет тарапынан қолдау көрсетілуі туралы мәліметтер қарастырылған.

Зерттеу нәтижелері жастарды жұмыспен қамтудың төмен мәселелерін шешу үшін кәсіпкерлік білім беру бағдарламасын енгізу қажеттілігін айқын көрсетеді. Қарастырылған мәселелер сонымен қатар қоғам, үкімет және жеке сектор деңгейінде көрсетілуі тиіс екені айқындалған. Мақалада жастар жұмыссыздығы және оларды жұмыспен қамтамасыз ету жолдары, жастарды кәсіпкерлікке деген бейімделуі мен қызығушылықтарын тудыратын жаңа идеяларды зерттеп, ол туралы мәліметтер сипатталған. Сонымен қатар, жоғары оқу студенттері үшін кәсіпкерлік курстары туралы ақпараттар қарастырылып, кәсіпкерлікті дамыту бағдарламалары талданған.

*Түйін сөздер:* кәсіпкерлік білім, жұмыссыздық, жастарды жұмыспен қамту, бірлестік, кәсіптік қарым-қатынас, бағдарлама, кәсіпкерлік әлеует, жастар кәсіпкерлігі, мемлекеттік бағдарлама.

**Кіріспе**

Қазақстанның әлеуметтік-экономикалық дамуының қазіргі кезеңінің ерекшеліктерінің бірі халықтың әртүрлі топтарының кәсіпкерлік белсенділігінің күшеюі. Бұл процесс нарықтық экономикаға өтудің жалпы тенденциясын көрсетеді, өндірістің құлдырауымен, өмір сүру деңгейінің төмендеуімен сипатталатын адамдардың жеке әлеуетін өзін-өзі жүзеге асыру тәсілдерінің бірі, стандарттар, жұмыссыздықтың өсуі және т.б., сонымен қатар олардың экономикалық жағдайға бейімделу тәсілі болып табылады.

Қазіргі әлемдегі ең өзекті экономикалық мәселелердің бірі – жұмыссыздық болып табылады. Жұмыссыздық деңгейі әр елде әртүрлі болғанымен, экономикалық белсенді халықтың жалпы санындағы жұмыссыздардың ең жоғары үлесі негізінен дамушы елдерде байқалады.

Жастар-бұл 30 жасқа дейінгі халықтың белсенді бөлігі, ол қалыптасқан экономикалық қағидаларды ұстануға ғана емес, оларды өзгертуге де қабілетті, сонымен қатар тәуекелге баруға және әртүрлі жаңалықтарды оңай қабылдауға дайын адамдардың тобы.

Жастар тұрақты қоғам құруда және жұмыссыздардың өсуінде маңызды рөл атқаратын болғандықтан, жастар арасындағы жұмыссыздық мәселесі ерекше өзекті болып табылады, өйткені жұмыссыздық деңгейі жастар арасында келеңсіз әлеуметтік-экономикалық салдарға алып келеді. Сондықтан, жастар арасындағы жұмыссыздықтың өсуінің жойқын әсерін ескере отырып, мемлекеттік органдар студенттердің кәсіпкерлік дағдыларын, шығармашылық қабілеттерін арттыру, жұмыс орындарын құру, кедейшілікті азайту және әлеуметтік әл-ауқатты арттыру үшін кәсіпкерлікті дамыту бағдарламаларын ұсынуға назар аударуы керек және ол еліміздің ең шешуші мәселесі болуы қажет.

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

Кәсіпкерлік субъектісі ретінде жастардың мәселелері және жастар кәсіпкерлігі феноменінің өзі қазіргі уақытта аз зерттелген және осы тақырып бойынша жұмыстардың саны соншалықты көп емес, бұл құбылыстың жағдайына мониторинг іс жүзінде жүргізілмейді [2].

Қазақстан қоғамының әлеуметтік-экономикалық дамуының қажеттіліктері жастар кәсіпкерлігін дамыту қажеттілігін өзекті ететіні сөзсіз.

Сондықтан, жастарды кәсіпкерлік қызметке тарту, өйткені бұл құбылыстар шағын және орта бизнесті дамытудың жалпы мәселелерін шешуге ғана емес, сонымен қатар бірқатар әлеуметтік маңызды міндеттерді жүзеге асыруға ықпал етеді.

Жастар кәсіпкерлігін тиімді дамыту үшін бұл элементтің өзіндік ерекшеліктері мен проблемалары бар екенін нақты анықтап және оған оң және теріс әсер ететін факторларды зерттеу қажет болады.

### Негізгі бөлім

Жастар кәсіпкерлігі – ел экономикасын дамытудың ең өзекті мәселелерінің бірі, өйткені бұл шын мәнінде оның өсу әлеуеті болып табылады. Қазіргі кезеңде кәсіпкерліктің рөлі мен маңызы үкіметте де, іскерлік және ғылыми ортада да кең түрде, әр түрлі бағытта қызу талқыға салынауда.

Кәсіпкерлік қызметке әлеуеті мен қабілеті әлдеқайда жоғары, әр түрлі өзгерістерге тез бейімделіп, тиімді шешім қабылдайтын қоғамның ең белсенді бөлігі жастар болғандықтан, қарастырылып отырған тақырып өзекті екені сөзсіз.

Жаңа жұмыс орындарын ашумен және жұмыссыздықты азайтумен байланысты басты рөлді жастар кәсіпкерлігі атқарады, себебі ол еліміздің әлеуметтік – экономикалық мәселелерін шешуде ең маңызды орын алады. Шағын және орта кәсіпкерлікті дамыту үшін жастардың әлеуетін толық пайдалана отырып, жастардың бизнес ортасындағы ең маңызды буын екенін ескерген жөн.

Жастар арасында кәсіпкерлікті тәрбиелеу еліміздің экономикалық дамуына және жаңа жұмыс орындарын ашу мүмкіндіктерінің артуына оң әсерін тигізетіні сөзсіз. Еңбек нарығында жұмыс таба алмаған жастар өзін-өзі жұмыспен қамтып, өздері жұмыс орындарын ашуға тырысады. Бұл ұмтылыс инновациялық ойлау, басқарушылық шешімдер қабылдау, сыни тұрғыдан ойлау, көшбасшылық, топта жұмыс істеу және т.б. сияқты кәсіпкерлік дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді.

Алынған дағдылар кәсіпкерлер үшін де, елдің адами капиталы үшін де құнды активке айналады. Дамушы елдердің бірінің (Нигерия) тәжірибесін зерттеу жастар кәсіпкерлігін дамыту бағдарламалары экономиканың драйверіне айналуы мүмкін екенін көрсетті, бірақ оларға кәсіпкерлік дағдыларды одан әрі дамытатын заманауи, икемді және білімге негізделген жастар орталықтары қажет [3].

Шетелдік тәжірибені зерттесек, Финляндия мен Эстонияда білім беру ұйымдарында бизнесті дамытуға жақсы жағдай жасалған. Ол жерлердегі университеттерде кәсіпкерлік негіздерге арналған курстар өтеді, онда студенттер бизнес жобаларын құрастыруды үйреніп, ары қарай өрлетуге және ақша табу, сату, сатып алу, бизнесті дамыту жолдарын өмірдегідей жүргізуге жол ашылған. Студенттер оқуды аяқтағаннан кейін өз жобасын толыққанды бизнес ретінде жалғастыруға мүмкіндік алады - тіркелу, жұмыс істеу, даму және салық төлеу. Ал егер олар қаламаса, олар өз жобаларын университет қабырғасында қалдырады.

Жоғары оқу орындарының көпшілігінде кәсіпкерлік курстарын оқу жоспарларына енгізуге тырысқанымен, олардың барлығы студенттерде қажетті дағдыларды қалыптастыра алмайды. Кәсіпкерлікті дамыту бағдарламаларын білім беру іс-шараларына енгізудің себебі – түлектерге жұмыс іздеп жүрсе де, іздемесе де, өзін-өзі жұмыспен қамтуға көмектесу. Демек, кәсіпкерлік білім тиісті білім мен дағдыға ие бола отырып, пайдалы шағын кәсіп ашуға мүмкіндік береді. Жастар кәсіпкерлігі бағдарламасы табысты болуы үшін, жүйелі қаржылық қолдау көрсету маңызды шара болып табылады. Жастар кәсіпкерлігін қолдау шаралары дәстүрлі түрде үш түрге бөлінеді: кәсіпкерлікке оқыту, «жұмсақ» қолдау (мысалы, үйлестіру, дағдыларды дамыту, ең аз материалдық-техникалық базамен қамтамасыз ету); «қатты» қолдау (мысалы, несиелер, микроқаржы және гранттар).

Кәсіпкерлік оқыту келесі әдістер негізінде жүзеге асырылады:

- дәстүрлі оқыту әдістері (дәріс, эссе жазу, емтихан);
- бизнес симуляциясы (бизнесті басқаруға арналған модельдеу ойындары компьютерлік бағдарламаларды пайдалану);
- семинарлар (топтық жұмыс, пікірталас, жобалық жұмыс);
- тәлімгерлік (стартаптар мен бизнес жобаларды шарлауда кеңес беру және көмек көрсету);

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

-ойындар мен жарыстар;

-қысқа мерзімді тағылымдамадан өту бағдарламалары және т.б.

Кәсіпкерлікті қолдау көрсетудің екінші түрі қаржылық қиындықтарға тап болған ісін жаңа бастаған кәсіпкерлерге бағытталған. Үшінші қолдау көрсетудің түріне микроқаржыландыру кіреді.

Олар күнделікті шығындарды жабуға арналған несиелер, қорлар мен гранттар. Осылайша, қаржылық қолдау кәсіпкерлік жобалардың жалғасуына, сәйкесінше жаңа жұмыс орындарының ашылуына себепін тигізеді.

Сонымен кәсіпкерлік білім беру жастарды жауапкершілікке, тәуекелге баруға, бизнесті басқаруға және олардың дағдыларын нақты оқу ортасында қолдану арқылы оқуға дайындайды. Ең маңызды дағдылардың бірі өздігінен білім алу қабілеті болып қала береді, бұл әсіресе жылдам өзгеретін мемлекетте өзекті болып табылады [3].

Осы тұрғыда жастар кәсіпкерлігін қолдау еліміздің экономикасын дамыту мақсатында әр түрлі жұмыстар жүргізуді талап етеді.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі (БҒМ) қазақстандық жастарды қолдау бойынша жүйелі жұмыс атқарылуда. Республикадағы ең қызықты жобалардың бірі – министрлік Дүниежүзілік банкпен бірлесе отырып, 2017 жылдан бері еліміздің барлық аймақтарында жүзеге асырылып жатқан Zhas Project бағдарламасы. Жастар деңгейін дамыту жобасы үш жыл бойы жүзеге асырылып келеді, ол Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі мен Қазақстан Республикасының «Атамекен» Ұлттық кәсіпкерлер палатасының («Атамекен» ҰКП) кәсіпкерлік негіздері және жалпы ел жастарын қолдау туралы бірлескен жобасы болып табылады. Үш жылдық жұмыс барысында жоба Қазақстанның барлық аймақтарын қамтыған. Жобаға жұмыс істемейтін, оқымайтын, жұмыс істейтін, бірақ табысы төмен 14 пен 29 жас аралығындағы жастар қатысқан. Жүзеге асырылған жылдар ішінде жобаға Қазақстанның түкпір-түкпірінен 9 мыңнан астам жас қатысып, өз ісін ашуға мүмкіндік алған. Әлеуметтанулық зерттеулердің алдын ала деректері бойынша Zhas Project қатысушыларының 42%-ы ғана гранттық қаржыландыру аяқталғаннан кейін өз жобаларын жүзеге асыруды жалғастыруда [1].

Дегенмен, жастар кәсіпорындарын құруда жастардың алдында үлкен қиындықтар бар. Бұл мәселелер кәсіп ашудағы қаржылық қиындықтармен де, жастардың жеткіліксіз білімімен де байланысты. Оларға салықтың жоғары мөлшерлемелері мен несиелер бойынша пайыздар, жастардың қолында бастапқы капиталдың жоқтығы, олардың қызметінің қысқа мерзімге және тәжірибенің болмауына байланысты экономикалық және өндірістік байланыстардың шектелуі немесе мүлдем болмауы жатады.

### Қорытынды

Нарықтық экономика жағдайында қазіргі уақытта нарықтың және ел мен аймақтардың экономикасының қозғаушы күші кәсіпкерлік болып табылады. Бұл ретте еліміздің және өңірлердің экономикасын дамытудың, тұрақтылық берудің, өндірісті арттырудың таптырмас шарты деп танылған шағын және орта бизнесті нығайтуға көп көңіл бөлінуде, сондай-ақ шаралардың қатарында жаңа жұмыс орындарын құру және өзін-өзі жұмыспен қамтуды арттыру арқылы жұмыссыздықпен күресу үшін қажетті жұмыстар кеңейтілуде және нығайтылуда.

Қазақстанда шағын және орта бизнестің дамуы қазіргі уақытта белсенді сатысында, оны биліктің саясатынан да, азаматтардың өз ісін ашу мүмкіндіктеріне деген қызығушылықтарынан да көруге болады. Сонымен қатар қазіргі заманғы экономикалық және саяси процестер ынталандырушы күштер ретінде ғана емес, сонымен қатар кәсіпкерліктің дамуына ықпал етпейтін бірқатар проблемалар мен қиындықтарды көруге болады.

Осыған байланысты елдегі және оның аймақтарындағы шағын және орта бизнестің факторлары мен стратегиялық ресурстарын зерттеу ерекше өте өзекті мәселе болуда. Жастар – осындай ресурстардың бірі екені беймәлім. Жастар әлеуметтануының шеңберінде бұл әлеуметтік топқа бірқатар жағымды қасиеттер жатқызылып, оны кәсіпкерлік қызмет аясында қолайлы жағдайға келтіреді. Бұл сипаттамаларға белсенділік, амбиция, позитивті көзқарас, болашаққа ұмтылу, креативтілік идеяларға деген құлшыныс, ағымдағы тенденциялар мен процестерді суретке түсіру және т.б. жатады. Мұның бәрі экономикалық әлеуметтануда сипатталған «кәсіпкерлік рухтың» иесі «кәсіпкер портретімен» қиылысады. Жастардың кәсіпкерлік белсенділігіне деген қызығушылығының

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

артуы оның өкілдерінің жаңа нәрселерді білуге дайын болуымен немесе тиісті білімді меңгеріп, меңгеруімен және заманауи өзгермелі жағдайларға бейім болуымен де байланысты екені мәлім.

Сонымен қатар, жастардың бойында жеке кәсібін жүргізуде қиындықтар тудыратын сипаттар бар. Бұл тәжірибенің, байланыстардың, материалдық және қаржылық ресурстардың жетіспеушілігі. Бұл жалпы барлық шағын және орта бизнеске ортақ проблемаларға, валюта нарығына, мемлекеттік саясаттың дамымағандығына және кәсіпкерлік қызметті реттейтін заңнаманың құбылмалылығына, елдегі жалпы экономикалық жағдайға, әсіресе оның аймақтарына әсірін тигізеді.

Кәсіпкерлікті оқыту бағдарламаларын тиімді жүзеге асыру, барлық мүдделі тараптардың – үкіметтің, халықтың және жеке сектордың үйлестірілген және жүйелі жұмысы қактығыстардың тұйық шеңберін бұзу және кедейлік ауыртпалығын ескеру үшін шешуші рөл атқарады.

Қазақстанда жастарды тиімді жұмыспен қамтуды қамтамасыз ету үшін қаржылық сауаттылықты қамтитын кешенді шараларды жүзеге асыру қажет.

Кәсіпкерлік білім беруді ұйымдастыру, бизнес-жобаларды қаржыландырудың баламалы көздерін қолдау, интернетке қолжетімділікті кеңейту, заманауи цифрлық платформаларды пайдалану және бюрократиялық кедергілерді азайту сияқты әр түрлі мәселелерді кең мағынада қарастырып, жастар жұмыссыздығын азайтуға үлес қосатын бағдарламаларды дамыту керек.

Өйткені, еліміздің 10 жылдан кейінгі бет-бейнесін айқындайтын – бүгінгі жастар, жастар кәсіпкерлігі, ертеңгі еліміздің экономикалық өсу қарқыны, даму қарқыны бүгінгі жастар бизнесінің дамуына тікелей байланысты болмақ.

### Әдебиеттер тізімі

1 Мұхамбетова Д.Е., Примбетова С.Ч. Жастар кәсіпкерлігі жастардың жұмыссыздығы мәселелерін шешудің тиімді жолы ретінде // Қазіргі өркениет дамуындағы қоғамдық-гуманитарлық ғылымдардың орны: Халықаралық ғылыми зерттеулердің материалдары негізіндегі ғылыми еңбектер жинағы және практикалық конференция 31 қаңтар 2020 ж.: Белгород: LLC Жетілдірілген ғылыми зерттеулер агенттігі (APNI), 2020. - 73-75б.

2 Послания Главы государства народу Казахстана от 2 сентября 2019 года "Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана"

3 Молодежное предпринимательство приоритетно в развитии МСБ в Казахстане. <https://old.elorda.info/ru/news/view/7617-molodezhnoe-predprinimatelstvo-prioritetno-v-razvitii-msb-v-kazahstane>

М.Б. Турабаева

### **Молодежное предпринимательство-эффективный способ решения проблем молодежной безработицы.**

В данной статье проведен анализ развития молодежного предпринимательства как эффективного способа решения проблемы молодежной безработицы.

Кроме того, в статье рассматриваются вопросы поддержки развития перспективных бизнес-проектов и государственной поддержки обучения молодежи, овладения профессией, повышения квалификации.

Результаты исследования наглядно демонстрируют необходимость внедрения программы предпринимательского образования для решения проблем низкой занятости молодежи. Также определено, что рассмотренные вопросы должны быть отражены на уровне общества, правительства и частного сектора. В статье рассмотрены вопросы молодежной безработицы и пути их обеспечения работой, изучены новые идеи, которые вызывают у молодежи интерес и адаптацию к предпринимательству, а также описаны сведения о ней. В статье рассмотрена информация о курсах предпринимательства для студентов вузов, проанализированы программы развития предпринимательства.

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

*Ключевые слова:* предпринимательское образование, безработица, занятость молодежи, объединение, профессиональное общение, программа, предпринимательский потенциал, молодежное предпринимательство, государственная программа.

M.B. Turabaeva

### **Youth entrepreneurship is an effective way to solve the problems of youth unemployment**

This article analyzes the development of youth entrepreneurship as an effective way to solve the problem of youth unemployment.

In addition, the article discusses the issues of supporting the development of promising business projects and state support for youth education, mastering a profession, and professional development.

The results of the study clearly demonstrate the need to introduce an entrepreneurial education program to solve the problems of low youth employment. It is also determined that the issues considered should be reflected at the level of society, government and the private sector. The article examines the issues of youth unemployment and ways to provide them with work, examines new ideas that arouse interest and adaptation to entrepreneurship among young people, and also describes information about it. In addition, information about entrepreneurship courses for university students was reviewed, entrepreneurship development programs were analyzed.

*Keywords:* entrepreneurial education, unemployment, youth employment, association, professional communication, program, entrepreneurial potential, youth entrepreneurship, state program.

### References

- 1 Мұхамбетова D.E., Примбетова S.СН. ZHastar kәsipkerligi zhastarduң zhұmysyzydyғу мәselelerin sheshudiң tiimdi zholy retinde // Қазіргі өркеніет дамуындағы қоғамдық-гуманитарлық ғылымдардың орны: Халықаралық ғылыми зерттеулердің материалдары негізіндегі ғылыми еңбектер жинағы және практикалық конференция 31 қаңтар 2020 ж.: Belgorod: LLC ZHетildirilgen ғылыми зерттеулер агенттігі (APNI), 2020. - 73-75b.
- 2 Poslaniya Glavy gosudarstva narodu Kazahstana ot 2 sentyabrya 2019 goda "Konstruktivnyj obshchestvennyj dialog – osnova stabil'nosti i procvetaniya Kazahstana"
- 3 Molodezhnoe predprinimatel'stvo prioritetno v razvitii MSB v Kazahstane. <https://old.elorda.info/ru/news/view/7617-molodezhnoe-predprinimatelstvo-prioritetno-v-razvitiimsb-v-kazahstane>

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

DOI 10.53002/2022.1-2309-1177.18  
 UDC 81`362; IRSTI 14.35.07  
 МРНТИ 338.1

Z. Kasbayeva

*Egyptian University of Islamic Culture Nur-Mubarak, Kazakhstan, Almaty*  
*Master's student, e-mail: zamira.kasbaeva@mail.ru*

**Characteristics of islamic education**

The emergence of Islamic education goes back to the day when the light of pure Islam burst forth and the dawn of monotheism arose. Islamic education began from the moment when the Prophet was commanded to call and preach. As soon as a few men from the people of Mecca embraced Islam, the Prophet began to teach them new principles and heavenly values. The House of Al-Arqam bin Abi Al-Arqam, located near Mount As-Safa in Makkah Mukarramah, was the first mediator of Islamic education, as extensive narrations mention that the Prophet used to meet in this house with the residents of Makkah who had secretly accepted Islam, reciting to them the Holy Qur'an while teaching them the new religion, and they were studying what is revealed to the Messenger from the Noble Revelation first-hand. Education in Islam is the mediator through which it is possible to bring people: individuals, groups, and nations out of darkness into the light, as the greatest goal for which God Almighty revealed the law.

This article is about the features of Islamic education, which will give a clear idea of the concept of Islamic education and its characteristics, and it is worth mentioning here that the article does not focus on the historical trend in the description of Islamic education, but generally depends on the description of the mechanism by which the goal of Islamic education is achieved. Especially with regard to methods, so that they are not just theories and ideas, since I see the need to point out that the totality of opinions and ideas presented here stems from the sources of Islamic education in particular, and the sources of Islamic legislation in general, and not from personal opinion or perception.

*Key words:* Islamic education, heavenly, global, comprehensive, integrated, balanced, applicable.

**Introduction.** Islam prescribes an excellent system as well as methodology for the training and rectification of Allah Most High on them. This is in conformity with the command of Allah (Surah Tahriim). Islam Provides the guidelines on imparting religious discipline, character building, spiritual education, intellectual growth and physical instruction. It suggests ways to mould the child's personality in the right direction morally, psychologically and socially. Islam presides the fundamental value of life. More importantly, it presides the goal of life or defines the Highest Good for man with a view to attaining honour, glory, nobility and eminence in multiple sphere of life [1].

Islamic education has several characteristics that distinguish it from other forms of education in the universe of its different types, according to its different beliefs and principles, these characteristics are basic features that characterize Islamic education and are not found when raising others. These characteristics are:

**1. Islamic education is a heavenly:**

Islamic education is a heavenly education inspired by God, the Blessed and Exalted, from above the seven heavens, as legal rulings that must be adhered to: «*O you who believers! Ward off yourselves and your families against a Fire (Hell) whose fuel is men and stones*» [2], also as Prophet Muhammad said: «*Honor your children and improve their manners*» [3]. They are legitimate orders and at the same time they are basic educational aspects that guide the necessity for parents to educate in a certain way and with a specific goal, which indicates a great indication that this education with all its elements is based on the Noble Qur'an and the honorable Sunnah of the Prophet, and they are two sources inspired by God Almighty, it is divine education because it is from the Lord of the worlds, or godly in relation to its being from God Almighty. They are, in sum, multiple

## Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

descriptions of one attribute, and the description of the heavenly in this concept correspond to the education that humans came up with themselves. And it is the reality that applies to all educational styles except for Islamic education, there is a great difference between an education established by humans and an education established by the Lord of the Worlds, who created them and is more knowledgeable of them than themselves: «Should not He Who has created know? And He is the most Kind and Courteous (to His slaves), the Well-Acquainted (with everything)» [4].

### 2. Islamic education is a global:

Islamic education is a global education, the Almighty God said: «And We have not sent you (O Muhammad) except as a giver of glad tidings and a warner to all mankind, but most of men know not» [5], and also said: «Say, (O Muhammad) “O mankind! Verily, I am sent to you all as the Messenger of Allah» [6], and since the message can only be achieved by changing people’s pre-Islamic beliefs and behavior to Islamic beliefs and behavior patterns, this can only be reached by education, for this is the intellectual significance of the fact that Islamic education is universal education directed to all people, and is not specific to people without a nation, or a race without a gender, or color without a colour, or group without a class. And since it is like this, you can not insinuate anything in it nationalist or racist or the like at all. Both of sheikhs with Nasa’i and Ahmad narrated that the Messenger of God said: «Every prophet was sent to his own group (of people), and I was sent to all people» [7].

### 3. Islamic education is comprehensive:

Islamic education is characterized by comprehensiveness in terms of the aspects that it addresses and the goals it seeks to achieve. Islamic education is concerned with both the worldly side and the side of Akhirah, so that it gives each side its right in the fullest way, just as Islamic education is concerned with raising the individual and raising the group at the same time. Each of them takes care of ensuring the achievement of the desired perfection, within the framework of the higher goals of Islamic education. Islamic education includes the three main aspects: physical, mental and emotional, it seeks to prepare the individual and the group in a balanced manner in all the various fields of Islamic life, so that one of the elements does not dominate over the other, and one of the advanced aspects is not neglected at the expense of another, Allah said: «And We have sent down to you the Book (The Qur’an) as an exposition of everything» [8] and also said: «This day I have perfected your religion for you, completed My Favour upon you, and have chosen for you Islam as your religion» [9].

### 4. Islamic education is integrated:

Islamic education differs from others in that it is an integrated education, where its elements are integrated and its parts are combined, and they complement each other, its branches are inevitably based on its roots, if any of its elements are disrupted here, the defect and shame will appear in other aspects there. You cannot, for example, demand a person belong to his community when he has never felt that he is a part of it, or that there is a link between him and them, as long as there are people in society that no one feels and does not know about their conditions and their pain, a ruler or a judge. Perhaps he is aware of their conditions, but knowledge and lack thereof are the same, and in such a case we are fully aware that there is a defect in social education, or that the educational approach in society has become different from the Islamic conception of the concept of community, the Ummah and the Islamic society, which confirms that Islamic education is taken as an integrated whole, and does not accept division, and every time if something is left from Islamic education, it appears from the disorder and imbalance that corresponds to that thing left. If that is multiplied or increased, it becomes a matter of tinkering, and the situation does not end until we are outside the framework of Islamic education, so that it is difficult - in this situation - to believe in the existence of Islamic education in this society.

Allah Almighty said, warning His Noble Prophet against leaving something of the Sharia that Allah revealed to him: «But beware of them lest they turn you (O Muhammad) far away from some of that which Allah has sent down to you» [10] and the Almighty said, denying the lack of faith and work in Islam as an integrated whole: «then do you believe in a part of the Scripture and reject the rest? Then what is the recompense of those who do so among you, except disgrace in the life of this world, and the Day of Resurrection they shall be consigned to the most grievous torment. And Allah is not unaware of what you do» [11].

### 5. Islamic education is balanced:

Balance means moderation and mediation in matters, and this balance in this concept is one of the characteristics of Islamic education and its advantages that are not found in any other education, where its concepts and practices focus on a basis of moderation and integrity, and it establishes a wide, balanced field



#### Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

for permissible choices and alternatives towards a single behavior, it prefers accurate legal standards with regard to behavior patterns, as they are far from extremism and alienation.

Read the words of God Almighty in the method of spending: «*And those who, when they spend, are neither extravagant nor niggardly, but hold a medium (way) between those (extremes)*» [12] and in the field of eschatological education and concern for the spiritual side: «*But, seek, with that (wealth) which Allah has bestowed on you, the home of the Hereafter*» [13]. But this should not be at the expense of this world or neglecting it and disregarding it, and the Almighty has made this clear in the same verse above that the pursuit of the hereafter cannot be by forgetting your share of this world: «*But, seek, with that (wealth) which Allah has bestowed on you, the home of the Hereafter, and forget not your portion of lawful enjoyment in this world. And do good as Allah has been good to you*» [14].

Also, among the evidence of balance is what the two sheikhs narrated that the group of people asked about the worship of the Messenger of Allah. They said: «Where are we from the Prophet who has been forgiven for his past and future sins». One of them said: «As for me, I will pray the nights forever». And the other said: «I will fast forever and will not break my fast». And the last said: «I will despise women and never marry», so the Messenger of Allah came to them and said: «You are the ones who said such-and-such? By God, I am the most fearful of God and the most pious of you, but I fast and break the fast, pray and lie down, and marry women, so whoever turns away from my Sunnah is not from me» [15].

#### 6. Islamic education is valid for all times and all places:

The Islamic religion was preceded by a group of monotheistic religions that God, Blessed and Exalted, revealed to His prophets, peace and blessings be upon them, and these religions, in addition to being based on monotheism, took a special character in education. An example of this is the method of dealing with aggression, as the law of Moses required retribution and punishment at all, and there was no room for pardon in it, and this legislation is consistent with the nature of the morals of the Jews based on slander and harm. This is in complete contrast to the law of Jesus, which knew only pardon and forgiveness at all, and it was found in the Bible «If someone slaps you on the right cheek, turn to him the other also». Here, we ask the question: «Can the first method be applied at every time and place? And is it possible to apply the second method in dealing with aggression at every time and place? ». Before answering this question, we look at the treatment of this issue in Islamic law. Islamic law has divided aggression into: mistake and intentional, and made in the mistake two methods of treatment: asking forgiveness from the owner of the right, and if he pardons, he will have the reward with God, and if he refuses to pardon, he is given the right to take the guarantee or Diya (compensation to be paid by the perpetrator of a crime committed unintentionally), and he may forgive part of the value of the guarantee or Diya. As for premeditation, there is retribution by doing to the offender the same as what he did to the victim of harm, the guardian of the victim may waive this right and ask for the heavier Diya, and he may forgive part of the Diya or forgive all of his right, so he pardons the offender, and that is accounted by Allah Almighty, with the general right in all that remaining to the ruler of the Muslims and their imam.

After this detail, perhaps the wisdom has become clear from the fact that Islamic education is valid for every time and place, because what is said in legislation is said in Islamic education, therefore, God Almighty has abrogated with Islam all the divine messages, and said: «*And whoever seeks a religion other than Islam, it will never be accepted of him,, and in the Hereafter he will be one of the losers*» [16], because Islam is the religion of life and the final religion: «*Truly, the religion with Allah is Islam*» [17].

Therefore, the education based on this true religion is an eternal education that is suitable for every time and place, because it stems from legal rules and values that treat man as a human being, and they do not change and do not differ from time to time, or from place to place, just as the values of Islam are fixed rules, sincerity is a lofty moral value that cannot develop into a reprehensible character, as well as honesty, integrity, justice and humility are moral values that Islam seeks to achieve in its children through Islamic education, nor can lying become a lofty moral value, nor adultery, nor gambling, backbiting, nor any of that, in addition to the other goals that will be explained. These, in their entirety, are based on fixed legal rules that address all variables and give solutions to all possible alternatives, and this is the secret of the greatness of Islam.

#### 7. Islamic education is the consent of the instinct:

One of the characteristics of Islamic education is that it is in agreement with the Fitrah in its linguistic concept: “every matter is normal” and in agreement with the Fitrah in its legal concept from the saying of the Prophet: «Every child is born according to the fitrah, then his parents make him a Jew, a Christian, or a fire

#### Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

worshippers» [18]. And since he did not say that they convert him to Islam, it becomes clear that the traits, characteristics, instincts and emotions of man are inherently oriented towards Islam. And that if it is left without influence, it will not depart from the original innocence that Allah Almighty has deposited in man, and as for the approval of Islamic education for the natural instinct, it means that the principles of Islamic education, its ideas and rulings are in harmony with the latent of the human soul and its human reality. At the same time, it works to restrain it if the soul tries to deviate from the rules that are consistent with its nature. Drinking alcohol or harming a person himself, for example, is considered one of the impurities of the soul, and is considered a departure from the natural instinct that Allah Almighty has made man. The role of Islamic education towards that is to protect him from falling into that at first, and if he falls into it for one reason or another, it works to prevent the continuation of such behavior. Then stop it through conviction and awareness as much as possible, but we should realize that this type of behavior and its like are rejected by the sound human instinct, does not agree with it, and does not fulfill one of its organic or emotional needs. Therefore, Islamic education fights it and works to eradicate it, and as for the behavior that achieves a beneficial interest for the person and fulfills an organic or emotional need without harm or damage, Islamic education strengthens it and directs the soul to find it in the best possible situation.

This is in contrast to the education of others who seek to achieve patterns of behavior that contradict nature and clash with it. The needs and instincts of the soul are suppressed, such as the call to celibacy by not marrying, and the claim that this is an exaltation, or what some religions do of torturing himself, or immersing himself in uncleanness and other deviation from the normal nature.

#### 8. Islamic education is continuous:

Education in Islam is characterized by permanence and continuity, where it starts from the cradle and as soon as the newborn comes out into the world that the Imam calls the Azan in his right ear, and the Iqamat – in his left ear, and he is washed after a week, and he is named and a sheep is sacrificed for the female and two sheep for the male.

In addition to other provisions that should be initiated regarding the newborn, education continues according to the legal rulings related to the newborn, the infant, the boy, the young, the adult, the man, the old and the elderly, so that the Islamic education and its legal rulings do not end until the person has reached the grave. But it must be pointed out here that the one who monitors and evaluates behavior after puberty in the individual is the individual himself: *«Nay, Man will be a witness against himself»* [19].

*«And I swear by the self-reproaching soul!»* [20], the blameworthy soul is a benign soul that blames its owner for the reprehensible act of behavior. This concept of monitoring and self-evaluation is one of the most prominent elements of sustainable education in Islamic education.

#### 9. Islamic education is applicable:

Islamic education has been found in order to work with it and activate it in practical life in life, and that is only because it is legal rulings derived from the Holy Book and the honorable Sunnah. Although they are behavioral values consistent with human mental, emotional and physical capabilities and do not go beyond his potential: *«Allah burdens not a person beyond his scope»* [21].

All of this is in contrast to the upbringing of others, where it burdens a person beyond his capacity or demands something from him that does not agree with his nature, which cannot be applied, as is the case in celibacy and monasticism. The monks who claim transcendence and imitate God inevitably fall into abhorrent fornication, because the sexual instinct can be regulated and controlled, but it cannot be suppressed or abolished, and therefore an idea of this kind cannot be applied.

This is similar to many educational theories that do not go beyond being verbal theories, and so are the contradictory values with the basics of education for them, such as rejecting rape, adultery and sodomy, at a time when the two sexes are involved in all stages in one midst, in which males are not separated from females, and the changes specific to each stage are not taken into consideration. How do they have purity and chastity, and the condition is like this?

Such values cannot be achieved due to the existence of intellectual obstacles in their face. Either the first is applied or the second is applied. As for the two together, it is not possible, due to the existence of contradiction, rather it is the impossibility of that, but Islamic education is completely opposite, there is no behavioral value unless it has actual and realistic foundations of application, and the chances of its application increase its consistency and connection with the other values of Islamic education.

#### 10. Islamic education is individual and collective responsibility:

#### Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

The individual is responsible for carrying out the educational process in Islam in one of the aspects, whether father or mother, teacher or brother, sister, uncle, grandfather or grandmother perform educational work towards those who are under their control, so that everyone contributes to bringing about a change in the behavior of the youth in the desired direction from the point of view of Islam.

On the other hand, the responsibility for bringing about this change lies with the Muslim community, through the practical and actual application of the educational values in Islam. The personality of the family, the community, the neighborhood, and the mosque group have a great impact on the soul of the young person and the soul of the Muslim individual in a clear way, hence the interest of Islam in the education of the group and the education of the individual going side by side.

Among the foundations that evaluate the behavior of the group for the influence of the individual when he engages in it in the benign direction, so that the group in this case serves as a guide to the behavior of the individual, just as the individual must be a positive member of the group, as he contributes to its goodness and the preservation of its personality and Islamic identity.

If we consider the imam as a legitimate representative and representative of the Islamic nation in implementing the law of God Almighty and making Muslims follow it - and he is - then his role in education is to deter negative behavior, even if it is individual, but in reality it is a collective role, even if his image is individual because he is a person who represents the nation: «Every one of you is a shepherd and is responsible for his flock» [22].

**Conclusion.** The Quran has declared repeatedly that we adopt the method of gradual training from the low to the high, from the perceived to the unperceived, so that the individual grasps the real nature of things. Parents must encourage children to develop a sense of humility before Allah to fear Him, and to serve Him. Let children be conscious of the fact that Allah is ever watchful. He knows the apparent and the hidden, the mischief of the eye and the secrets of the heart. Whatever one does, let it be done in sincerity to Please Allah. This is what he has commanded. It is the foremost duty of Muslim community across the globe to orient the children to Islamic worldview and value-system. In the final analysis, only such an orientation or direction can educate children on righteous lines and make human society, on the global scale, a thing of beauty and a joy for us all.

These are the characteristics of Islamic education, and perhaps there are other characteristics that exist in education in Islam, which are not found in others as divine education, and other types of education are created by humans or are based on distorted and abrogated religions beyond being non-comprehensive and non-integral and do not go beyond being limited and specific angles.

The issue of the characteristics of Islamic education remains in need of expansion, investigation and extension based on legal texts and evidence that support ideas related to those characteristics.

#### References

1. Alwin DF, Felson JL. Religion and Child-Rearing. In: CG Ellison, RA Hummer, Bartkowski JP, Pearce L, Alwin D, Felson J, et al. (Edn). Religion, Families, and Health: Population-based Research in the United States. Rutgers University Press. New Brunswick. New Jersey. USA. 2010: 40-60.
2. Surah 66. At-Tahrim, 6-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 773-p.
3. Sunan Ibn Madjah (2/391) Piety to parents, chapter 1349.
4. Surah Al-Mulk, 14-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 776-p.
5. Surah 34. Saba, 28- verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 579-p.
6. Surah 7. Al-A'raf, 158-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 223-p.
7. Sahih Al-Bukhari (1/155) Prayer, Prophet's words: «The earth has been made for me a mosque and a purifier» №438, Al-Bukhari included it in «Tayammum, jihad, mosques, sit-in and expression», It was included by Muslim in «The mosques», at-Tirmidhi in biographies, an-Nasa'i in ghusl, and ad-Darimi in prayer.

**Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»**

8. Surah 16. An-Nakhl, 89-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 360-p.
9. Surah 5. Al-Ma'idah, 3-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 140-p.
10. Surah 5. Al-Ma'idah, 49-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 151-p.
11. Surah 2. Al-Baqarah 85-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 16-p.
12. Surah 25. Al-Furqan, 67-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 487-p.
13. Surah Al-Qasas, 77-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 528-p.
14. Surah Al-Qasas, 77-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 528-p.
15. Sahih Bukhari (7:3) The Book of Marriage, the first chapter of it, hadith 5063, and it was also included on marriage by Muslim, An-Nasa'i, and Ad-Darimi, and it was included by Ahmad (2:158)
16. Surah 3. Ali 'Imran, 85-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 84-p.
17. Surah Ali 'Imran, 19-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 69-p.
18. Sahih Bukhari (1:235) Kitab al-jana'iz, Abu Dawud included it in his Sunan in the Book of the Sunnah.
19. Surah 74. Al-Qiyamah 14-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 804-p.
20. Surah 74. Al-Qiyamah 2-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 804-p.
21. Surah 2. Al-Baqarah 286-verse, Dr. Muhammad Taqi-ud-Din al-Hilali, Dr. Muammad Muhsin Khan, Translation of the meaning of The Noble Quran in the English language. 1404 y.h., 66-p.
22. Sahih Bukhari (1:26) The book of Jum'a, the chapter of Jum'a in villages and cities, and he also included it in the book on marriage, the chapter on «The woman is a shepherd in her husband's house», and it was included by Muslim in the book of the leadership hadith (1829) and it was included by Ahmad (2/54).

**3. Қасбаева****Ислами тәрбие ерекшеліктері**

Аңдатпа. Ислами тәрбиенің бастауы пәк исламның нұры шашылып, тәухидтің арайы туған сәттен бастау алады. Исламдағы тәрбие Пайғамбарымыз Мұхаммедке адамдарды исламға шақыру мен дағуат жасау міндеттелген сәттен бастап іске аса бастады. Меккеде бірнеше адам исламды қабылдай салысымен, Пайғамбар оларға жаңа шариғи қағидалар мен құндылықтарды үйрете бастады. Мұнаралы Меккедегі Ас-Сафа тауының жанында орналасқан Әл-Арқам бин Әби әл-Арқамның үйі сол кездегі ислами тәрбиені іске асырудағы ең алғашқы дәнекерші мекен еді. Себебі сол үйде Пайғамбар Мұхаммед исламды жасырын түрде алғашқы болып қабылдағандарға Қасиетті Құранды үйретті. Сонымен қатар олар Пайғамбардың өзінен бетпе-бет жаңа діннің бастауларын үйрене бастады. Исламдағы тәрбие – адамдар арасындағы дәнекер: ол жеке тұлға болсын, топтасқан адамдар болсын, халықтар, ұлттар болсын, барлығын қараңғы түнектен жарыққа шығаратын ұлы мақсат.

Бұл мақалада исламдағы тәрбиенің ерекшеліктері жайында, ислами тәрбиенің концепциясы мен өзгешеліктері жөнінде ашық және анық түсінік беріледі. Мақала ислами тәрбие беруді сипаттаудың тарихи тенденцияларына назар аудармай, жалпылай алғанда, исламдық тәрбие берудегі мақсатқа қол жеткізетін механизмді сипаттайды. Әсіресе,

#### Раздел 4. «Социально-гуманитарные науки Экономика»

әдістерге қатысты, олардың жай ғана теория немесе түсінік емес, жекелеп айтқанда ислами тәрбие қайнар көздерінен, ал жалпылай алғанда ислами заңнама көздерінен алынғанын атап өту керек.

*Кілт сөздер:* ислами тәрбие, ғаламдық, теңдестірілген, қолданысқа ие, кіріктірілген, тұтастай қамтыған.

З. Касбаева

##### Особенности исламского воспитания

Аннотация. Возникновение исламского воспитания восходит к тому дню, когда вспыхнул свет чистого ислама и зародилась заря единобожия. Исламское воспитание началось с того момента, когда Пророку было повелено призывать и проповедовать. Как только несколько человек из жителей Мекки приняли ислам, Пророк начал обучать их новым принципам и небесным ценностям. Дом Аль-Аркама бин Аби Аль-Аркама, расположенный рядом с горой Ас-Сафа в Лучезарной Мекке, был первым посредником исламского воспитания, поскольку в обширных повествованиях упоминается, что Пророк встречался в этом доме с жителями Мекки, которые тайно приняли ислам, читая им Священный Коран, обучая их новой религии, и они изучали то, что ниспослано Посланнику из Благородного Корана из первых рук. Воспитание в исламе является посредником, через которое люди: отдельные лица, группы и народы могут быть выведены из тьмы к свету, учитывая великую цель, ради которой Всемогущий Аллах ниспослал закон.

Эта статья об особенностях исламского воспитания, которая, даст ясное представление о концепции исламского воспитания и его характеристиках, и здесь стоит упомянуть, что статья не фокусируется на исторической тенденции в описании исламского образования, а в целом зависит от описания механизма, с помощью которого достигается цель исламского воспитания. Особенно в отношении методов, чтобы они не были просто теориями и представлениями, поскольку мы видим необходимость указать, что совокупность мнений и представлений, изложенных здесь, проистекает из источников исламского образования в частности, и источников исламского законодательства в целом, а не из личного мнения или восприятия.

*Ключевые слова:* Исламское воспитание, небесное, глобальное, интегрированное, сбалансированное, применимое.

**Сведения об авторах****АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР  
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ  
INFORMATION ABOUT AUTHORS**

- Abdrashit A.** – м.т.н., докторант Карагандинского индустриального университета, Казахстан, [b.kaldanova@tttu.edu.kz](mailto:b.kaldanova@tttu.edu.kz)
- Авдеев Л.А.**-к.т.н., доцент, Карагандинский технический университет, Казахстан.
- Акмаганбетова А.С.** - м.э.н., старший преподаватель кафедры «Экономика и бизнес» Карагандинский индустриальный университет, Казахстан, E-mail: [a.akmaganbetova@tttu.edu.kz](mailto:a.akmaganbetova@tttu.edu.kz)
- Дрягун Э.П.** — начальник центральной заводской лаборатории ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ» 455002, Россия, e-mail: [dryagun.ep@mmk-metiz.ru](mailto:dryagun.ep@mmk-metiz.ru)
- Есхожаева С.Б.** — студент Карагандинского государственного индустриального университета, Казахстан, Email: [s.yeskhzhayeva@tttu.edu.kz](mailto:s.yeskhzhayeva@tttu.edu.kz)
- Жолмагамбетов Н.Р.** - и.о. профессора, зав. кафедрой РА и ОТ, Карагандинский технический университет, Казахстан.
- Жумашева З.Н.**- декан факультета магистратуры и аспирантуры, Кыргызская Республика.
- Жүніскалиев Т.Т.**–м.т.н., директор ДНИиМС Карагандинского индустриального университета, Казахстан, Email: [t.zhuniskaliyev@tttu.edu.kz](mailto:t.zhuniskaliyev@tttu.edu.kz)
- Исаков Б.Е.** -м.т.н., ассистент, Карагандинский технический университет, Казахстан, E-mail: [isbekjan@mail.ru](mailto:isbekjan@mail.ru)
- Конакбаев Е.К.**- ассистент, Карагандинский технический университет, Казахстан.
- Куатбай Е.Қ.**– м.т.н., преподаватель кафедры «Металлургия и материаловедение» Карагандинского государственного индустриального университета, Казахстан, Email: [ye.kuatbay@tttu.edu.kz](mailto:ye.kuatbay@tttu.edu.kz)
- Лозицкая В.И.** - студент группы ЭФО-19в Карагандинского государственного индустриального университета, Казахстан, Email: [v.lozickaya@tttu.edu.kz](mailto:v.lozickaya@tttu.edu.kz)
- Мелешко О.В.** — преподаватель физической культуры Карагандинского индустриального университета, Казахстан, E-mail: [o.meleshko@tttu.edu.kz](mailto:o.meleshko@tttu.edu.kz)
- Нурумгалиев А.Х.**– д.т.н., профессор «Металлургия и материаловедение», Карагандинского государственного индустриального университета, Казахстан, E-mail: [a.nurumgaliyev@tttu.edu.kz](mailto:a.nurumgaliyev@tttu.edu.kz)
- Пальцева Е.В.** - преподаватель физической культуры ТЭМК, Казахстан, e-mail: [ye.paltseva@tttu.edu.kz](mailto:ye.paltseva@tttu.edu.kz)
- Полякова М.А.** — доктор технических наук, доцент профессор кафедры технологий обработки материалов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» 455000, Россия, e-mail: [m.polyakova@magtu.ru](mailto:m.polyakova@magtu.ru)
- Пушанова А.Т.**– магистрант Карагандинского индустриального университета, Казахстан, Email: [a.pushanova@tttu.edu.kz](mailto:a.pushanova@tttu.edu.kz)
- Сағаді М.Е.**-студент 3 курс по ОП 6В07203-Металлургия чёрных металлов, Карагандинский индустриальный университет, Казахстан, E-mail: [arsu\\_asik@mail.ru](mailto:arsu_asik@mail.ru)
- Силаева О.В.**— к.э.н., зав. кафедрой "Экономика и бизнес " Карагандинского индустриального университета, Казахстан, Email: [Oliviya@inbox.ru](mailto:Oliviya@inbox.ru)
- Спичак Е.В.** — м.т.н., старший преподаватель «ТИИ», Карагандинский индустриальный университет, Казахстан, Email: [ye.spichak@tttu.edu.kz](mailto:ye.spichak@tttu.edu.kz)
- Трус А.Б.** – старший преподаватель физической культуры, Карагандинский индустриальный университет, Казахстан, Email: [a.trus@tttu.edu.kz](mailto:a.trus@tttu.edu.kz)
- Турабаева М.Б.** — к.э.н., доцент Карагандинского государственного индустриального университета, Казахстан, Email: [m.turabayeva@tttu.edu.kz](mailto:m.turabayeva@tttu.edu.kz)
- Чепелян Л.В.** – м.э.н., старший преподаватель кафедры «Экономика и бизнес» Карагандинский индустриальный университет, Казахстан, E-mail: [l.chepelyan@tttu.edu.kz](mailto:l.chepelyan@tttu.edu.kz)
- Щербов А.С.**–магистрант. Карагандинского технического университета, Казахстан.

**Правила оформления и предоставления статей**

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
 Карагандинский индустриальный университет

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО****Уважаемые коллеги!**

До **15 мая 2022 года** осуществляется прием научных статей в следующий выпуск № 2 (37) 2022 года Республиканского научного журнала «**Вестник Карагандинского государственного индустриального университета**», который зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) с присвоением международного номера ISSN 2309-1177. Территория распространения журнала: Республика Казахстан, страны ближнего и дальнего зарубежья.

**В журнале предусмотрены следующие разделы**

1. Металлургия.
2. Информационно-коммуникационные технологии.
3. Технические науки и технологии.
4. Социально-гуманитарные науки и Экономика.

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ**

В республиканском научном журнале «*Вестник Карагандинского государственного индустриального университета*» публикуются результаты актуальных работ, имеющих исследовательский характер, обладающих научной новизной и практической значимостью.

Языки публикации: казахский, русский, английский.

Статья представляется в Департамент науки, инновации и международного сотрудничества в одном экземпляре.

К тексту статьи, подписанному автором (-ами), прилагаются аннотация на русском, казахском и английском языках (100 слов), внешняя и внутренняя рецензии, анкета автора (-ов).

**Текст редактированию не подлежит, поэтому все материалы должны быть оформлены в соответствии с требованиями и тщательно отредактированы. Материалы, не соответствующие вышеуказанным требованиям, не рассматриваются и обратно не высылаются.**

**Требования к оформлению статей:**

Объем статьи, включая библиографию, не должен превышать 15 страниц текста, набранного на компьютере (редактор Microsoft Word), минимальный объем статьи - 4 страницы.

Поля рукописи должны быть: верхнее и нижнее - 25 мм, левое и правое - 20 мм; шрифт - TimesNewRoman, размер - 11 пт; межстрочный интервал - одинарный; выравнивание - ширина; отступ абзаца - 0,8 см.

Материал статьи оформлен в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов».

В структуру статьи входят следующие разделы:

• *Заголовок*: включает отдельную строку слева от индекса УДК, информацию об авторах (инициалы и фамилия, название учреждения или организации, город, страна, e-mail автора, ответственного за переписку с редактором), название статьи;

## Правила оформления и предоставления статей

- *Реферат*: оформлен в соответствии с ГОСТ 7.9-95 «Реферат и реферат. Общие требования». Обязательные компоненты аннотации: информативность (объем - 180-200 слов); оригинальность (новизна статьи); содержание (основное содержание). статьи и результатов исследования); структурированы; выводы. Аннотация предоставляется на английском, казахском и русском языках;

- *Ключевые слова*: не менее 8-10 основных терминов или коротких фраз, которые используются в статье. Ключевые слова предоставляются на английском, казахском и русском языках. Аннотация и ключевые слова на языке статьи предшествуют основному тексту статьи, аннотации и ключевые слова на других языках размещаются после библиографического списка статьи;

- *Введение*: обоснование актуальности и степени развития темы (возможен краткий обзор научной литературы по теме исследования); постановка задачи исследования; описание объекта и предмета исследования, целей и задач статьи; краткое описание его строения.

- *Методы и материалы (экспериментальные)*: описание методов и материалов, использованных в исследовании, включая методы сбора, обработки и анализа данных; характеристики выборки (если используется выборочное исследование);

- *Результаты и обсуждение*: описание и интерпретация полученных результатов с помощью рисунков, таблиц, графиков и рисунков;

- *Выводы*: формулировка выводов на основании полученных результатов; сравнение полученных результатов с существующими результатами по этой теме; оценка научной новизны и практической ценности полученных результатов.

- *Благодарности*: при наличии источника финансирования исследования (гранты, государственные программы) указывается информация о нем;

- *Список литературы*: библиографический список составляется дважды:

- «Список литературы» - на языке оригинала источников (казахский, русский и другие неанглийские языки) оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Ссылки на источники на языке, использующем кириллицу, необходимо транслитерировать латинскими буквами;

- «Список литературы» - на английском языке (оформлен в соответствии с международным библиографическим стандартом APA (<http://www.bibme.org/citation-guide/APA/book>)).

Первая ссылка в тексте на литературу должна иметь номер [1], вторая - [2] и т. Д. По порядку. Обращаясь к результату из книги, укажите его номер из списка литературы и (через точку с запятой) номер страницы, на которой этот результат опубликован. Например: [8; 325]. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются;

- *Информация об авторах*: включает следующие элементы: имя, отчество и фамилию; ученое звание, ученая степень; должность или профессия; место работы (название учреждения или организации, населенный пункт); название страны (для иностранных авторов); адрес электронной почты (e-mail).

Разделы статьи должны быть согласованы между собой, из текста статьи должна быть ясна исследовательская гипотеза (вопрос исследования), методология и методы исследования, результаты исследования и их вклад в развитие отрасли социологического знания, в рамках которой исследование было проведено.

Все сокращения и сокращения, за исключением общеизвестных сокращений, должны быть расшифрованы, когда они впервые используются в тексте.

В артикуле нумеруются только те формулы, на которые есть ссылки в тексте.

Таблицы, рисунки и формулы не должны содержать неточностей в обозначении символов и знаков. Рисунки должны быть четкими, чистыми и не сканированными. Ссылки на рисунки и таблицы в тексте.

Перед подачей статьи в журнал необходимо тщательно проверить общую орфографию материалов, орфографию соответствующей терминологии и форматирование текста и ссылок.



## Правила оформления и предоставления статей

Предоставляя текст для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм незаконных заимствований в рукописи произведения, правильное оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

Литературный источник оформляется в соответствии ГОСТ 7.1-2003. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках. **Библиографическая запись выполняется на языке оригинала.**

### Журналы

1 Третьяков Ю.Д. Процессы самоорганизации в химии материалов // Успехи химии. – 2003. – Т. 72, № 4. – С. 731-763.

2 Пак Н.С. Социологические проблемы языковых контактов // Вестник КазУМОиМЯ им. Абылай хана. Серия «Филология». – Алматы, 2007. – № 2(10). – С. 270-278.

### Книги

1 Назарбаев Н.А. В потоке истории. - Алматы: Атамура, 1999. – 296 с.

2 Надиров ПК. Высоковязкие нефти и природные битумы: в 5 т. – Алматы: Ғылым, 2001. – Т. 4. – 369 с.

3 Гембицкий Е.В. Нейроциркуляторная гипотония и гипотонические (гипотензивные) состояния: руководство по кардиологии: в 5 т. / под ред. Е.И. Чазова. – М.: Изд-во Медицина, 1982. – Т. 4. – С. 101-117.

4 Портер М.Е. Международная конкуренция / пер. с англ.; под ред. В.Д. Щепина. – М.: Международные отношения, 1993. – 140 с.

5 Павлов Б.П. Батуев СП. Подготовка водомазутных эмульсий для сжигания в топочных устройствах // В кн.: Повышение эффективности использования газообразного и жидкого топлива в печах и отопительных котлах. – Л.: Недра, 1983. – 216 с.

### Сборники

1 Зимин А.И. Влияние состава топливных эмульсий на концентрацию оксидов азота и серы в выбросах промышленных котельных // Экологическая защита городов: тез. докл. науч.-техн. конф. – М: Наука, 1996. – С. 77-79.

2 Паржанов Ж.А., Моминов Х., Жигитеков Т.А. Товарные свойства каракуля при разном способе консервирования // Научно-технический прогресс в пустынном животноводстве и аридном кормопроизводстве: матер. междунар. науч.-практ. конф., поев. 1500-летию г. Туркестан. – Шымкент, 2000. – С. 115-120.

### Законодательные материалы

1 Постановление Правительства Республики Казахстан. О вопросах кредитования аграрного сектора: утв. 25 января 2001 года, № 137.

2 Стратегический план развития Республики Казахстан до 2010 года: утв. Указом Президента Республики Казахстан от 4 декабря 2001 года, № 735 // [www.minplan.kz](http://www.minplan.kz). 28.12.2001.

3 План первоочередных действий по обеспечению стабильности социально-экономического развития Республики Казахстан: утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 6 ноября 2007 года, №1039//[www.kdb.kz](http://www.kdb.kz).

4 Республика Казахстан. Закон РК. О государственных закупках: принят 21 июля 2007 года.

5 Стратегический план Агентства РК по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства на 2010-2014 годы: утв. постановлением Правительства РК от 3 марта 2010 года, № 17.

### Патентные документы

1 А.с. 549473. Способ первичной обработки кожевенного сырья / Р.И. Лаупакас, А.А. Скородянис; опубл. 30.09.1989, Бюл. № 34. – 2 с.

2 Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК 7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающие устройства / Чугаева В.П.; заявитель и патентообладатель Воронеж.

**Правила оформления и предоставления статей**

науч.-исслед. ин-т связи. – № 200131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 22.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3с.

**Газеты**

1 Байтова А. Инновационно-технологическое развитие – ключевой фактор повышения конкурентоспособности // Казахстанская правда. – 2009. – № 269.

2 На реализацию проекта «Актау-Сити» будет направлено 36 млрд. тг // Панорама - 2009, октябрь – 16.

3 Кузьмин Николай. Универсальный солдат. «Эксперт Online» <http://www.nomad.su> 13.10.2009.

**Ресурсы Internet**

1 Образование: исследовано в мире [Электронный ресурс]: междунар. науч. пед. интернет журнал с библиотекой депозитарием / Рос. акад. Образования ; Гос. науч. пед. б-ка им. К. Д. Ушинского. - Электрон, журн. – М., 2000. – Режим доступа к журн.: <http://www.oim.ru>, свободный.

2 Шпринц, Лев. Книга художника: от миллионных тиражей – к единичным экземплярам [Электронный ресурс] / Л. Шпринц. – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2000. – Режим доступа: <http://atbook.km.ru/news/000525.html>, свободный.

**Неопубликованные документы****Отчеты о научно-исследовательской работе**

1 Формирование и анализ фондов непубликуемых документов, отражающих состояние науки Республики Казахстан: отчет о НИР (заключительный) / АО «Нац. центр научно-техн. информ.»: рук. Сулейменов Е. З.; исполн.: Кульевская Ю. Г. – Алматы, 2008. – 166 с. – № ГР 0107РК00472. – Инв. № 0208РК01670.

**Диссертации**

1 Хамидбаев К.Я. Каракульские смушки Казахстана и некоторые факторы, обуславливающие их изменчивость: автореф. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01. – Алма-Ата: Атамура, 1968. – 21 с.

2 Избаиров А.К. Нетрадиционные исламские направления в независимых государствах Центральной Азии: дис. ... док. ист. наук: 07.00.03 / Институт востоковедения им.Р.Б. Сулейменова. – Алматы, 2009. – 270 с. – Инв. № 0509РК00125.

**Депонированные рукописи**

1 Разумовский В.А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / Институт экономики. – Алматы, 2000. – 116 с. – Деп. в КазгосИНТИ 13.06.2000. – № Ка00144.

**Языки публикации:** казахский, русский, английский.

**Текст редактированию не подлежит, поэтому все материалы должны быть оформлены в соответствии с требованиями и тщательно отредактированы. Материалы, не соответствующие вышеуказанным требованиям, не рассматриваются и обратно не высылаются.**

Статья предоставляется в Департамент науки и инновации в одном экземпляре и на электронном носителе.

Оплата за публикацию статьи в журнале **3500 тенге**.

Взнос с пометкой «Оплата за публикацию в республиканском научном журнале «Вестник Карагандинского государственного индустриального университета»» перечисляется по адресу: 101400 г. Темиртау, пр. Республики, 30; Карагандинский государственный индустриальный университет, БИН 060940005033; ИИК KZ278560000006666996, АО «Банк Центр Кредит», БИК KСJBKZKX, БИН 060940005033.

## (ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ)

МРНТИ 53.31.19

Е.Қ. Қуатбай<sup>1</sup>, Ю.И. Шишкин<sup>1</sup>, С.Т. Бақыт<sup>2</sup><sup>1</sup>Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», кафедра Пирометаллургические процессы,

г. Челябинск, Российская Федерация

(E-mail: ye.kuatbay@tntu.edu.kz)

**Возможность получения конвертерной стали с низким содержанием серы**

На основе обработки литературных данных и промышленных плавок конвертерного цеха АО «АрселорМиттал Темиртау» показана перспективность внепечного рафинирования чугуна от серы.

Показано, что в реальных условиях конвертерной плавки невозможно стабильно получать содержание серы в готовом металле ниже 0,01%, даже при условии обработки его на установке доводки металла (УДМ). Окислительные шлаки сталеплавильных процессов являются слабыми десульфураторами из-за высокого содержания в них закиси железа (до 20% и более). Степень удаления серы ( $\eta_s$ ) в лучшем случае составляет 20-30%, в то время как этот показатель для фосфора составляет более 90%.

Низкое и особо низкое содержание серы в стали (до 0,0005%) обеспечивается за счет внепечной десульфурации чугуна. При внепечной обработке чугуна создаются более благоприятные условия для удаления серы, чем в кислородном конвертере. Причиной этого является присутствие в значительных количествах элементов, повышающих коэффициент активности серы, прежде всего, углерод, а также низкий окислительный потенциал чугуна. С учетом того, что углерод и кремний, содержащиеся в чугуне, повышают активность серы, то для получения стабильно низких концентраций серы в готовой стали целесообразно использовать современные методы десульфурации чугуна, а не стали. Показано, что из всех десульфураторов чугуна наиболее эффективным материалом является магний.

*Ключевые слова:* сталь, чугун, десульфурация, активность серы, реагент, рафинирование, коэффициент распределения, магний.

*Введение*

Удаление серы из металла – одно из главных условий производства качественной стали. Внедрение непрерывной разливки требует снижения содержания серы даже в металле массового назначения для обеспечения качественной структуры и поверхности непрерывно-литого сляба [1].

Кислородно-конвертерный процесс мало приспособлен для глубокой десульфурации металла. Степень удаления серы в лучшем случае составляет 20-30% [2].

*Методы и материалы*

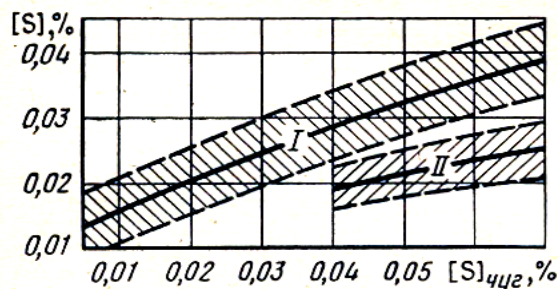
С учетом того, что основным компонентом кислородно-конвертерной плавки является чугун, доля которого может составлять 75-100%, его рафинирование от серы является предпочтительнее.

Технологические возможности удаления серы на стадиях подготовки и производства металла при существующей глубине обогащения железорудного сырья крайне ограничены и сопряжены с большими затратами топлива, флюсов, а также снижением производительности металлургических

## Правила оформления и предоставления статей

агрегатов. Это обстоятельство заставляет внимательно оценивать возможности выпечных способов десульфурации чугуна.

Изложенное выше подтверждается данными рисунка 2 [3].



I - одношлаковый процесс; II - двухшлаковый процесс

Рисунок 2. Влияние содержания серы в чугуне  $[S]_{\text{чуг}}$  на содержание ее в стали  $[S]$

Таблица 1

Изменение показателей кислородно-конвертерной плавки при снижении содержания S в чугуне на 0,01%

Сталь	Снижение расхода на 1 т стали			Увеличение производительности	
	извести, кг	бокситы, кг	кислорода, м <sup>3</sup>	т/мин	%
СВ08А	15,0	0,3	2,0	0,25	12,1
35ГС	21,0	0,3	2,0	0,32	13,7

### Результаты и обсуждение

Результаты обработки данных опытных плавки показали, что даже при двойном скачивании промежуточного шлака средняя степень удаления серы,  $\eta_S$  составляет 38,6%, в то время, как для фосфора  $\eta_P = 97,3\%$  (таблица 3), что подтверждает необходимость выпечной обработки чугуна.

### Выводы

Использование десульфурации чугуна гарантирует при производстве трубных марок стали содержание серы в металле 0,002-0,005%, что позволяет обеспечить заданные потребительские свойства проката.

В случае необходимости при данной технологии десульфурации чугуна возможно достижение ультранизких концентраций серы после обработки вплоть до 0,0005%, независимо от исходного ее содержания.

### Список литературы

- 1 Кудрин В.А. Теория и технология производства стали. - М.: Издательство Мир, 2003. – 528 с.
- 2 Шишкин Ю.И. Оценка альтернативных способов получения стали с низким содержанием серы // Труды международной научно-технической конференции «Научно-технический прогресс в металлургии». - Темиртау, 2001. - С. 272-275.
- 3 Шишкин Ю.И., Торговец А.К., Григорова О.А. Теория и технология конвертерных процессов. – Алматы: Гылым, 2006. – 192 с.

**Правила оформления и предоставления статей**

Е.Қ. Қуатбай, Ю.И. Шишкин, С.Т. Бақыт, Н.Б. Мажибаев, Н.Ж. Айкенбаева

**Төмен күкірті конвертерлік болат алу мүмкіндігі**

Әдеби деректерді өңдеу және «АрселорМиттал Теміртау» АҚ конвертер цехының өнеркәсіптік балқытулары негізінде шойынды күкірттен пештен тыс тазарту келешегі көрсетілген.

Конвертерлік балқытудың нақты жағдайларында дайын металдағы күкірт мөлшерін 0,01% - дан төмен тұрақты алу мүмкін емес, тіпті оны металды жетілдіру қондырғысында (МЖК) өңдеген жағдайдың өзінде. Болат балқыту үдерістерінің тотықтырғыш қождары құрамында темір тотығының жоғары болуына байланысты (20% - ға дейін және одан да жоғары) әлсіз күкіртсіздендіргіш болып табылады. Күкіртті жою дәрежесі ( $\eta_s$ ) ең жақсы жағдайда 20-30% құрайды, ал фосфор үшін бұл көрсеткіш 90% - дан асады.

Болаттағы күкірттің төмен және өте төмен құрамы (0,0005% - ға дейін) шойынды пештен тыс күкіртсіздендіру есебінен қамтамасыз етіледі. Шойынды пештен тыс өңдеу кезінде оттекті конвертерге қарағанда күкіртті жою үшін қолайлы жағдайлар жасалады. Мұның себебі күкірттің белсенділік коэффициентін арттыратын элементтер мөлшерінің айтарлықтай көп болуы, ең алдымен көміртегі, сонымен қатар шойынның тотығу потенциалының төмен болуы. Шойын құрамындағы көміртегі мен кремний күкірттің белсенділігін арттыратындығын ескере отырып, дайын болатта күкірттің тұрақты төмен концентрациясын алу үшін болатты емес, шойынды күкіртсіздендірудің заманауи әдістерін қолданған жөн. Шойынды күкіртсіздендіргіштер ішіндегі ең тиімді материал магний екендігі көрсетілген.

*Түйін сөздер:* болат, шойын, күкіртсіздендіру, күкірт белсенділігі, реагент, тазарту, таралу коэффициенті, магний.

Ye.K. Kuatbay, Yu.I. Shishkin, S.T. Bakhyt, N.B. Mazhibayev, N.Zh. Aikenbayeva

**The possibility of producing converter steel with a low sulfur content**

Based on the processing of literature data and industrial smelting of the converter shop of JSC "ArcelorMittal Temirtau", the prospects of out-of-furnace refining of cast iron from sulfur are shown.

It is shown that under real conditions of converter melting, it is impossible to consistently obtain a sulfur content in the finished metal below 0,01%, even if it is processed at the metal finishing installation (MFI). Oxidizing slags of steelmaking processes are weak desulfurizers due to their high content of iron oxide (up to 20% or more). The degree of removal of sulfur ( $\eta_s$ ) is at best 20-30%, while this indicator for phosphorus is more than 90%.

Low and particularly low sulfur content in steel (up to 0,0005%) is provided by extra-furnace desulphurization of cast iron. In the out-of-furnace treatment of cast iron, more favorable conditions are created for the removal of sulfur than in an oxygen converter. The reason for this is the presence of significant amounts of elements that increase the activity coefficient of sulfur, primarily carbon, as well as the low oxidative potential of cast iron. Given that the carbon and silicon contained in cast iron increase the activity of sulfur, it is advisable to use modern methods of desulphurization of cast iron, rather than steel, to obtain consistently low concentrations of sulfur in finished steel. It is shown that of all cast iron desulfurizers, magnesium is the most effective material.

*Key words:* steel, cast iron, sulfur removal, the activity of sulphur, reagent, the refining, distribution coefficient, magnesium.

## References

- 1 Kudrin V.A. Teoriya i tekhnologiya proizvodstva stali. - M.: Izdatelstvo Mir. 2003. – 528 s.

**Правила оформления и предоставления статей**

2 Shishkin Yu.I. Otsenka alternativnykh sposobov polucheniya stali s nizkim sodержaniyem sery // Trudy mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Nauchno-tekhnicheskiy progress v metal-lurgii». - Temirtau. 2001. - S. 272-275.

3 Shishkin Yu.I., Torgovets A.K., Grigorova O.A. Teoriya i tekhnologiya konverternykh protsessov. – Almaty: Gylym. 2006. – 192 s.

Ответственный секретарь  
Технический редактор  
Компьютерная верстка

Т. Жүнісқалиев  
А. Солтан  
А. Солтан

---

30.03.2022 ж. бастап басылып шығарылады. Пішімі 60×84 1/8. Кітап-журнал қағазы. Көлемі 14 шартты б.т. Таралымы 500 дана. Бағасы келісім бойынша. ЦТД ҚИУ. Тапсырыс № 1272. Индекс 74946.

---

Дата выхода 30.03.2022 г. Формат 60×84 1/8. Бумага книжно-журнальная. Объем 14 уч.-изд.л. Тираж 500 экз. Цена договор. ДЦТ КИУ. Заказ № 1272. Индекс 74946.

---