

ЗМІНУТ.RU

НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION

ISSN 2312-8267 (печатная версия)
ISSN 2413-5801 (электронная версия)

Наука, техника и образование 2021. № 4 (79)

Москва
2021



Наука, техника и образование

2021. № 4 (79)

Российский импакт-фактор: 1,84

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Издается с 2012
года

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Подписано в печать:
27.04.2021
Дата выхода в свет:
29.04.2021

Формат 70x100/16.
Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 5,52
Тираж 1 000 экз.
Заказ №

Журнал
зарегистрирован
Федеральной
службой по надзору
в сфере связи,
информационных
технологий и
массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ № ФС77-50836.

Территория
распространения:
зарубежные
страны,
Российская
Федерация

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленков М.Ю.* (д-р полит. наук, канд. воен. наук, Россия), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайраббаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Киквидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Клинков Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геонформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитренникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трегуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоскина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хилтухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цуцулян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамшина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Свободная цена

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	5
<i>Нуруллаев Ю.Г., Исмаилова Р.Н., Сеидова У.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ИЗУЧЕНИЯ СВЕТОВЫХ ЯВЛЕНИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ / Nurullaev Yu.G., Ismailova R.N., Seidova U.V. ECOLOGICAL FACTORS OF STUDYING LIGHT PHENOMENA IN SCHOOL PHYSICS COURSE.....</i>	<i>5</i>
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	9
<i>Каминский Ю.Д. ПЕРЕРАБОТКА РЕДКОЗЕМЕЛЬНОГО КУЛАРИТОВОГО КОНЦЕНТРАТА / Kaminskiy Yu.D. PROCESSING RARE EARTH KULARITE CONCENTRATE</i>	<i>9</i>
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	17
<i>Имашева Г.М., Карденов С.М., Махмудлу С. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПО РАЗВИТИЮ ГЛОБАЛЬНОЙ ЛОГИСТИКИ / Imasheva G.M., Kardenov S.M., Mahmudlu S. SOME DEVELOPMENT ISSUES GLOBAL LOGISTICS</i>	<i>17</i>
<i>Каминский Ю.Д. ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «БОГУНАЙ» / Kaminskiy Yu.D. PROCESSING OF GOLD-BEARING ORE FROM THE BOGUNAI DEPOSIT</i>	<i>21</i>
<i>Каминский Ю.Д. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ БОГУНАЕВСКИХ КОНЦЕНТРАТОВ / Kaminskiy Yu.D. DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES FOR PROCESSING BOGUNAEVSKY CONCENTRATES</i>	<i>26</i>
<i>Касимова С.Р. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОГЛОЩАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ / Kasimova S.R. DATAWARE OF THE MEASURING METHODS OF THE DIELECTRIC PROPERTIES OF ABSORBING LIQUID.....</i>	<i>29</i>
<i>Казаков М.Н. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИГНАЛОВ ПРИ ГИДРОЛОКАЦИИ ОБЪЕКТОВ В ДАЛЬНИХ ЗОНАХ АКУСТИЧЕСКОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ / Kazakov M.N. ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF USING COMPLEX SIGNALS WHEN SONAR OBJECTS IN DISTANT ZONES OF ACOUSTIC ILLUMINATION.....</i>	<i>32</i>
<i>Ходжаева Д.Ф., Алиева М.Х., Курбанова Ш.М. РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОИЗВОДСТВЕ / Khodzhaeva D.F., Alieva M.Kh., Kurbanova Sh.M. THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PRODUCTION</i>	<i>37</i>
<i>Сажин И.С., Головенко Е.Л., Чаниев Б.Ю., Садыханов Ш.С. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ЗДАНИИ / Sazhin I.S., Golovenko E.L., Chaniev B.Yu., Sadykhanov Sh.S. INTELLIGENT ALERTING AND EVACUATION MANAGEMENT SYSTEM BASED ON INFORMATION EMERGENCY SIMULATION IN BUILDING.....</i>	<i>40</i>
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	45
<i>Кривошейцев П.Ю. СИСТЕМА МОТИВАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОДАЖАМИ ДИЛЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ / Krivosheitsev P.Yu. THE DEALER MOTIVATION SYSTEM AND SALES MANAGEMENT.....</i>	<i>45</i>

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	48
<i>Kieu Lan Huong. FACTORS AFFECTING THE TRAINING QUALITY IN NON-PUBLIC INSTITUTIONS IN VIETNAM / Кьеу Лан Хыонг. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ В НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ВО ВЬЕТНАМЕ.....</i>	<i>48</i>
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ.....	56
<i>Карпова Т.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНФРАКРАСНЫХ И УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ, ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ АСПЕКТЫ / Karpova T.V. COMPARATIVE ANALYSIS OF INFRARED AND ULTRAVIOLET RADIATION, HEALTH-SAVING ASPECTS</i>	<i>56</i>
АРХИТЕКТУРА	59
<i>Матовникова Н.Г., Самойленко П.В., Самойлова Т.В., Табакова В.К. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЕЙТ-ПЛОЩАДОК НА ТЕРРИТОРИИ ПАРКА / Matovnikova N.G., Samoylenko P.V., Samoylova T.V., Tabakova V.K. DESIGN OF SKATE AREAS IN THE PARK</i>	<i>59</i>
<i>Матовникова Н.Г., Самойленко П.В., Волчкович Н.А., Блюденева Т.С. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАРКОВЫХ ФОНАРЕЙ КАК ЭЛЕМЕНТА ПАРКОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ / Matovnikova N.G., Samoylenko P.V., Volchkovich N.A., Blyudenova T.S. DESIGN OF PARK LAMPS AS A COMPONENT OF PARK EQUIPMENT.....</i>	<i>64</i>

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ИЗУЧЕНИЯ СВЕТОВЫХ ЯВЛЕНИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ

Нуруллаев Ю.Г.¹, Исмаилова Р.Н.², Сеидова У.В.³

Email: Nurullaev1179@scientifictext.ru

¹Нуруллаев Юсиф Гушу оглы – доктор физико-математических наук, профессор;

²Исмаилова Радифа Низамиевна – кандидат физико-математических наук, преподаватель;

³Сеидова Ульвия Вахид кызы – магистрант,
кафедра общей физики и методики преподавания физики,
Бакинский государственный университет,
г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация: в статье указано, что в Программе Реформ в сфере образования Азербайджанской Республики, в целях обеспечения своего будущего, общество должно достичь высокого уровня подготовки нового поколения и стать плацдармом для развития образования. С этой целью содержание образования подлежит обновлению в смысле формирования человека в новом обществе, создание новых технологий обучения на основе гуманистических и демократических принципов, необходимо осуществлять как неотложную задачу. В рамках всего изложенного необходимо широко использовать возможности интерактивных методов, которые стимулируют труд обучения учащихся, усиливают интерес к учебе, грамоте, экологии. Экологическая проблема является одной из актуальных проблем, стоящих перед любой дисциплиной, в том числе перед физикой. В период научно-технического прогресса острота этой проблемы постоянно дает о себе знать. Поэтому в последние годы в школьном курсе физики Азербайджанской Республики уделяется все больше внимания проблеме образования, связанной с экологией [3].

Ключевые слова: экология, загрязнения воздуха, энергетика, атомная промышленность, инфракрасный луч, излучения, ультрафиолетовый луч, фотосинтез.

ECOLOGICAL FACTORS OF STUDYING LIGHT PHENOMENA IN SCHOOL PHYSICS COURSE

Nurullaev Yu.G.¹, Ismailova R.N.², Seidova U.V.³

¹Nurullaev Yusif Gushu ogly – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor;

²Ismailova Radifa Nizamievna – PhD in Physics and Mathematics, Lecturer;

³Seidova Ulviyya Vahid kyzy – Graduate Student,

DEPARTMENT OF GENERAL PHYSICS AND METHODS OF TEACHING PHYSICS,
BAKU STATE UNIVERSITY,
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Abstract: the article indicates that in the Program of Reforms in the field of education in the Republic of Azerbaijan, in order to ensure its future, society must achieve a high level of training for a new generation and become a springboard for the development of education. "To this end, the content of education must be updated in the sense of the formation of a person in a new society, the creation of new learning technologies based on humanistic and democratic principles must be carried out as an urgent task. Within the framework of all of the above, it is necessary to widely use the possibilities of interactive methods that stimulate the work of teaching students, enhance their interest in learning, literacy, and ecology. The environmental problem is one of the pressing problems facing any discipline, including physics. During the period of scientific and technological progress, the severity of this problem constantly makes itself felt. Therefore, in recent years, more and more attention has been paid to the problem of education related to ecology in the school physics course of the Republic of Azerbaijan [3].

Keywords: *ecology, air pollution, energy, nuclear industry, infrared ray, radiation, ultraviolet ray, photosynthesis.*

УДК 372.853

Существуют различные толкования термина "экология". Экология как самостоятельная наука относится к наукам биологическим, а сам термин был предложен немецким биологом-эволюционистом Э. Геккелем [4]. Наряду с таким "биологическим" пониманием экологии в современном обществе существует понятие "экология" как представление об уровне техногенного загрязнения окружающей среды. Актуальность экологии востребована объективной реальностью современной жизни человека. Ведь физика, внедрение ее результатов в промышленность представляются как один из главнейших источников загрязнения окружающей среды. Энергетика, атомная промышленность, добыча нефти и газа, многие другие отрасли, широко использующие достижения физики, отрицательно влияют на окружающую среду. Охрана окружающего мира – эта самая актуальная проблема планеты, в решении которой постоянно растет значимая роль физики.

Сегодня современная научная картина мира строится на основе физических законов природы, которая должна отражать и учитывать нарастающие экологические проблемы. Влияния деятельности людей на окружающий мир, стало настолько тесным, что вторжение человека в природу уже не может быть хаотичным и безграничным. Все это должно определенным образом регулироваться, или в противном случае цивилизация окажется перед экологической катастрофой.

Решение экологических проблем в огромной степени зависит от постановки экологического образования и воспитания подрастающего поколения. Учащиеся должны хорошо знать законы природы, понимать взаимосвязь природных явлений, уметь предвидеть и оценивать последствия вмешательства в естественное течение различных процессов.

В средней общеобразовательной школе экологическое образование носит междисциплинарный характер и входит в содержания многих предметов: природоведения, географии, биологии, химии, физики и др. и как самостоятельный курс в нашей школе не ведётся, поэтому необходимо максимально использовать аспекты экологии на уроках всех дисциплин и во внеурочное время [3]. Считают, что вопросами экологии в школе должны заниматься учителя биологии и географии. Наверное, именно поэтому в процессе становления школьного экологического образования физика оказалась далеко не в первых рядах.

Но опыт работы учителем в школе показал, что большой вклад в дело экологического образования могут внести и преподаватели физики. На первый взгляд кажется, что интересы физики и экологии противоречивы. Ведь экология изучает взаимосвязи в природе, а физика это наука, которая лежит в основе научно- технического прогресса и вносит нарушения в многочисленные природные взаимодействия. Однако нельзя забывать, что «физика» в переводе с греческого означает «природа». Считаем, что необходимо использовать физику как инструмент сохранения окружающей среды.

Сегодня учебный процесс по физике весьма напряжен. Для связи предмета экологии с физикой, необходимо определить какие же виды знаний экологического характера должны войти в содержание данной дисциплины.

Определить объем экологической информации в любом предмете весьма сложный вопрос. Его конкретное решение зависит от опыта работы учителя, от времени, которое можно отвести в ходе урока на элементы экологии.

Каждый более углубленно изучает определенный раздел экологии в соответствии со своей специальности. Например, для биологов важна экология животных. Физики и химики подробно изучают факторы, влияющие на химический состав окружающей среды, то есть, воды и почвы, с научной точки зрения определяют пути устранения эти воздействий.

Физика, преподаваемая в средней школе, является одной из фундаментальных областей науки о естествознании и имеет огромное значение в формировании у учащихся экологических знаний. Поэтому экологическое воспитание учащихся, как и другие

дисциплины, является одной из актуальных проблем, стоящих перед методикой преподавания физики. Наука физики позволяет оптимизации взаимоотношений человек – природа как выгодное использование природных ресурсов. Именно по этой причине экологизация науки физики должна находиться в центре внимания в процессе образования. В этом смысле при преподавании физики в средних общеобразовательных школах целесообразно сгруппировать следующим образом основные экологические знания или основополагающие идеи этих знаний, которым будут обучаться учащиеся.

1. Влияние физических процессов на окружающий мир и их негативные последствия;
2. Анализ экологических проблем, возникающих в ходе преподавания тем электромагнитные колебания, атомная физика, радиоактивность, как в начальной, так и в основной школах;
3. Роль естественных факторов и энергетических источников в охране природы и окружающей среды.

Первичными понятиями о природе учащиеся знакомятся в дисциплине «Жизненные знания». Одним из этих понятий является фактор света, который является важным экологическим фактором для живого организма и имеет огромное значение. Как источник энергии для процессов фотосинтеза он играет ключевую роль в формировании органических соединений из неорганического растительного покрова Земли. По своим физическим свойствам свет играет многогранную роль в различных жизненных процессах всего живого и растительного мира [2]. Под термином «свет» в экологии подразумевается весь диапазон солнечного излучения, куда входит поток энергии с длиной волны от 0,05 до 3000 нм и более. По своему действию, физическим свойствам и экологическим особенностям световые лучи подразделяются на несколько областей:

1. Ионизирующие лучи (лучи с длиной волны меньше 150 нм);
2. Ультрафиолетовые лучи (лучи с длиной волны 150-400 нм);
3. Видимые лучи (лучи с длиной волны 400-800 нм);
4. Инфракрасные лучи (лучи с длиной волны 800-1000 нм).

Основным источником энергии, поступающей для продолжения процессов жизнедеятельности всех живых организмов в природе, считаются солнечные лучи, которые составляют $\approx 30\%$ от энергетического баланса Земли. Если принять поступающую на поверхность Земли 100% , примерно $\approx 20\%$ от нее поглощается при прохождении через атмосферу, $\approx 34\%$ отражается обратно в космическое пространство, а определенная часть поступает на поверхность Земли в виде прямых и рассеянных лучей.

К ионизирующему излучению относятся космические лучи, а также излучение естественных и искусственных радиоактивных источников. Воздействие этих лучей организму на поверхности земли, в основном, связано с естественным радиационным фоном. Биологическое действие радиации, в основном, происходит на уровне субкультуры. Наименее коротковолновая зона ультрафиолетового излучения (200-280 нм) «ультрафиолет - С» (УФ-С) активно адсорбируется кожей. В смысле опасности «ультрафиолет - С» близки к радиоактивным X лучам, однако поступающие из солнца эти лучи, практически полностью поглощаются озоновым слоем. Дальнейшая зона ультрафиолетовых лучей, длина волны которых достигает 280 -320 нм, является наиболее опасным отрезком УФ-Б спектра и оказывает канцерогенное действие. Основная часть занимаемой УФ-Б лучами зоны поглощается также озоновым экраном, поверхности земли достигает только определенная часть УФ лучей, волны длиной примерно выше 300 нм. Этот отрезок спектра обладает огромной энергией и оказывает на живые организмы, в основном, химическое действие. УФ лучи частично стимулируют процесс клеточного синтеза. УФ излучение повышает производительность сельскохозяйственного молодняка (животных - детенышей). Под воздействием этих лучей происходит синтез витамина Д, регулирующего обмен Са и Р в организме, и позволяющего, тем самым, минимальный рост и развитие скелета. Витамин Д играет значительную роль для подрастающих животных. Поэтому большинство родившихся в норах млекопитающих регулярно (чаще всего, в утренние часы) отводят на освещаемые солнцем участки поблизости норы. В качестве примера можно привести лису и ее щенят.

Большинство птиц с этой целью принимают «солнечную ванну». Ультрафиолетовые лучи уничтожают вредные вирусы (вирус гриппа, вирус корона-19 и другие вирусы). Действие ультрафиолетовых лучей зависит от их дозы: излишнее облучение может повредить организму. К коротковолновым радиационным лучам особенно неустойчивы делимые клетки. В результате адаптации организмов к экранизации против высоких доз УФ лучей во многих видах формируется поглощающие эти лучи темные пигменты. Загар человека под солнцем относится к этому явлению. Ультрафиолетовые лучи (радиация) также имеют определенное значение в гидросфере. Эти лучи проникают толщу океанской и морской воды до 65 м. Например, можно встретить водоросли под толстым слоем льда в Антарктиде, а также летом в тенистых местах подо льдом. Это связано с расщеплением хлорофилл «а» и «с» под действием УФ лучей. Нарушение фотосинтеза снижает использование газа CO_2 , а это, в свою очередь, влияет на нарушение баланса углекислого газа между океаном и атмосферой. Ультрафиолетовые радиационные лучи составляют примерно 5-10% от достигающей поверхности Земли общей радиации [1].

Список литературы / References

1. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. Окружающая среда и ее охрана: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1985. 191 с.
2. Дерябин В.А. Экология: учебное пособие / В.А. Дерябин, Е.П. Фарафонтова; [научный редактор Н.Т. Шардаков]. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2016. 136 с.
3. Концепция общего образования в Азербайджанской Республике (Национальный curriculum). Баку, 2012. 254 с.
4. Куклев Ю.И. Физическая экология. М. Высшая школа, 2008. 357 с.

ПЕРЕРАБОТКА РЕДКОЗЕМЕЛЬНОГО КУЛАРИТОВОГО КОНЦЕНТРАТА

Каминский Ю.Д. Email: Kaminskiy1179@scientifictext.ru

Каминский Юрий Дмитриевич – кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
Институт химии твердого тела и механохимии,
Сибирское отделение
Российская академия наук, г. Новосибирск

Аннотация: в работе подробно рассмотрены варианты процессов, которые могут быть использованы для переработки куларитового концентрата, полученного из эфелей ранее отработанной россыпи золота Республики Саха (Якутия).

Целью исследований являлось, во-первых, - опробование способов вскрытия РЗМ-концентрата и извлечение РЗМ, во-вторых, - опробование способов очистки растворов РЗМ от примесей и выделение коллективных продуктов РЗМ. Изучение поведения РЗМ и примесей при очистке и выделении.

Для разработки технологии переработки представленного типа концентратов рекомендуется рассматривать два метода вскрытия: способ сульфатизации и способ щелочного разложения (либо сплавление с щелочью).

Способы дробного осаждения гидроксидов и двойных сульфатов позволяют довольно просто очиститься от основного количества примесей (Fe, Al, и других) и выделить РЗМ в коллективный концентрат. Для осаждения двойных сульфатов желательно использовать сернокислые растворы.

Ключевые слова: РЗМ-концентрат, вскрытие, спекание, плавка, сульфатизация, очистки растворов, дробное осаждение, двойные сульфаты.

PROCESSING RARE EARTH KULARITE CONCENTRATE

Kaminskiy Yu.D.

Kaminskiy Yuriy Dmitrievich – Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher,
INSTITUTE OF SOLID STATE CHEMISTRY AND MECHANOCHEMISTRY,
SIBERIAN BRANCH
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES, NOVOSIBIRSK

Abstract: the paper considers in detail the variants of processes that can be used for processing kularite concentrate obtained from ephels, previously spent gold placer of the Republic of Sakha (Yakutia). The purpose of the research was, firstly, to test methods for opening rare-earth concentrate and extracting rare-earth, and secondly, to test methods for cleaning rare-earth solutions from impurities and isolating collective rare-earth products. Study of the behavior of rare-earth and impurities during purification and isolation. To develop a technology for processing the presented type of concentrates, it is recommended to consider two methods of opening: - the method of sulfatization and the method of alkaline decomposition (or fusion with alkali). Methods of fractional precipitation of hydroxides and double sulfates make it quite easy to clear the main amount of impurities (Fe, Al, and others) and isolate rare-earth into a collective concentrate. For the precipitation of double sulfates, it is desirable to use sulfuric acid solutions.

Keywords: rare-earth concentrate, opening, sintering, melting, sulfatization, solution purification, fractional precipitation, double sulfates.

DOI: 10.24411/2312-8267-2021-10401

Введение

Существует два основных подхода к переработке монацита кислотный и щелочной [1]. В работах [2, 3] рассмотрено влияние процессов механоактивации куларита на его сернокислотное выщелачивание. В данной работе подробно рассмотрены варианты процессов, которые могут быть применены для переработки куларитового концентрата.

Таблица 1. Содержание редкоземельных металлов в концентрате

Элемент	Ce	La	Pr	Nd	Sm	Eu
Содержание в концентрате, %	13,4	7,8	2,8	4,9	2,0	0,125
Элемент	Gd	Dy	Er	Tm	Yb	Ln
Содержание в концентрате, %	0,36	0,78	0,15	0,001	0,0043	$1 \cdot 10^{-4}$

Таблица 2. Содержание примесей в концентрате

Элемент	Sc	U	Th	Mn	Zr	Fe	S _{общ}	P
Содержание в концентрате, %	0,0014	0,0434	0,572	0,066	<0,01	6,35	4,6	6,0
Элемент	Sn	Ca	Mg	Pb	Cu	Ti	Cr	
Содержание в концентрате, %	4,25	0,1	0,06	0,55	0,024	0,33	0,1	

В качестве исходного сырья использовался куларитовый концентрат редкоземельных металлов (РЗМ) крупностью (-1,25 +0,03 мм) [4]. От концентрата отобрали среднюю пробу для определения химического и минералогического состава. Полученный химический состав представлен в таблицах 1, 2:

Минералогический анализ показал, что данный концентрат представлен в основном монацитом ($\text{РЗМ, Th} \text{PO}_4$) и касситеритом (SnO_2).

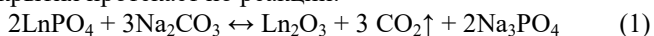
Исходный концентрат подвергался механоактивации в планетарной мельнице ЛАИР-0,015 [5]. При этом он измельчался до класса минус 74 мкм (35 %).

Целью исследований являлось опробование способов вскрытия РЗМ концентрата [6], очистки и выделения РЗМ.

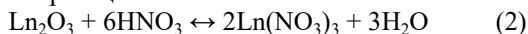
1. Опробование способов вскрытия куларитового концентрата.

Спекание концентрата с содой.

Процесс спекания с содой проводили при $t=850^\circ\text{C}$, $\tau=1$ час и расходе соды 200 и 300 % от СНК. Процесс вскрытия протекает по реакции:



Полученный спек подвергался водной отмывке от непрореагировавшей соды и фосфата натрия. Нерастворимый остаток фильтровался, промывался горячей водой и подвергался азотнокислому выщелачиванию при $T:Ж=1:10$; $C_{\text{HNO}_3}=35\%$; $t=90-100^\circ\text{C}$ и $\tau=2$ час с целью перевода в раствор РЗМ по реакции:



Не растворившийся остаток отфильтровывался, промывался горячей водой и сушился. Полученные растворы и твердые остатки (кеки) анализировались на содержание в них РЗМ и примесей. Результаты анализа продуктов приведены в табл. 3 (опыты 1,2).

Балансовые расходы проводились по Ce, La, Nd и Pr. Как видно из результатов экспериментов (табл. 3) процесс спекания при 200 % расхода соды, не обеспечивает достаточно полного вскрытия концентрата. При этом потеря веса составляет 52,0 % (опыт 1) и 58,5 (опыт 2).

Таблица 3. Результаты анализа продуктов спекания концентрата с содой

Элемент	Оп. 1. Расход соды 200 % от СНК		Извлечение, %		Оп. 2. Расход соды 300 % от СНК		Извлечение, %	
	Раствор, г/л	Кек, %	Раствор	Кек	Раствор, г/л	Кек, %	Раствор	Кек
Ce	2,66	12,20	40,7	43,7	4,87	10,20	56,0	31,6
La	2,40	5,30	63,0	32,5	3,50	4,70	69,1	25,1
Nd	1,36	5,20	56,9	51,0	1,96	4,77	61,6	40,4
Pr	0,69	2,56	50,5	43,9	1,03	2,32	56,7	34,4
Al	0,360	0,26			0,450	0,16		
Ca	0,056	0,18			0,060	0,1		
Fe	2,79	3,65			4,4	0,72		
Mg	0,036	0,02			0,054	0,01		
Pb	0,280	0,09			0,350	0,04		
Sn	0,032	н.о.			0,150	н.о.		

Извлечение в раствор РЗМ составляет всего 40-60 %. Увеличение расхода соды до 300 % от стехиометрически необходимого количества (СНК) приводит к незначительному увеличению степени вскрытия РЗМ. Вероятно, для достижения удовлетворительной степени вскрытия концентрата, требуется значительного увеличения расхода воды (>> 300 %) и повышение температуры спекания (> 900 °С).

Плавка концентрата с селитрой

Процесс плавки [7] проводили при $t=500\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau=2$ час, соотношении концентрат : сода : селитра = 1:0,5:1,4 (Оп. 3), 1:0,9:1,8 (Оп. 4). Процесс вскрытия очевидно аналогичен при спекании с содой и протекает по реакции (1). Селитра в этом процессе служит в качестве жидкотекучего расплава и растворителя соды. Полученный плав подвергся водной отмывке от непрореагировавших соды и селитры. Нерастворившийся остаток отфильтровывался, промывался горячей водой и подвергался азотнокислому выщелачиванию при $t:j=1:10$; $C_{\text{HNO}_3}=35\%$; $t=90-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\tau=2$ час с целью перевода в раствор РЗМ по реакции (2). Нерастворившийся остаток фильтровался, промывался водой и сушился. Потеря веса составляет 55,0 % (опыт 3) и 58,5 (опыт 4). Результаты анализа полученных растворов, кеков и балансовых расчетов приведены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты анализа продуктов плавки концентрата с селитрой

Элемент	Оп. 3.		Извлечение, %		Оп. 4.		Извлечение, %	
	Раствор, г/л	Кек, %	Раствор	Кек	Раствор, г/л	Кек, %	Раствор	Кек
Ce	2,74	17,70	29,0	59,4	2,82	16,1	41,8	49,9
La	5,35	1,59	97,4	9,2	4,15	1,19	105,8	6,3
Nd	3,40	1,76	98,5	16,2	2,59	1,44	105,1	12,2
Pr	1,69	0,92	85,7	14,8	1,40	0,69	99,4	10,2
Al	0,500	0,40			0,380	0,42		
Ca	0,075	0,06			0,058	0,05		
Fe	4,50	2,23			3,52	1,80		
Mg	0,046	0,01			0,034	0,01		
Pb	0,440	0,21			0,330	0,16		
Sn	0,038	н.о.			0,021	н.о.		

Результаты экспериментов показывают на удовлетворительную эффективность вскрытия концентрата данным способом при используемых условиях. Неблагоприятное поведение

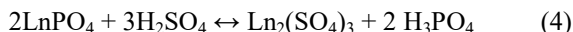
церия в процессе плавки (его ~ 60 % остается в кеке) можно объяснить наличием в расплаве окислителя (присутствие NaNO_3), при этом возможна реакция окисления церия:



Оксид церия (IV) переходит в раствор при обычном кислотном растворении.

Сульфатизация концентрата концентрированной серной кислотой.

Процесс сульфатизации заключается в смешении концентрата с концентрированной серной кислотой (96 %) в соотношении 1:2 и выдержкой смеси при 250 °С в течение 2 часов. В результате взаимодействия моноцита с серной кислотой образуются сульфаты РЗМ и H_3PO_4 :



После охлаждения полученная паста выщелачивалась водой при $t \leq 30$ °С, т:ж = 1:10, в течение 1 часа. При этом сульфаты РЗМ, H_3PO_4 и H_2SO_4 переходят в раствор. Нерастворившийся остаток отфильтровывался, промывался горячей водой и высушивался. Потеря веса составляет 71,3 % (опыт 5). Результаты анализа полученных растворов, кеков и балансовых расчетов приведены в табл.5.

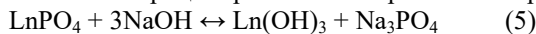
Таблица 5. Результаты анализа продуктов сульфатизация концентрата серной кислотой

Элемент	Оп. 5.		Извлечение, %		Невязка баланса
	Раствор, г/л	Кек, %	Раствор	Кек	
Ce	10,60	0,44	98,9	0,9	-0,2
La	7,10	0,39	113,0	1,4	+14,4
Nd	4,50	0,15	114,8	0,9	+15,7
Pr	2,25	0,07	100,4	0,07	+0,47
Al	0,645	0,09			
Ca	0,075	н.о.			
Fe	6,20	0,64			
Mg	0,046	н.о.			
Pb	0,031	0,65			
Sn	0,060	н.о.			

Результаты эксперимента показали, что концентрированная серная кислота является весьма эффективным вскрывающим реагентом. Извлечение РЗМ в раствор составило в среднем 99 % при остаточном содержании РЗМ в кеке 0,07-1,4 %. Содержание примесей в полученных растворах, однако, также повышается (за исключением Pb, вследствие образования нерастворимого сульфата).

Щелочное разложение концентрата

Разложение концентрата проводили концентрированным раствором щелочи (50 %) при температуре (t) 130 – 140 °С, расходе NaOH = 280 % от СНК в течение (τ) 2,5 или 4 часов с периодическим перемешиванием. Процесс разложения протекает по реакции:



Далее пульпу разбавляли до т:ж=1:10 и растворяли Na_3PO_4 и избыточную NaOH . Нерастворимый остаток отделяли фильтрацией, промывали горячей водой и подвергали кислотному выщелачиванию при Т:Ж=1:10, t = 80-90 °С в течение 1 часа, используя HCl и HNO_3 с концентрацией, соответственно 18 и 35 % . Нерастворившиеся остатки отделяли фильтрацией, промывали горячей водой и высушивали. Потеря веса составляет 73,8 % (опыт 6) и 72,5 (опыт 7) табл.6.

Таблица 6. Результаты анализа продуктов - щелочное разложение концентрата

Элемент	Оп. 6. $\tau = 2,5$ ч, Растворитель HNO_3		Извлечение, %		Оп. 7. $\tau = 4$ ч, Растворитель HCl		Извлечение, %	
	Раствор, г/л	Кек, %	Раствор	Кек	Раствор, г/л	Кек, %	Раствор	Кек
Ce	10,50	1,87	92,1	3,7	7,42	4,20	66,4	8,6
La	7,10	1,21	106,2	4,1	4,20	2,50	64,6	8,8
Nd	4,50	0,87	107,9	4,7	3,15	1,70	77,1	9,5
Pr	2,25	0,42	94,4	3,9	1,62	0,85	69,4	8,3
Al	0,500	0,33			0,440	0,40		
Ca	0,090	0,06			0,080	0,06		
Fe	6,60	0,67			2,80	7,50		
Mg	0,075	0,01			0,140	0,03		
Pb	0,650	0,015			н.о.	0,03		
Sn	0,021	н.о.			н.о.	н.о.		

Как видно из результатов экспериментов, данный способ разложения, с использованием в качестве растворителя HNO_3 , является достаточно эффективным. Извлечение РЗМ в раствор составляет 90-96 % (оценка по кекам) при остаточном содержании РЗМ в кеке 0,4-4,2 %. Использование же для растворения РЗМ соляной кислоты вместо азотной позволяет снизить более чем в два раза содержание железа (основной примеси) в растворе.

В ходе исследований были также опробованы способы прямого азотнокислого выщелачивания и щелочного автоклавного вскрытия коллективного концентрата: - азотнокислого выщелачивания: Т:Ж=1:10; $t = 95-100$ °C; $C_{\text{HNO}_3}=500$ г/л; $\tau=4$ час;- щелочного автоклавного вскрытия: Т:Ж=1:10; $t = 200$ °C; $C_{\text{NaOH}}=7$ %; $\tau=2$ час с последующим кислотным выщелачиванием – HNO_3 (1:1), HCl (1:1), H_2SO_4 (1:2).

Степень разложения концентрата (извлечение РЗМ в раствор) не превышает 15-25 % в обоих случаях, что говорит о невозможности вскрытия концентрата данными методами с получением приемлемых результатов.

Анализируя результаты проведенных поисковых исследований можно отметить о следующих особенностях исследованных способов разложения концентрата:

- способ спекания концентрата с содой может обеспечить достаточную эффективность вскрытия лишь в случае применения расхода соды (> 300 % от СНК) либо более высоких температурах спекания (> 850 °C);

- способ плавки с селитрой также требует высоких расходов соды и селитры для создания жидкотекучего расплава и обеспечение протекания реакции разложения между концентратом и содой, что характеризует его с отрицательной стороны. К тому же в ходе плавки протекает неблагоприятный процесс окисления церия, что приводит к распределению последнего между кеком и кислым раствором;

- способ сульфатизации является эффективным методом разложения концентрата, однако, он сопровождается повышенным содержанием некоторых примесей (Fe, Al, Sn и др.) в получаемых РЗМ-содержащих растворах и требует использование специальных средств вентиляции и очистки газов от выделений сернистых газов и паров H_2SO_4 ;

- способ щелочного разложения является благоприятным методом вскрытия концентрата, так как позволяет достаточно полно вскрыть представленный РЗМ-концентрат, а также предусматривает использование не сложного в изготовлении и эксплуатации оборудования.

2. Опробование способов очистки и выделение РЗМ из растворов

Дробное осаждение гидроксидов

Данный способ очистки основан на различии pH осаждения гидроксидов некоторых примесей, таких как Fe^{2+} (pH=2,3), Zr^{4+} (pH=2,0), Ti^{4+} (pH=0,7), Th (pH=3,0) и гидроксидов РЗМ (pH $\geq 6,3$).

Таблица 7. Химический состав продуктов, полученных при очистке от примесей и их выделении

№ опыта	Способ	Шифр материала	Содержание в материале, %				Извлечение, %			
			Ce	La	Nd	Pr	Ce	La	Nd	Pr
1	Дробное осаждение гидроксидов	K1	10,3	4,00	4,50	2,20	53,7	18,6	31,5	30,5
		K2	13,7	25,0	15,9	7,40	35,9	58,5	56,0	51,7
2	Дробное осаждение гидроксидов	K3	2,0	0,26	1,19	0,84	4,3	0,8	6,30	8,5
		K4	30,8	22,8	12,3	6,10	82,2	84,7	81,6	77,0
3	Дробное осаждение гидроксидов	K5	8,4	0,07	0,09	0,05	8,3	0,1	0,21	0,23
		K6	29,4	18,0	14,4	7,30	84,4	91,3	97,4	96,0
4	Осаждение двойных сульфатов	K7	15,4	9,30	6,70	3,30	92,3	83,8	94,5	93,1
		K8	0,1	0,05	0,04	0,04	0,1	0,1	0,12	0,25
		K9	3,0	2,5	1,54	0,82	0,8	1,0	0,96	1,0
		K10	0,01	0,01	0,005	0,005	0,02	0,02	0,02	0,04
5	Осаждение двойных сульфатов	K11	0,01	0,01	0,005	0,005	0,001	0,003	0,001	0,003
		K12	18,20	9,40	7,400	3,700	63,3	48,3	60,0	60,0
		K13	12,2	6,9	5,4	2,7	3,8	3,2	3,9	3,9

Опыт 1: исходный раствор – азотнокислый раствор от сплавления концентрата с селитрой (см. опыт 4, табл.4; осадитель - раствор NaOH (400 и 10 г/л); pH осаждения железа – 5 (гидроксид железа – K1, гидроксиды РЗМ – K2).

Опыт 2: исходный раствор – азотнокислый раствор от спекания концентрата с содой (см. опыт 2, табл.3); осадитель - раствор NaOH (400 и 10 г/л); pH осаждения железа – 3 (гидроксид железа – K3, гидроксиды РЗМ – K4).

Опыт 3: исходный раствор–солянокислый раствор от щелочного разложения концентрата (см. опыт 7, табл.6; осадитель - раствор NH₄OH (25-2,5 %); pH осаждения железа – 3-4. В исходный раствор перед нейтрализацией добавляли в раствор H₂O₂ для окисления Fe²⁺ до Fe³⁺ и восстановления Ce⁴⁺ до Ce³⁺ (гидроксид железа – K5, гидроксиды РЗМ – K6.)

Осаждение проводили в следующем порядке: нейтрализация исходного раствора крепким раствором NaOH (400 г/л) или NH₄OH (25 %) до слабого получения pH ~ 0; нейтрализация разбавленным раствором NaOH (10 г/л) или NH₄OH (2,5 %) до pH=3÷5 (осаждение гидроксидов примесей); выдержка пульпы при подогреве t > 90 °С и поддержании pH в течении 0,5 часа, затем охлаждение; фильтрация, промывка, сушка осадка; из фильтрата осаждение гидроксидов РЗМ крепкими растворами NaOH или NH₄OH при pH = 11÷12 и подогреве t = 80-90 °С в течение 1 часа; охлаждение, фильтрация осадка, промывка, сушка.

Как видно из результатов опытов (табл. 7, 8), условия осаждения гидроксида железа значительно влияют на степень соосаждения гидроксидов РЗМ с железом. В случае величины pH осаждения железа равном 5, потери РЗМ с гидроксидом железа составляют 18-54 %, в то время как при pH=3 потери составляют всего 0,1-8,5 %. Суммарное содержание примесей в полученном коллективном концентрате гидроксидов РЗМ составляет 1-1,5 % (материалы K4 и K6 табл.7, 8).

Осаждение двойных сульфатов натрия и РЗМ

Данный способ очистки основан на образовании нерастворимых двойных сульфатов натрия и РЗМ церивой группы (Ce, La, Nd, Pm, Sm) состава типа Na_xLn_x(SO₄)₂·nH₂O.

Осаждение проводилось из сернокислого или азотнокислого растворов. Исходным раствором являлся сернокислый раствор от сульфатизации концентрата (опыт 5, табл. 5). В

раствор вливался раствор NaOH (400 г/л). Вследствие нейтрализации серной кислоты образовывался сульфат натрия. Полученный в растворе Na_2SO_4 образовывал с сульфатами РЗМ цериевой группы двойные сульфаты, выпадающие в осадок. Пульпа выдерживалась при перемешивании, подогреве при $t = 80-90\text{ }^\circ\text{C}$ и поддержании заданного значения pH в течение 0,5 часа. Осадок отделялся фильтрацией, промывался водой, высушивался и анализировался на содержание РЗМ и примесей. Из раствора проводилось последовательное осаждение оставшихся РЗМ и примесей при более высоких pH. Результаты экспериментов представлены в табл. 7, 8 в опыте 4. Представлены составы осадков, полученных при: pH = 0 – материал K7; pH = 1,6 – материал K8; pH = 3,0 – материал K9; pH = 10 – материал K10.

Таблица 8. Химический состав продуктов, полученных при очистке от примесей и их выделении

№ опыта	Способ	Шифр материала	Содержание в материале, %					
			Al	Ca	Fe	Mg	Pb	Sn
1	Дробное осаждение гидроксидов	K1	0,51	0,001	17,70	0,02	1,36	0,077
		K2	0,38	0,040	0,04	0,16	0,82	0,420
2	Дробное Осаждение гидроксидов	K3	> 5,00	0,006	33,60	0,02	1,91	1,240
		K4	0,07	0,035	0,07	0,15	0,92	0,033
3	Дробное осаждение гидроксидов	K5	4,30	0,001	29,00	0,02	0,04	н.о.
		K6	0,20	0,01	0,006	0,01	н.о.	н.о.
4	Осаждение Двойных сульфатов	K7	0,04	0,09	2,03	0,02	0,057	0,10
		K8	0,56	<0,001	24,4	0,02	0,014	0,056
		K9	8,20	0,13	5,24	0,02	0,035	0,024
		K10	0,008	0,03	0,28	5,40	0,0043	0,004
		K11	0,008	0,36	0,21	22,3	0,0046	0,008
5	Осаждение двойных сульфатов	K12	0,06	0,03	0,03	0,0005	н.о	н.о
		K13	0,06	0,03	6,8	0,0006	н.о	н.о

Осаждение из азотнокислого раствора.

Исходным раствором являлся азотнокислый раствор от щелочного разложения концентрата (опыт 6, табл. 6).

Предварительно азотнокислый раствор нейтрализовали – до pH = 0,5 раствором NaOH (400 г/л). Затем при исследовании в него вливали раствор Na_2SO_4 (100 г/л) в количестве необходимом для получения молярного соотношения в растворе $\text{Ln} : \text{SO}_4 = 1:3$ плюс 10 % избыток Na_2SO_4 . Раствор при перемешивании и подогреве выдерживали в течение 1 часа. После охлаждения и отстаивания образовывалось два слоя осадка: нижний – белый и верхний – желтоватый, колоидообразный. Осадки разделяли декантацией и распульповкой, отфильтровывали, промывали и высушивали. Результаты анализа осадков приведены в табл. 7, 8: K12 – белый осадок, K13 – желтоватый осадок.

Как показывают результаты экспериментов основная часть РЗМ осаждается в виде двойных сульфатов при pH=0 (см. материал K7 табл. 7, 8). Дальнейшее повышение pH приводит к последовательному осаждению примесей (Fe, Al, Mg и других). Избыток Na_2SO_4 над СНК в опыте 4 составлял 200-300 %. Тогда как в опыте 5 избыток составлял всего 10 %. Этим, очевидно, и объясняется недостаточная степень осаждения двойных сульфатов РЗМ, которая вероятно зависит от избытка Na_2SO_4 в растворе. Разделение полученных осадков на стадии отстаивания показывает на то, что примеси Fe в осадке, возможно не входит в состав

двойных сульфатов и образует отдельное соединение (гидроксид, Na-ярозит). Суммарное содержание примесей в РЗМ-концентрате, составляет не более 2,5 %.

Выводы, рекомендации

Как показали исследования способов дробного осаждения гидроксидов и двойных сульфатов позволяют довольно просто очиститься от основного количества примесей (Fe, Al, и других) и выделить РЗМ в коллективный концентрат. Для осаждения двойных сульфатов желательнее использовать сернокислые растворы, так как ион SO_4^- уже находится в растворе и Na_2SO_4 получается при нейтрализации раствора щелочью. При использовании других растворов (HCl , HNO_3) на финишной стадии будут получаться смешанные маточные растворы ($\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ или $\text{NaNO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$), требующие дополнительных процессов утилизации. Для дробного осаждения гидроксидов лучше использовать солянокислые растворы, так как они содержат меньшее количество примесей (Fe, Al, Ca и других), что уменьшает количество потерь РЗМ с гидроксидом железа. Полученный коллективный РЗМ-концентрат удобен для дальнейшей переработки, так как содержит 70-75 % суммы РЗМ, всего 1-1,5 % примесей и легко растворяется в кислотах.

Список литературы / References

1. *Шахно И.В.* Химия и технология редких и рассеянных элементов, ч. II: учеб. пособие для вузов / И.В. Шахно, З.Н. Шевцова, П.И. Федоров, С.С. Коровин; под ред. К.А. Большакова; Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1976. 359 с.
2. *Исупов В.П., Бородулина И.А., Шацкая С.С., Юсупов Т.С.* Перспективы применения механохимии для переработки редкоземельного куларитового концентрата // Труды НГАСУ, 2016. Т.19. № 2 (62). С. 41-49.
3. *Исупов В.П., Бородулина И.А., Шацкая С.С., Юсупов Т.С.* Применение механохимии для переработки куларитового концентрата // Материалы V Международной конференции «Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека». Томск, 2016. 13-16 сентября 2016 г. С. 266-269.
4. *Каминский Ю.Д.* Вовлечение в переработку техногенных отходов (механохимия для экологии) / отв. ред. Е.Г. Аввакумов; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т химии твердого тела и механохимии. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2018. 295 с
5. *Каминский Ю.Д.* Механохимические реакторы планетарного типа: Теория и практика/ ред. Е.Г. Аввакумов. Новосибирск: Наука, 2015. 200 с.
6. *Каминский Ю.Д.* Получение куларитового концентрата из хвостов обогащения золотопереработки // Наука, техника и образование. № 3 (78), 2021. С. 5-13.
7. А.С. № 1650584 Плав для разложения карбонатов щелочноземельных металлов / Маценко Ю.А., Шевцов Ю.В., Каминский Ю.Д. Дата рег. 23.05.1991. Бюл. 19.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПО РАЗВИТИЮ ГЛОБАЛЬНОЙ ЛОГИСТИКИ

Имашева Г.М.¹, Карденов С.М.², Махмудлу С.³

Email: Imasheva1179@scientifictext.ru

¹Имашева Гульнар Махмудовна - доктор технических наук, профессор,
академик Международной академии транспорта;

²Карденов Смайлжан Мержанович – магистрант;

³Махмудлу Самед – магистрант,
кафедра организации авиационных перевозок и логистики,
Академия гражданской авиации,
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация: в статье рассмотрены некоторые вопросы по развитию глобальной логистики. Сложность глобальной логистики заключается в том, что компании, выходя на мировой рынок, должны гибко реагировать на постоянно меняющиеся запросы потребителей, осуществлять логистический сервис на оптимальном уровне. Сегодня это практически невозможно без интеграции с многочисленными логистическими операторами. Развитию глобальной логистики и ее поддержке посредством оказания логистических услуг способствуют 3PL-, 4PL-, а в перспективе и 5PL-провайдеры.

Ключевые слова: логистика, логистическая система, логистические центры, транспортировка.

SOME DEVELOPMENT ISSUES GLOBAL LOGISTICS

Imasheva G.M.¹, Kardenov S.M.², Mahmudlu S.³

¹Imasheva Gulnar Makhmutovna - Doctor of Technical Sciences, Professor,
Academician of the International Academy of Transport;

²Kardenov Smailzhan Merzhanovich - Master's Student;

³Mahmudlu Samed - Master's Student,
DEPARTMENT ORGANIZATION OF AIR TRANSPORT AND LOGISTICS,
ACADEMY OF CIVIL AVIATION,
ALMATY, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: questions on the construction of logistics systems are considered. The complexity of global logistics lies in the fact that companies entering the global market must flexibly respond to the constantly changing demands of consumers, and provide logistics services at the optimal level. Today, this is almost impossible without integration with numerous logistics operators. The development of global logistics and its support through the provision of logistics services are promoted by 3PL-, 4PL and in the future, 5PL-providers.

Keywords: logistics, logistics system, logistics centers, transportation.

УДК 657.1

DOI: 10.24411/2312-8267-2021-10404

Глобальная логистика предполагает формирование и организацию функционирования устойчивых логистических систем, связывающих предпринимательские структуры различных стран мира на основе разделения труда, кооперирования и партнерства в форме соглашений, поддерживаемых на межгосударственном уровне.

На сегодняшний день существует множество глобальных компаний, использующих в бизнесе глобальные логистические цепи и каналы: компании ищут новые возможности на мировых рынках, которые проявляются в лучших финансовых и кредитных условиях,

снижении логистических издержек и т.п. Построению глобальных логистических цепей способствуют международные каналные посредники, к числу которых относятся:

- ✓ компании по управлению экспортно-импортными операциями;
- ✓ внешнеторговые компании и представительства;
- ✓ агентские фирмы;
- ✓ международные транспортно-экспедиторские фирмы;
- ✓ компании по упаковке товаров в экспортно-импортных операциях;
- ✓ транспортные компании;
- ✓ таможенные брокеры (представители);
- ✓ банки;
- ✓ страховые компании;
- ✓ международные логистические центры; и др. [1].

Сложность глобальной логистики заключается в том, что компании, выходя на мировой рынок, должны гибко реагировать на постоянно меняющиеся запросы потребителей, осуществлять логистический сервис на оптимальном уровне. Сегодня это практически невозможно без интеграции с многочисленными логистическими операторами. Развитию глобальной логистики и ее поддержке посредством оказания логистических услуг способствуют 3PL-, 4PL-, а в перспективе и 5PL-провайдеры [2].

В функции 3PL-провайдера входит организация перевозок, учет и управление запасами, подготовка экспортно-импортной и фрахтовой документации, складское хранение, обработка груза, доставка конечному потребителю.

3PL-провайдер должен иметь в собственности (или арендовать):

- качественный автопарк (транспорт разного тоннажа) для перевозки как крупно-, так и малогабаритных грузов;
- склады (по общепринятой классификации складских помещений – не ниже класса "B") для хранения любых товаров (от мебели до автомобильных покрышек);
- региональную складскую сеть для работы с филиалами компании-заказчика.

Современный 3PL-провайдер использует централизованную компьютерную базу данных для управления процессом предоставления услуг и контроля. В договоре 3PL-провайдеры обычно указывают условия выплаты заказчику компенсации (например, если не удастся справиться со своей задачей согласно установленным нормативам), т.е. берут на себя риски.

4PL-провайдер подразумевает слияние функций всех организаций, участвующих в процессе поставки продукции. В задачу 4PL-провайдера входят планирование, регулирование и контроль за всеми логистическими процессами компании-заказчика.

По организационному принципу 4PL-провайдера от операторов более низких уровней отличает наличие в его структуре специализированных подразделений, таких, например, как:

- отдел закупок – охватывает весь спектр деловых контактов с поставщиками продукции заказчика, включая оформление с ними договорных отношений, а также занимается решением проблем с сертификацией поставляемого клиенту товара и его таможенным оформлением;
- отдел по управлению запасами – отвечает за пополнение партий товаров на основании информации от заказчика, а также контролирует уровень продаж товара через точки реализации;
- отдел бренд-менеджмента – проводит маркетинговый анализ рынка для корректирования продаж того или иного бренда предприятия-заказчика.

Главное отличие 4PL-провайдера – работа с организацией-клиентом на основе ERP-системы. Эта система способна свести к минимуму риски в цепочке создания добавленной стоимости заказчика.

5PL-провайдеры являют собой пример интернет-логистики – планирование, регулирование и контроль за всеми составляющими единой цепи транспортировки и складирования грузов с помощью электронных средств информации. 5PL-провайдеры используют Интернет как единую виртуальную площадку для решения полного спектра логистических задач.

Обращение глобальных компаний к услугам логистических операторов обуславливает:

- ✓ лучшее отслеживание рынков и запросов потребителей;
- ✓ уменьшение операционных логистических издержек;
- ✓ увеличение производительности и эффективности;
- ✓ повышение степени адаптации к возможным изменениям окружающей среды;
- ✓ возможность принятия системных и интегрированных решений;
- ✓ расширение доступа к производствам мирового уровня и лидирующим технологиям;
- ✓ уменьшение рисков;
- ✓ улучшение качества и повышение степени доступности транзакционной и управленческой информации [3].

Развитие глобальной логистики сопровождается отработкой правил формирования глобальных логистических цепей:

- ✓ продавать глобально, но концентрировать производство и источники ресурсов на одной территории;
- ✓ сосредоточивать производство в одном центре, но покупать материалы и компоненты по всему миру;
- ✓ создавать предприятия по доводке продукции при движении по цепи поставок в направлении к потребителю;
- ✓ ограничивать логистику, при работе в глобальном пространстве сокращать длину цепи поставок, т.е. по преимуществу покупать исходные материалы локально у местных поставщиков и продавать продукцию местным потребителям.

Глобальные логистические цепи все в большей степени определяются потребителями и ведущими компаниями, находящимися на последующих технологических стадиях, которые в меру своего влияния пытаются устанавливать стандарты (технические, экологические, качества), обязательные для участия в цепочке создания добавленной стоимости.

Формирование и обеспечение функционирования глобальных логистических цепей составляет предмет деятельности глобальных логистических систем. При этом сама глобальная логистическая система обнаруживает себя на фоне действия добывающих, перерабатывающих, транспортных и иных хозяйственных систем, объединенных для более эффективного распределения мировых ресурсов и управления интегрированным бизнесом [4].

Экспортно-импортные операции в глобальных логистических системах требуют государственного регулирования и, как правило, связаны с большим, чем в традиционном логистическом менеджменте, объемом информации, более сложным документооборотом. Роль государства в этой сфере сводится к упорядочиванию потоков экспортно-импортных грузов, защите прав потребителей, предотвращению контрабанды запрещенных к ввозу-вывозу товаров и протекционистской политике в отношении отечественных производителей, транспортных, экспедиторских и других компаний как составляющих глобальной логистической системы.

Развитию глобальных логистических систем содействуют такие факторы, как изменение экономической политики государства в сторону поддержки развития промышленности, привлечения инвестиций, реализации энергосберегающих и других экологических проектов, а также реструктуризации и углубления специализации в экономике. Сбалансированная структурная политика, широкое участие в международном разделении труда при условии защиты отечественных производителей, усиление механизма координации интересов и деятельности государственных и негосударственных субъектов управления экономикой, который сочетает ее государственное регулирование с рыночным и нерыночным саморегулированием экономики и основывается на разработке системы показателей (индикаторов) внешнеэкономической деятельности, рационализация и унификация таможенно-тарифной и налоговой политики, лицензионная и сертификационная деятельность требуют принципиально новых подходов, которые во многом связаны с формированием глобальных логистических систем [6].

Поскольку сегодня экономика из индустриальной плавно преобразуется в сервисную, а условия рынка и конкурентной борьбы во многом диктует не производитель, а потребитель,

который для многих компаний рассредоточен по разным странам, особенно важным становится осознание потребности клиентов и удовлетворение данной потребности в полном объеме.

Для Казахстана формирование и развитие глобальных логистических систем имеет первостепенное значение, так как позволит ускорить интеграцию Казахстана в мировое хозяйство, укрепит отечественную экономику, повысит престиж страны и приведет к общему повышению конкурентоспособности как субъектов глобальной логистики, так и иных отечественных организаций бизнеса.

Список литературы / References

1. *Haslip N.* Development of logistics in an American Company in Europe/12th world congress of logistics: Summaries of the Lectures. Helsinki, May, 1997.
 2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: uniniylogisl.ru/articles/kak-vyibral-legisticheskogo-operatora.html/ (дата обращения: 29.04.2021).
 3. *Уотерс Д.* Логистика. Управление цепью поставок: пер. с англ. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. С. 499-501.
 4. *Аникин Б.А.* Логистика: учебник. М.: ИНФРА-М, 2005. С. 343.
 5. [Электронный ресурс]. Режим доступа: unilever.ru/mediacentre/pressreleases/2010/sustainable-logistics.asp/ (дата обращения: 29.04.2021).
 6. *Имашева Г.М.* Транспортные процессы и транспортная логистика. Типографии «Аруна», г. Алматы, 2015г., 575 с.
 7. Автоматизированные складские системы Kardex. [Электронный ресурс]: Официальный сайт компании Kardex. Режим доступа: <http://www.kardex-remstar.ru/ru/home-kardex-remstar-ru.html/> (дата обращения: 29.04.2021).
-

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «БОГУНАЙ»

Каминский Ю.Д. Email: Kaminskiy1179@scientifictext.ru

Каминский Юрий Дмитриевич – кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
Институт химии твердого тела и механохимии,
Сибирское отделение
Российская академия наук, г. Новосибирск

Аннотация: проведены исследования по обогащению золотосодержащей руды месторождения «Богунай». Обогащение проводили по двум вариантам: гравитацией и флотацией на концентрационном столе и флотомашине. При обогащении руды получен богатый концентрат с содержанием золота 54 г/т при извлечении от руды 28,8 %, и бедный концентрат с содержанием 14,8 г/т при извлечении от руды 41,6 %. Выход хвостов составил 91,6 %, содержание в них золота 0,81 г/т, потери золота с хвостами 29,6 %.

Ключевые слова: руда, обогащение, концентрационный стол, флотация, золото.

PROCESSING OF GOLD-BEARING ORE FROM THE BOGUNAI DEPOSIT

Kaminskiy Yu.D.

Kaminsky Yuri Dmitrievich – Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher,
INSTITUTE OF SOLID STATE CHEMISTRY AND MECHANOCHEMISTRY,
SIBERIAN BRANCH
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES, NOVOSIBIRSK

Abstract: studies on the enrichment of gold-bearing ore of the Bogunai deposit were carried out. The enrichment was carried out according to two options: gravity and flotation on a concentration table and a flotation machine. During ore processing, a rich concentrate with a gold content of 54 g/t was obtained at the extraction of 28,8 % from the ore, and a poor concentrate with a content of 14,8 g/t at the extraction of 41,6 % from the ore. The yield of tailings was 91,6 %, the gold content was 0,81 g / t, the loss of gold with tailings was 29,6%.

Keywords: ore, enrichment, concentration table, flotation, gold.

DOI: 10.24411/2312-8267-2021-10403

Введение Проведены исследования по обогащению золотосодержащей руды месторождения «Богунай», золото в которой находится в сульфидах (табл. 1). Используются гравитационный и флотационный методы обогащения [1, 2].

Таблица 1. Химический анализ проб руды месторождения «Богунай»

Пробы	SiO ₂ %	Fe _{общ.} %	Cu, %	Zn, %	Pb, %	S _{общ.} %	As, %	Ag, г/т	Au, г/т
1	82,4	4,2	0,050	0,022	0,026	3,09	0,0058	14,5	2,35
2	89,0	3,7	0,048	0,023	0,025	2,89	0,0052	15,0	2,85

Руда, измельчалась до крупности -2 мм и рассеивалась на классы: -2 +0,63 мм; -0,63 +0,14 мм; -0,14 +0,074 мм и -0,074 мм. Самый богатый по золоту класс -0,14 +0,074 мм, содержание в котором 6,21 г/т, немного беднее самый мелкий класс -0,074 мм с содержанием золота 4,65 г/т. Самые бедные по золоту крупные классы: -2 +0,63 мм с содержанием Au 1,61 г/т и -0,63 +0,14 мм с содержанием Au 2,13 г/т.

Описание технологии обогащения руды

Каждый класс крупности обогащался отдельно на концентрационном столе марки КЦ-30А. Схема опыта и результаты обогащения представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2. Результаты опытов по гравитационному выделению сульфидов из руды

Продукты	Выход, %		Содержание Au, г/г	Извлечение Au, %	
	от операц.	от исх.		от операц.	от исх.
Грохочение					
Класс -2 +0,63 мм	39,72	39,72	1,61	25,44	25,44
-0,63 +0,14 мм	41,82	41,82	2,13	35,34	35,34
-0,14 +0,074 мм	8,22	8,22	6,21	20,31	20,31
-0,074 мм	10,24	10,24	4,65	18,91	18,91
ИТОГО:	100,00	100,00	2,652	100,00	100,00
Концентрация класса -2 +0,63 мм					
Концентрат	4,13	1,64	14,00	35,87	9,13
Промпродукт	22,78	9,05	1,33	18,75	4,77
Хвосты	73,09	29,03	1,00	45,36	11,54
Итого кл. -2 +0,63 мм	100,00	39,72	1,61	100,00	25,44
Концентрация класса -0,63 +0,14 мм					
I концентрат	8,49	3,55	18,00	71,87	25,40
II концентрат	1,15	0,48	8,00	4,33	1,53
Промпродукт	7,51	3,14	1,00	3,54	1,25
Хвосты	82,85	34,65	0,52	20,26	7,16
Итого кл. -0,63 +0,14 мм	100,00	41,82	2,13	100,00	35,34
Концентрация продуктов, класс -2 +0,63 мм и -0,63 +0,14 мм, измельченных до 0,25 мм					
I концентрат	3,04	0,37	12,20	29,73	1,79
II концентрат	4,02	0,49	7,00	22,59	1,36
Промпродукт	3,44	0,42	2,60	7,31	0,44
Хвосты	89,50	10,91	0,56	40,37	2,43
Итого прод. -2 +0,14 мм	100,00	12,19	1,24	100,00	6,02
Концентрация класс -0,14 +0,74 мм					
I концентрат	8,76	0,72	54,00	76,12	15,46
II концентрат	1,82	0,15	15,60	4,58	0,93
Промпродукт	2,19	0,18	7,00	2,46	0,50
Хвосты	87,23	7,17	1,20	16,84	3,42
Итого кл.-0,14 +0,74 мм	100	8,22	6,21	100,00	20,31
Классификация в гидроциклоне класса -0,074 мм					
Пески	76,94	7,88	4,90	81,17	15,35
Слив	23,06	2,36	3,80	18,83	3,56
Итого класс -0,074 мм	100,00	10,24	4,65	100,00	18,91
Концентрация песков гидроциклона					
I концентрат	6,27	0,49	59,60	75,63	11,61
II концентрат	1,47	0,12	8,30	2,61	0,40
Промпродукт	2,97	0,23	5,27	3,13	0,48
Хвосты	89,31	7,04	1,02	18,63	2,86
Итого пески гидроц.	100,00	7,88		100,00	15,35

Таблица 3. Результаты опытов по флотационному выделению сульфидов из руды

Продукты	Выход, %		Содержание Au, г/г	Извлечение Au, %	
	от операц.	от исх.		от операц.	от исх.
Флотация сульфидов и промпродуктов гравитации					
I концентрат	22,89	0,19	12,00	64,78	0,92
II концентрат	7,23	0,06	10,50	17,61	0,25
Итого концентрат	30,12	0,25	11,77	82,39	1,17
Хвосты	69,88	0,58	1,08	17,61	0,25
Итого продукт гравит.	100,00	0,83	4,19	100,00	1,42
Флотация сульфидов из класса -0,74 мм					
I концентрат	8,34	0,85	48,40	85,62	16,19
II концентрат	2,59	0,27	6,40	3,60	0,68
Хвосты	89,07	9,12	0,56	10,78	2,04
Итого класс -0,74 мм	100,00	10,24	4,65	100,00	18,91

Самый крупный класс (-2 +0,63 мм) обогащается не эффективно, на столе нет четкой границы между концентратом и хвостами, поэтому приходится набирать большое количество промпродукта, выход которого составил 22,8% от класса или 9% от исходной пробы. Концентрат из этого класса крупности получается бедный, содержание золота в нем 14 г/т, извлечение от массы 35,9 %, от исходной пробы – 9,1%. Из-за плохого раскрытия сульфидов в классе +0,63 мм значительное количество золота переходит в промпродукт 18,7% и хвосты – 45,4 % от класса или 4,8 и 11,5 %, соответственно, от исходной пробы.

Класс -0,63 +0,14 мм обогащается более эффективно, на столе наблюдается четкая граница разделения, что позволяет набирать меньше промпродукта и больше концентрата и хвостов по сравнению с предыдущим классом. При обогащении этого класса на столе с одной перечисткой промпродукта выделено два концентрата: I концентрат с содержанием золота 18 г/т при извлечении 71,9% от класса и 25,4 % от руды, и II концентрат с содержанием золота 8 г/т при извлечении 4,3 % от класса и 1,5% - от руды. Выход промпродукта составил 7,5 % от операции или 3,1 % от исходной пробы. При обогащении этого класса получились самые бедные хвосты с содержанием золота 0,52 г/т, потери золота с хвостами составили 20 % от операции или 7,2 % от исходной пробы.

Промпродукты крупностью -2 +0,63 мм и -0,63 +0,14 мм доизмельчались до крупности - 0,25 мм и обогащались на столе с четырьмя перечистками промпродуктов. Большое количество перечисток связано с тем, что дальнейшее измельчение промпродукта не предполагалось. В производственных условиях промпродукт в таких случаях заворачивают на предыдущую операцию и, таким образом, в лабораторных условиях это достигается большим количеством перечисток, в нашем случае проведено четыре перечистки. По внешнему виду концентрат разделен на богатый - I концентрат с содержанием золота 12,2 г/т при извлечении от операции 29,7 %, от исходной пробы – 1,8%, и бедный II концентрат с содержанием золота 7 г/т при извлечении от операции 22,60 %, от исходной пробы – 1,3%. Потери золота с хвостами промпродуктового цикла составили 2,4 % от исходной пробы. Из промпродукта, полученного при обогащении, доизмельченных промпродуктов, сульфиды выделены флотацией совместно с другими промпродуктами.

Класс крупностью -0,14 +0,74 мм обогащался на концентрационном столе с четырьмя перечистками промпродуктов с доработкой основного промпродукта флотацией. При обогащении этого класса получены более богатые концентраты, чем при обогащении крупных классов. Возможно, это связано с лучшим раскрытием сульфидов.

Содержание золота в I концентрате составило 54 г/т при извлечении от класса 76,1 %, от исходной пробы – 15,5 %. Содержание золота во II концентрате – 15,6 г/т, при извлечении от класса 4,6 %, а от исходной пробы – 0,9 %. Содержание золота в хвостах составило 1,2 г/т. Потери с хвостами от класса 16,8%, от исходной пробы – 3,4 %.

Класс крупности -0,074 мм обогащался по двум вариантам: гравитацией и флотацией.

Результаты, полученные по гравитации и флотации, нужно суммировать. В таблицах 2 и 3 результаты приведены раздельно, т.е. если бы класс -0,074 мм обогащался полностью гравитацией или флотацией.

Перед обогащением класса -0,074 мм на концентрационном столе из него были удалены тонкие шламы классификацией в гидроциклоне, поскольку тонкие шламы обогащаются на столе не эффективно и мешают разделению. Содержание золота в сливе гидроциклона составило 3,8 г/т, потери со сливом составили 18,8% от питания гидроциклона или 3,6 % от исходной пробы. Выход песков, которые обогащались на столе составил 77 % от питания гидроциклона или 7,9 % от исходной пробы. Обогащение проводилось с четырьмя перечистками промпродуктов, последний промпродукт направлялся на флотацию. При обогащении класса -0,074 мм получен богатый концентрат с содержанием золота 59,6 г/т, с извлечением от класса 61,4 % или 11,6 % от исходной пробы и бедный концентрат с содержанием золота 8,3 г/т и извлечением 2,1 % от класса или 0,4 % от исходной пробы. Потери золота с хвостами составили 15,1 % от класса или 2,9 % - от руды. Из промпродуктов крупностью -0,25 мм, -0,14 +0,074 и -0,074 мм сульфиды дополнительно выделены флотацией, при этом получен концентрат с содержанием золота 11,77 г/т и извлечением от исходной пробы 1,17 %.

По флотационному варианту руда – 0,074 мм обогащались без классификации. При флотации образуется пена, и часть продукта флотируется без реагентов. В полученном без реагентов пенном продукте содержится большое количество кварца, но при этом большая часть сульфидов остается в камерном продукте. Для флотации оставшихся сульфидов во флотацию подавался бутиловый ксантогенат калия в количестве 40 г/т питания флотации и вспениватель Т-80 – 10 г/т. Концентраты, полученные при флотации без реагентов и с реагентами, объединялись и перечищались без реагентов два раза. Хвосты I перечистки, содержащие незначительное количество сульфидов, объединены с хвостами флотации. При флотации получен концентрат с содержанием золота 48,4 г/т при извлечении 85,6% от операции или 16,2 % от исходной пробы, и бедный концентрат с содержанием 6,4 г/т и извлечением от операции 3,6 % и от исходного 0,7 %. Потери с хвостами при обогащении флотацией составили 2 %. Таким образом, при обогащении класса -0,074 мм флотацией получен более бедный концентрат по сравнению с гравитацией, но извлечение золота выше 4,6 % от руды или на 21,2 % - от класса.

Суммарные результаты обогащения приведены в таблице 4.

Богатые концентраты получены только от обогащения классов -0,14 +0,074 мм. Среднее содержание золота в богатом концентрате 54 г/т выход его 1,3%, извлечение от руды 28,8%. При обогащении крупных классов и при доводке промпродуктов получают только бедные концентраты суммарный выход таких концентратов 7,07 %, содержание золота в них 14,8 г/т при извлечении от руды – 41,6 %.

Показано, что при обогащении руды крупностью +0,14 мм получают только бедные концентраты с содержанием золота 14-18 г/т при этом извлечение золота от класса при крупности -2 +0,63 мм составило всего 35,9 %, большие потери с хвостами и промпродуктами объясняются как низким содержанием золота в этом классе 1,61 г/т, так и недостаточным раскрытием сульфидов. При обогащении класса -0,63 +0,14 мм операционное извлечение золота возрастает до 71,9 %.

Богатые концентраты с содержанием золота в среднем 54 г/т получены при обогащении руды крупностью -0,14 +0,74 мм 76,1 % при гравитационном обогащении и 85, 6 % - при флотационном.

Таблица 4. Суммарные результаты обогащения руды месторождения «Богунай»

Продукты	Выход, %	Содержание Au, г/т	Извлечение Au, %
I концентрат, в т.ч.	7,07	23,45	65,90
-2 +0,63 мм	1,64	14,00	9,13
-0,63 +0,14 мм	3,55	18,00	25,40
-0,14 +0,074 мм	0,72	54,00	15,46
-0,074 мм (гравитационный)	0,31	59,60	7,35
-0,074 мм (флотационный)	0,31	48,40	5,96
от доработки промпродуктов гравитацией	0,37	12,20	1,79
от доработки промпродуктов флотацией	0,17	12,00	0,81
II концентрат, в т.ч.:	1,34	8,48	4,51
-0,63 +0,14 мм	0,48	8,00	1,53
-0,14 +0,074 мм	0,15	15,60	0,93
-0,074 мм (гравитационный)	0,07	8,30	0,23
-0,074 мм (флотационный)	0,10	6,40	0,25
от доработки промпродуктов гравитацией	0,49	7,00	1,36
от доработки промпродуктов флотацией	0,05	10,50	0,21
Хвосты, в т.ч.	91,59	0,81	29,59
-2 +0,63 мм	29,03	1,00	11,54
-0,63 +0,14 мм	34,65	0,52	7,16
-0,14 +0,074 мм	7,17	1,20	3,42
-0,074 мм (гравитационный)	4,45	1,02	1,81
-0,074 мм (флотационный)	3,36	0,56	0,75
от доработки промпродуктов гравитацией	10,91	0,56	2,43
от доработки промпродуктов флотацией	0,53	1,08	0,23
Слив гидроциклона	1,49	3,80	2,25

Заключение

Всего при обогащении руды получены богатый концентрат с содержанием золота 54 г/т при извлечении от руды 28,8 %, выход его составил 1,34 % и бедный концентрат с содержанием 14,8 г/т при извлечении от руды 41,6 %, с выходом 7,07 %. Выход хвостов составил 91,6 %, содержание в них золота 0,81 г/т, потери золота с хвостами 29,6 %.

Список литературы / References

1. Каминский Ю.Д., Копылов Н.И. Технологические аспекты извлечения золота из руд и концентратов (обзор зарубежных, отечественных и авторских работ)/ Отв. ред. д.т.н. Г.Л. Пашков. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999. 124 с.
2. Бочаров В.А. Технология золотосодержащих руд / В.А. Бочаров, Д.В. Абрютин. М: «МИСиС», 2011. 419 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ БОГУНАЕВСКИХ КОНЦЕНТРАТОВ

Каминский Ю.Д. Email: Kaminskiy1179@scientifictext.ru

Каминский Юрий Дмитриевич – кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
Институт химии твердого тела и механохимии,
Сибирское отделение
Российская академия наук, г. Новосибирск

Аннотация: суть настоящей работы заключена в исследовании технологий по переработке концентратов, полученных из руд Богунаевского месторождения с получением концентрированного продукта благородных металлов. При проведении исследований изучены технологии обжига концентрата, гипохлоритного извлечения золота и серебра из огарков, технологии плавки, в том числе с использованием свинца в качестве коллектора. Все материалы перед выщелачиванием активировались в лабораторной планетарной мельнице. При выщелачивании извлечение золота в раствор составило 90-95%. Найдены режимы плавки, при которых основная часть золота концентрируется в штейновой фазе.
Ключевые слова: обжиг, огарок, выщелачивание, плавка, золото, свинец, штейн.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES FOR PROCESSING BOGUNAEVSKY CONCENTRATES Kaminskiy Yu.D.

Kaminskiy Yuri Dmitrievich – Candidate in Technical Sciences, Senior Researcher,
INSTITUTE OF SOLID STATE CHEMISTRY AND MECHANOCHEMISTRY,
SIBERIAN BRANCH
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES, NOVOSIBIRSK

Abstract: the essence of this work is the study of technologies for processing concentrates obtained from the ores of the Bogunaevsky deposit to obtain a concentrated product of precious metals. During the research, the technologies of concentrate roasting, hypochlorite extraction of gold and silver from stubs, and melting technologies, including those using lead as a collector, were studied. All materials were activated in a laboratory planetary mill before leaching. During leaching, the recovery of gold in the solution was 90-95 %. The melting modes in which the main part of the gold is concentrated in the matte phase are found.
Keywords: roasting, stub, leaching, melting, gold, lead, stein.

DOI: 10.24411/2312-8267-2021-10405

Обжиг богунаевских концентратов

Для разработки технологии переработки концентратов, полученных из руд Богунаевского месторождения [1] по комбинированной флото-гравитационной схеме обогащения они были объединены (химический состав объединенного продукта приведен в табл. 1).

Таблица 1. Химический состав объединенного флотогравитационного продукта

Au, г/т	Ag, г/т	Fe, %	Cu, %	Zn, %	Co, %	Ca, %	Mg, %	As, %	S, %	SiO ₂ %
51,1	97,6	31,6	0,93	6,08	0,047	0,74	0,13	0,1	43,77	3,94

Первоначально были проведены исследования (табл. 2) по обжигу богунаевских концентратов и получены огарки:

огарок 1 – огарок после термоллиза мышьяка;

огарок 2 – огарок после легкого окислительного обжига;

огарок 3 – огарок после высокотемпературного окислительного обжига.

Таблица 2. Химический состав продуктов после термической обработки богуневского концентрата

Продукт	Содержание, % (Au и Ag в г/т)									
	Au	Ag	Fe	Cu	Zn	Co	Ca	Mg	As	S
Огарок 1	69,9	133,7	43,3	1,27	8,33	0,064	1,01	0,18	-	17,8
Огарок 2	82,3	157,4	51,0	1,50	9,81	0,076	1,20	0,21	-	9,0
Огарок 3	77,3	147,9	47,8	1,41	9,21	0,071	1,12	0,20	-	0,3

Гипохлоритное выщелачивание огарков

Проведены исследования гипохлоритного способа извлечения золота из огарков богуневских концентратов. Эксперименты проводились на установке, включающей в себя стеклянные стаканы (200 мл) и мешалку с приводом. Раствор гипохлорита натрия готовился электролитическим методом из раствора хлористого натрия.

Выщелачивание проводилось в слабокислой среде (для снятия пассивирующих золото пленок) согласно режимам, разработанным для гипохлоритного выщелачивания драгметаллов из концентратов Саралинского ГОК [2].

Все материалы перед выщелачиванием активировались в течение 3 минут на лабораторном активаторе измездителя ЛАИР-0,015 [3]. Для экспериментов использовалась фракция материала крупностью менее 0,074 мм.

При выщелачивании огарка 1 в раствор переходило 50-60 % Au, при остаточном содержании Au в кеке 15-20 г/т. Что объясняется, как и в случае саралинских концентратов, расходом активного хлора на идущие параллельно реакции окисления золота и сульфидной серы.

В случае выщелачивания огарков 2 и 3, прошедших стадию окислительного обжига (десульфуризацию), вследствие практически полного окисления пиритной и пирротиновой серы активный хлор расходуется на окисление Au. При выщелачивании этих материалов извлечение золота в раствор составило 90-95% при остаточном содержании золота в кеках 1.5-2 г/т.

Варианты плавки богуневских концентратов

Результаты химических и термических исследований дают основание для рассмотрения возможности переработки богуневских концентратов автогенной взвешенной плавкой. Основными предпосылками этому является низкое содержание мышьяка и высокое – серы, достаточное для автогенного процесса с использованием тепла горения сульфидов [4]. Исходная проба концентрата в основе содержит сульфиды железа (пирит) и незначительное количество силикатов. Так, сумма железа и серы в нем составляет > 75%, а, включая сульфиды тяжелых металлов цветных металлов ~ 85 %. С учетом имеющейся влаги (~4-6%) доля нерудных составляющих достигает всего около 10 % в т.ч. SiO₂ ~ 4 %.

Из всего изложенного можно сделать вывод в пользу возможного использования автогенной взвешенной плавки для переработки богуневских концентратов. При этом золото и серебро концентрируются в металлической меди и извлекаются из нее при рафинировании последней, цинк извлекается из шлака с получением белил, а сера из сернистого газа переводится в элементарную.

Разрабатываемая технология предусматривает получение компактного малотоннажного продукта с концентрированием в нем благородных металлов (Au и Ag) и получением отвальных продуктов пустой породы (соединений железа, силикатов, серы) с возможностью их использования в хозяйственной деятельности, т.е. в качестве товарного продукта [5, 6].

Плавки проводили в лабораторной шахтной силитовой печи в алундовых тиглях с подачей дутья на поверхность расплава и без него. Пробы в двойных тиглях нагревали до требуемой температуры и далее выдерживали при этой температуре от 15 до 60 мин в автоматическом режиме.

Полученные результаты опытов показывают, что более четкое разделение штейна от шлака происходит при повышенных добавках и шихту SiO₂, при этом отмечается и благоприятное распределение золота и серебра между расплавами. Так, без введения SiO₂ разделение, практически, отсутствует, а содержание золота и серебра в штейновой и

шлаковой частях близки. При введении до 30% SiO_2 от исходной массы концентрата штейна и шлак хорошо отделяются друг от друга, а золото и серебро почти полностью концентрируются в штейновой фазе.

При введении свинца в шихту благородные металлы концентрируются в основном в свинцовом расплаве, хотя часть их остается в штейне [7]. Опыты показали, что наличие в шихте серы обуславливает образование в расплаве штейнового слоя, в котором концентрируется некоторое количество золота и серебра. При этом значительная часть свинца сульфидируется и переходит в штейн, что неблагоприятно сказывается на распределении золота и серебра по продуктам планки. При введении в шихту до 50% SiO_2 от исходной массы концентрата шлак получается более жидкотекучим и лучше отделяется от штейна. Введение свинца при повышенных содержаниях серы в шихте приводит к образованию галенитового (свинцового) штейна, в котором концентрируется значительной частью благородных металлов. Поэтому, при использовании данной технологии необходимо вести процесс на максимальный вывод серы из расплава, сохраняя небольшое количество в нем штейна, как оборотного промпродукта.

Заключение

Проведенная серия лабораторных исследований показала принципиальную перспективность разработанных технологий выщелачивания и плавки для получения концентрированного продукта золота и серебра при переработке концентратов, полученных из руд Богунаевского месторождения.

Список литературы / References

1. Каминский Ю.Д. Переработка золотосодержащей руды месторождения «Богунай» // Наука, техника и образование. № 4 (79), 2021. С. 20-24.
2. Каминский Ю.Д., Копылов Н.И. Технологические аспекты извлечения золота из руд и концентратов (обзор зарубежных, отечественных и авторских работ) / Отв. ред. д.т.н. Г.Л. Пашков. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999. 124 с.
3. Каминский Ю.Д. Механохимические реакторы планетарного типа: Теория и практика / ред. Е.Г.Аввакумов. Новосибирск: Наука, 2015. 200 с.
4. Каминский Ю.Д., Копылов Н.И. Комплексная переработка упорных золотосодержащих руд и концентратов// Тез. докл. научно-практ. конф. “Нижнее Приангарье 97”. Красноярск, 1997. С. 223.
5. Копылов Н.И., Каминский Ю.Д. О нетрадиционных технологиях переработки золотосодержащего сырья. // Химия в интересах устойчивого развития СО РАН, 2001. № 9. С. 433-442.
6. Копылов Н.И., Каминский Ю.Д., Мусин Д.Ю. Переработка упорных золотомышьяковых материалов плавкой на штейн. // Цветные металлы, 1999. № 3. С. 24-28.
7. Копылов Н.И., Каминский Ю.Д., Маценко Ю.А. Пирометаллургическая переработка золотомышьяковых продуктов. // Цветные металлы, 1997. № 12. С. 31-35.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОГЛОЩАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ

Касимова С.Р. Email: Kasimova1179@scientifictext.ru

Касимова Севда Расим кызы - кандидат физико-математических наук, доцент,
кафедра инженерной физики и электроники,
Азербайджанский технический университет, г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация: предложена методика учета систематических ошибок измерения диэлектрических свойств жидких диэлектриков в диапазоне сверхвысоких частот. Методика основана на компьютерной обработке информативных данных о положении и значении экстремумов экспериментально найденной зависимости $\rho(l)$ жидкости. По данным измерения этих параметров определяются длина электромагнитной волны и степень ее затухания в веществе, а по ним – искомые значения диэлектрических свойств жидкости.

Ключевые слова: жидкий диэлектрик, диэлектрическая проницаемость, диэлектрические потери.

DATAWARE OF THE MEASURING METHODS OF THE DIELECTRIC PROPERTIES OF ABSORBING LIQUID

Kasimova S.R.

Kasimova Sevda Rasim - Doctor of Philosophy in Physico-Mathematics Sciences, Associate Professor,
ENGINEERING PHYSICS AND ELECTRONICS DEPARTMENT,
AZERBAIJAN TECHNICAL UNIVERSITY, BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Abstract: the methods of the record of the systematic measuring faults of the dielectric properties of the liquid dielectrics in the diapason of the microwave frequency, is submitted. The method is based on the computer processing of the information database on the provision and significance of the extremums, experimentally found on the dependence of the reflection of the wave from the thickness of the liquid layer. On the basis of the metering of these parameters the length of the electromagnet wave and the degree of its attenuation in the substance, on themsearching indices of the dielectric properties of the liquid.

Keywords: liquid dielectric, dielectric constant, dielectric losses.

УДК 621:3.035.222.7.:621.317.335.3

При определении диэлектрических свойств полярных жидкостей на сверхвысоких частотах широко используются методы измерения, основанные на анализе экспериментальных зависимостей модуля коэффициента отражения волны ρ от толщины l слоя вещества [1,2]. Для улучшения точности определения диэлектрических свойств поглощающих жидкостей предложена методика учета систематических ошибок измерения и нахождения истинных значений искомых величин.

Исследование функциональной связи между искомыми диэлектрическими коэффициентами и информативными параметрами зависимости отраженного сигнала от толщины слоя жидкого вещества проведем в общем случае распространения электромагнитной волны в коаксиальных системах или в свободном пространстве [3]. Известно, что при фиксированной длине волны λ падающего излучения комплексная величина коэффициента отражения волны $\hat{\rho}$ от толщины l слоя вещества, расположенного в металлической измерительной ячейке равна

$$\hat{\rho} = \frac{Z_{thyl} - Z_0}{Z_{thyl} + Z_0}; \quad (1)$$

где: $\gamma = i \frac{2\pi}{\lambda} \sqrt{\hat{\epsilon}\mu}$ – постоянная распространения волны в исследуемом веществе; Z_0, Z –

волновые сопротивления соответственно воздуха и вещества; $\hat{\epsilon}$ – комплексные значения диэлектрической.

Обозначим $n - i\chi = \sqrt{\varepsilon' - i\varepsilon''}$ для случая измерения жидкого диэлектрика. Здесь n , χ – коэффициенты преломления и поглощения вещества, которые связаны с его диэлектрической проницаемостью ε' и диэлектрическими потерями ε'' :

$$\varepsilon' = n^2 - \chi^2 ; \quad \varepsilon'' = 2n\chi ; \quad (2)$$

Тогда имеем, что

$$\gamma l = i \frac{2\pi l}{\lambda} (n - i\chi) = i \frac{2\pi l}{\lambda_d} (1 - iy) = 2\pi xy + i2\pi x \quad (3)$$

Волновое сопротивление измеряемого жидкого диэлектрика
 $Z = Z_0 / n(1 - iy)$

$$E = \frac{1}{n(1 + y^2)} \cdot \frac{sh(4\pi xy) - y \sin(4\pi x)}{ch(4\pi xy) + \cos(4\pi x)} ; \quad (4)$$

$$F = \frac{1}{n(1 + y^2)} \cdot \frac{y sh(4\pi xy) + \sin(4\pi x)}{ch(4\pi xy) + \cos(4\pi x)}$$

Из уравнений (1) и (4) следует, что модуль коэффициента отражения волны ρ равен

$$\rho = \sqrt{\frac{(E - 1)^2 - F^2}{(E + 1)^2 + F^2}} ; \quad (5)$$

$$(1 + y^2)n = \sqrt{R_1 R_2} ; \quad (6)$$

где $R_1 = th2\pi xy - ytg2\pi x$; $R_2 = cth2\pi xy + yctg2\pi x$

Введем обозначения

$$B = \frac{tg2\pi x}{th2\pi xy} \quad (7)$$

$$B^{-1} - B = A^{-1} ; \quad (8)$$

где параметр $A = y^{-1} [n^2(1 + y^2)^2 - (1 - y^2)]$ – определяется только диэлектрическими

Как следует из уравнения (8), параметр B также определяется диэлектрическими свойствами вещества.

$$B_1 = -\frac{1}{B_2} = \frac{\sqrt{1 + 4A^2} - 1}{2A} ; \quad (9)$$

В первом приближении можно считать, что экстремальным значениям зависимости $\rho(x)$ соответствуют значениям толщины слоя измеряемого вещества, кратным $\lambda_d/4$ [4]. Используя это допущение, получим, что в случае измерения жидкого диэлектрика толщины слоя в M -ом и N -ом максимуме и минимуме функции $\rho(x)$ будут соответственно равны

$$x_{\max} = \frac{l_{\max}}{\lambda_d} = \frac{M}{2} + \Delta_{\max} ; x_{\min} = \frac{l_{\min}}{\lambda_d} = \frac{(2N-1)}{4} + \Delta_{\min} ; \quad (10)$$

Решая совместно уравнения (1) и (6), получим следующее выражение для модуля коэффициента отражения волны ρ_3 в экстремальных точках функции $\rho(x)$ [5]

$$\rho_3 = \frac{|\sqrt{R_1} - \sqrt{R_2}|}{|\sqrt{R_1} + \sqrt{R_2}|}. \quad (11)$$

Так как модуль коэффициента отражения волны ρ связан с коэффициентом стоячей волны η соотношением $\rho = (\eta - 1)/(\eta + 1)$, то из уравнений (11) следует, что величина коэффициента стоячей волны η_3 в точках экстремума функции $\rho(x)$ может определяться одним из уравнений:

$$\eta_3 = \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} ; \eta_3 = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} ; \quad (12)$$

Использование полученных уравнений, устраняет возможность появления систематических ошибок, а применение соответствующих методик и алгоритмов решения этих уравнений с учетом степени затухания волны в веществе обеспечивают получение результатов с определяемой точностью измеряемых параметров.

Список литературы / References

1. Ахадов Я.Ю. // Диэлектрические параметры чистых жидкостей. М.: Изд. МАИ, 1999. 856 с.
2. Касимов Р.М. // Измерительная техника. № 2, 2007.
3. Poley J. Ph. Appl. Sci. Res., 1955. V. B4. № 5. С. 337.
4. Касимов Р.М. // Измерительная техника. № 10, 1970. С. 48.
5. Kasimova S.R. // Measurement Techniques, 2016. Vol. 58. Is.12. С. 1372-1375.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИГНАЛОВ ПРИ ГИДРОЛОКАЦИИ ОБЪЕКТОВ В ДАЛЬНИХ ЗОНАХ АКУСТИЧЕСКОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ

Казаков М.Н. Email: Kazakov1179@scientifictext.ru

Казаков Михаил Наумович – инженер, пенсионер,
г. Санкт-Петербург

Аннотация: в статье рассматриваются два явления, которые влияют на решение задачи гидролокации объектов в дальних зонах акустической освещенности: полное внутреннее отражение звуковых волн и их сферичность. Показано, что полное внутреннее отражение волн не искажает фазовую структуру сигналов, что является обязательным условием для корреляционной обработки сложных сигналов. Реально излучаемые волны имеют сферический фронт, что эквивалентно излучению пучка расходящихся лучей. Эти лучи, достигая разными путями объекта локации и не когерентно складываясь, создают суммарный сигнал с искажённой фазовой структурой. В статье указывается, что оптимальным для обнаружения такого сигнала после его отражения от объекта локации является не корреляционное, а энергетическое обнаружение. Корреляционная обработка отдельных составляющих суммарного сигнала позволит точнее определять параметры движения объекта локации.

Ключевые слова: дальние зоны акустической освещённости, сложные сигналы, корреляционная обработка, полное внутреннее отражение, каустика.

ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF USING COMPLEX SIGNALS WHEN SONAR OBJECTS IN DISTANT ZONES OF ACOUSTIC ILLUMINATION

Kazakov M.N.

Kazakov Mikhail Naumovich - Engineer, Retired,
SAINT-PETERSBURG

Abstract: the article discusses two phenomena that affect the solution of the problem of sonar objects in the far zones of acoustic illumination: total internal reflection of sound waves and their sphericity. It is shown that the total internal reflection of waves does not distort the phase structure of signals, which is a prerequisite for the correlation processing of complex signals. However, the actually emitted waves have a spherical front, which is equivalent to the emission of a beam of diverging rays. These rays, reaching the location object in different ways, and not summing coherently, create a total signal with a distorted phase structure. The article indicates that the optimal for detecting such a signal is not correlation, but energy detection. Correlation processing of individual components of the total signal will make it possible to determine the motion parameters of the location object.

Keywords: far zones of acoustic illumination, complex signals, correlation processing, total internal reflection, caustics.

УДК 623.983

Во второй половине прошлого века, в результате значительных достижений в науке и технике сначала в радиолокации, а затем в гидроакустике начали широко использоваться сложные сигналы. Сложными называют сигналы, произведение (B) полосы частот которых на длительность значительно больше 1 ($B \gg 1$) [1]. Главное их преимущество в том, что они дают выигрыш в отношении сигнал/помеха по энергии в $2B$ раз. Причем достигается этот выигрыш без значительных затрат, так как не требуется ни увеличения мощности генератора, ни повышения чувствительности приемника. Однако, при использовании

сложных сигналов должно выполняться одно условие: среда распространения сигналов не должна вносить искажений в их фазовую структуру. В противном случае принимаемые сигналы не будут коррелироваться с эталонным сигналом, хранящемся в памяти приёмника. В радиотехнике это условие выполняется, в приземной радиолокации сигналы распространяются без значительных искажений.

В отличие от электромагнитных сигналов акустические сигналы в водной среде подвергаются значительным искажениям. В [1] в основном рассматривалось влияние границ среды (поверхности и дна моря) на фазовую структуру сигналов. В данной статье анализируется степень искажения сигналов при обнаружении объектов в дальних зонах акустической освещенности (в ДЗАО). Для работы в ДЗАО используются природное явление - подводные звуковые каналы (ПЗК). ПЗК имеют два преимущества перед другими возможными путями распространения звука. Во-первых, при распространении в ПЗК волны периодически испытывают полное внутреннее отражение, благодаря чему не касаются границ среды и не рассеиваются неровностями дна и поверхности моря. Во-вторых, в ДЗАО происходит суммирование сигналов, вышедших из источника под разными углами, что концентрирует излучённую мощность сигналов.

Рассмотрим влияние водной среды на тональный сигнал при его полном внутреннем отражении. Пусть плоская звуковая волна падает на границу раздела между однородной средой (скорость звука постоянна) и неоднородной средой, в которой скорость линейно возрастает при удалении от границы. Профиль скорости звука показан на рис. 1а. Луч, лежащий в плоскости xz , из однородной среды входит в неоднородную среду (угол падения θ), подвергается рефракции и, пройдя некоторое расстояние в неоднородной среде, входит в верхнюю среду под углом отражения, равным углу падения (рис. 1б).

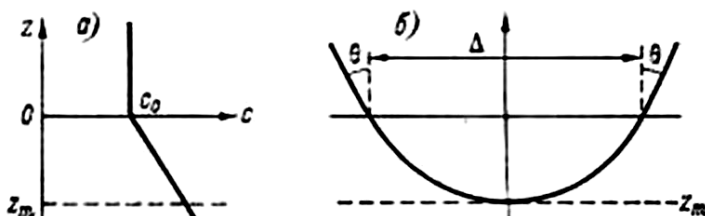


Рис. 1. Отражение от непрерывно слоистой среды: а - профиль скорости звука $C(z)$, б - один из лучей [3]

Координатное представление гармонической волны, распространяющейся в неоднородной среде, является решением волнового уравнения Гельмгольца [8]. Оно имеет следующий вид:

$$p = \exp i (k_x * x + k_z * z), \quad (1)$$

где:

p – Звуковое давление волны, фактор $\exp (-i\omega)$ отброшен для сокращения записи;

$k_x = k(z) * \sin \theta$, $k_z = k(z) * \cos \theta_0$ – Проекции волнового вектора $k(z) = \omega/C(z)$ на координатные оси, $C(z)$ – Скорость звука в водной среде на глубине z ,

$K(z) = k_x^2 + k_z^2$, $C(z) = C_0 (1 - a * z)$, C_0 – Скорость звука на границе между средами;

a – Относительный градиент скорости звука.

Для выяснения влияния полного внутреннего отражения на фазовую структуру сигнала следует определить коэффициент отражения, равный отношению давления отраженной и падающей волн при $z = 0$ (рис. 1). Будем считать, что границей между падающей и отраженной волной является точка z_m , в которой касательная к волне направлена горизонтально. Положим, что потерь при отражении нет. В этом случае коэффициент отражения имеет вид:

$$V = \exp (i\phi), \quad (2)$$

где: $\phi = \phi_{\text{отр}} - \phi_{\text{пад}}$ – разность фаз между отражённой и падающей волной.

Фаза отраженной волны равна:

$$\Phi_{\text{отр}} = \int_{\Delta/2}^{\Delta} k_x^* dx + \int_{z_m}^0 k_z^* dz, \quad (3)$$

где: $z_m = (1 - \sin \theta_0)/a \cdot \sin \theta_0$.

Фаза падающей волны равна:

$$\Phi_{\text{пад}} = \int_0^{\Delta/2} k_x^* dx - \int_0^{z_m} k_z^* dz. \quad (4)$$

Первые интегралы, а также вторые интегралы формул (3) и (4) численно равны между собой, потому фаза коэффициента отражения равна:

$$\Phi = 2 \int_0^{z_m} k_z^* dz \sim 2 k_0^* \cos \theta_0^* z_m \quad (5)$$

Если на границу между средами будет падать не тональный, а сложный сигнал, то фаза каждой спектральной составляющей, определяемая своим значением k_0 , возрастет в соответствии с (5). Это эквивалентно увеличению длины пути волны. Фазовые соотношения между спектральными составляющими сохранятся и фазовая структура сложного сигнала не изменится. Приведённые вычисления проводились в соответствии с лучевой теорией, по которой падающая и отраженная волны рассматриваются отдельно и не учитывается их взаимное влияние. В соответствии с волновой теорией, учитывающей взаимное влияние волн, фаза отражённой волны в точке перегиба z_m теряет фазу $\pi/2$ [2], [3], [6]. Это значит, что комплексные векторы спектральных составляющих давления сложного сигнала в точке z_m , все одновременно, повернутся против часовой стрелки на $\pi/2$. Это так же не изменит фазовые соотношения между спектральными составляющими. Таким образом, полное внутреннее отражение волн не искажает фазовую структуру сложных сигналов. Реальные гидроакустические излучатели излучают волны, фронты которых имеют сферическую форму. Такую волну можно представить пучком расходящихся лучей. Такой пучок лучей показан в безразмерных координатах az и ar на рис. 2. Пучок из однородной среды ($z > 0$) падает на границу с неоднородной средой ($z = 0$), скорость звука в которой, как и на рис. 1, линейно возрастает при удалении от границы. На рис. 2 не показан ход лучей в нижней среде. При линейном увеличении с глубиной скорости звука они представляют собой дуги окружностей, радиусы которых равны $R = 1/a \cdot \sin \theta_0$. Расстояния между входами падающих лучей в нижнюю среду и выходами отражённых лучей из неё Δ являются хордами дуг окружностей и равны:

$$\Delta = (2/a) \cdot \text{ctg} \theta_0 \quad (6)$$

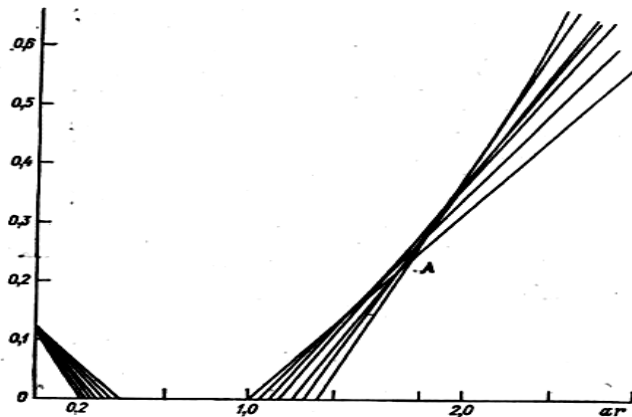


Рис. 2. Каустика при отражении от неоднородного полупространства [3]

Вследствие того, что расстояния Δ с увеличением угла падения θ_0 уменьшаются (6), отражённые лучи, пересекаются между собой, образуя зоны повышенной интенсивности звука (каустики, зона А рис. 2). При равенстве высоты излучения z_0 и высоты каустики z над границей раздела сред эти высоты равны:

$$z = z_0 = 1/a * \operatorname{tg}^2 \theta_0 \quad (7)$$

Если бы водная среда в верхней части Мирового океана действительно была однородной, то при реальных значениях параметров $a = 1.2 \cdot 10^{-5}$ (относительный градиент скорости звука, вызванный статическим давлением) и $\theta_0 = 50^\circ - 75^\circ$, зону пересечения отражённых сигналов наблюдать бы не удалось, так как её удаление от границы раздела сред превысило бы толщину океана.

В статье рассматривается реальная ситуация (ПЗК), когда верхняя часть водной среды, как и нижняя её часть, является неоднородной. Прогрев верхних слоёв воды создаёт термоклин, основание которого находится на поверхности ($z_0 > 0$, рис. 3а). Для звуковых волн, претерпевших полное внутреннее отражение в глубине моря, и перешедших в верхнюю среду скорость звука растёт по мере приближения их к поверхности. Абсолютное значение градиента скорости звука в верхней среде примерно такое же, как и в нижней, но относительный градиент на порядок больше (поскольку глубина верхнего слоя по сравнению с нижним слоем невелика). Отражённые в глубине моря волны, попадая в верхнюю среду, испытывают повторное полное внутреннее отражение, сходятся между собой, образуя каустики и формируя первую ДЗАО ($D_1 - D_1'$, рис. 3б). Далее лучи направляются вглубь океана, а затем поднимаются к поверхности, образуя следующую зону освещенности. Совокупности каустик $D_1 - D_1'$ и $D_2 - D_2'$ называются зонами конвергенции (сходимости). Зоны тени A, A' и B, B' засвечиваются отражениями от дна, которые не показаны на рис. 3.

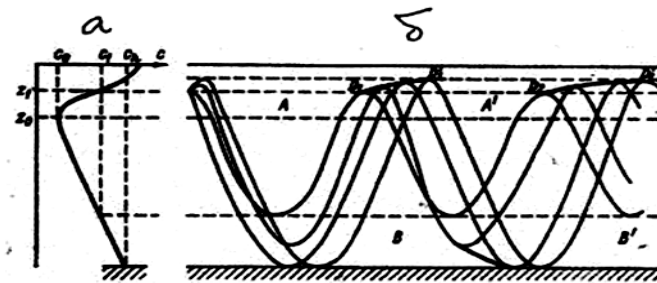


Рис. 3. Схема образования зон конвергенции [3]

В каустиках происходит некогерентное сложение лучей. В результате интенсивность звука возрастает на 10-15 дБ и выше [3],[4] по сравнению с интенсивностью при сферическом распространении [5]. Причина не когерентности сложения – разное время распространения лучей от точки излучения до зоны конвергенции. Наибольший сдвиг по времени происходит при движении лучей в нижней неоднородной среде и равен:

$$t = (2/C_0) \int_0^{z_m} [n^2 / (n^2 - \sin^2 \theta_0)]^{1/2} dz \sim 2 * z_m / C_0 * \cos \theta_0, \quad (8)$$

где:

$$n = C_0 / C(z) = 1 / (1 - a * z).$$

Так, в диапазоне дальностей 41 -47 км (углы падения θ_0 равны 76° и 75° соответственно) задержка может быть равна 2 сек. (что сравнимо с длительностью сигнала [7]), а также всем возможным промежуточным значениям. Оптимальным способом обнаружения смеси некогерентных сигналов является их энергетическое обнаружение. То есть обнаружение сигналов по их известному энергетическому спектру, без учёта фазовой структуры излучённых сигналов. Использование корреляционного приёма при работе в ДЗАО, приведет к потере, тех преимуществ, которые дают зоны конвергенции. Однако потери в отношении сигнал/помеха могут и превысить эту величину, так как часть лучей будет действовать как помехи.

Выводы

Из-за некогерентного сложения сигналов в зонах конвергенции применение сложных сигналов для обнаружения объектов в ДЗАО нецелесообразно.

Следует рассмотреть возможность, применяя энергетический способ обнаружения, в качестве зондирующего сигнала всё же использовать сложный сигнал. Это позволит после обнаружения отражённого от объекта локации суммарного сигнала и выделения, отдельных его составляющих (в режиме измерения) использовать преимущества, которые даёт сложный сигнал (высокую разрешающую способность, более точное определение параметров движения объекта).

Список литературы / References

1. Казаков М.Н. Сравнения условий использования сложных сигналов в радиотехнике и гидроакустике // Наука, техника и образование, 2020. № 10 (74) С. 22-35.
 2. Бреховских Л.М. Волны в слоистых средах. М. Наука, 1973. С. 343.
 3. Бреховских Л.М., Лысанов Ю.П. Теоретические основы акустики океана. Л. Гидрометеиздат, 1982. С. 264.
 4. Евтютов Ф.П. и др. Справочник по гидроакустике. Л. Судостроение, 1988. С. 550.
 5. Урик Дж.Р. Основы гидроакустики. Л. Судостроение. 1978. С. 446.
 6. Тюрин А.М., Сташкевич А.П., Таранов Э.С. Основы гидроакустики. Л. Судостроение, 1966. С. 296.
 7. Школьников И.С., Яковлев А.Д. Зондирующие сигналы современных гидролокаторов// Гидроакустика, 2013. Вып. 17 (1). С. 86-93.
 8. Исакович М.А. Общая акустика. Наука, 1973. С. 495.
-

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОИЗВОДСТВЕ

Ходжаева Д.Ф.¹, Алиева М.Х.², Курбанова Ш.М.³

Email: Khodzhaeva1179@scientifictext.ru

¹Ходжаева Дамира Фарходовна – ассистент,
кафедра методов оптимального управления;

²Алиева Махсуда Халиловна – ассистент,
кафедра информационных технологий,

³Курбанова Шахноза Мавляновна – ассистент,
кафедра методов оптимального управления,
Самаркандский государственный университет,
г. Самарканд, Республика Узбекистан

Аннотация: в ближайшем будущем ожидается, что очень многие сферы современных технологий будут работать на базе искусственного интеллекта, в том числе и производство. С помощью искусственного интеллекта компьютеры могут научиться выполнять задачу, даже не будучи явно запрограммированными на это. Искусственный интеллект, по сути, один из видов компьютерно моделированного человеческого интеллекта, которые могут быть запрограммированы принимать решения, выполнять конкретные задачи, и учиться на полученных результатах.

Ключевые слова: искусственный интеллект, модель, моделирование, компьютерное моделирование.

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PRODUCTION

Khodzhaeva D.F.¹, Alieva M.Kh.², Kurbanova Sh.M.³

¹Khodzhaeva Damira Farhodovna - Assistant,
DEPARTMENT OF OPTIMAL CONTROL METHODS;

²Alieva Makhsuda Khalilovna - Assistant,
DEPARTMENT OF INFORMATION TECHNOLOGIES;

³Kurbanova Shakhnoza Mavlyanovna - Assistant,
DEPARTMENT OF OPTIMAL CONTROL METHODS,
SAMARKAND STATE UNIVERSITY,
SAMARKAND, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: in the near future, it is expected that many areas of modern technologies will work on the basis of artificial intelligence, including production. With the help of artificial intelligence, computers can learn to perform a task without even being explicitly programmed to do so. Artificial intelligence is essentially a type of computer-modeled human intelligence that can be programmed to make decisions, perform specific tasks, and learn from the results obtained. After all, in a world where technology now dominates, there is no way to protect privacy.

Keywords: artificial intelligence, model, simulation, computer simulation.

УДК 004

Искусственный интеллект в производстве является своего рода познавательной составляющей, которая используется для реализации алгоритмов поиска и воспроизведения человеческих навыков при решении возникающих проблем. И состоит из двух компонентов: правила и действия. Правила распознают условия, и некоторые действия имеют данные о том, как справиться с условием, то есть, искусственный интеллект в производстве состоит из правил, которые определяются левой и правой стороной системы. Левая сторона содержит набор вещей, чтобы наблюдать за условиями, и правая сторона содержит вещи, чтобы выполнять действия.

Искусственный интеллект в производстве будет следить за качеством выпускаемой продукции, уменьшать время проектирования и сокращать количество отходов

производства, совершенствовать вторичное применение продукта, осуществлять сервис оборудования и другое [1]. Уже сейчас можно заметить как искусственный интеллект влияет на производственные процессы.

Некоторые недостатки в продуктах слишком малы, чтобы быть замеченными невооруженным глазом, даже если сотрудник очень опытен. Однако машины могут быть оснащены камерами, которые во много раз более чувствительны, чем наши глаза, и благодаря этому обнаруживают даже самые маленькие дефекты. Машинное зрение позволяет машинам «видеть» продукты на производственной линии и выявлять любые недостатки. Следующим логичным шагом может быть отправка изображений с указанными недостатками специалисту-человеку – но это уже не обязательно, так как процесс можно полностью автоматизировать.

Тестирование и ошибки. Мы можем делать ложные выводы, учитывая продукты и процессы. Продукты могут выходить из строя различными способами, независимо от визуального осмотра. Продукт, который выглядит идеально, может все еще сломаться вскоре после его первого использования. Точно так же продукт, который выглядит ущербным, может все же отлично выполнять свою работу. С помощью большого количества данных о том, как тестируются продукты и как они работают, искусственный интеллект может определить области, которым необходимо уделять больше внимания в ходе испытаний [2].

Интеллектуальное обслуживание. Интеллектуальное обслуживание позволяет компаниям с высокой точностью прогнозировать, когда машинам необходимо техническое обслуживание, вместо того, чтобы делать предположения или выполнять профилактическое обслуживание. Интеллектуальное обслуживание предотвращает незапланированные простои с помощью машинного обучения. Такие технологии, как датчики и расширенная аналитика, встроенные в производственное оборудование, позволяют осуществлять профилактическое обслуживание, реагируя на предупреждения и устраняя проблемы с машиной. Анализируя данные, системы искусственного интеллекта могут делать выводы относительно состояния машины и выявлять неисправности, чтобы сделать возможным профилактическое обслуживание.

Программа генерации дизайна продукции – это процесс, который включает в себя программу, генерирующую ряд выходных данных, соответствующих заданным критериям [3]. Дизайнеры или инженеры вводят цели и параметры проектирования, такие как материалы, методы производства и ограничения стоимости, в программное обеспечение генеративного проектирования для изучения вариантов проектирования. В решении используются методы машинного обучения, чтобы учиться на каждой итерации, что работает, а что нет.

Программа генерации дизайна продукции – это способ исследовать идеи, которые не могут быть изучены каким-либо иным способом – просто подумайте, сколько времени понадобится реальному человеку, чтобы придумать сотню различных способов дизайнов машин. Искусственный интеллект может сделать это в кратчайшие сроки, позволяя специалисту-человеку выбирать из широкого спектра вариантов. Подобное цифровое преобразование может изменить способ, которым компания обеспечивает ценность для клиентов, и повысить эффективность процессов.

В заключение можно сказать, что роль искусственного интеллекта в производстве, конечно, очень высока, но не до конца изучена. Нужно учитывать, что технологии на основе искусственного интеллекта могут так же ошибаться, поэтому стопроцентное управление производством с помощью искусственного интеллекта не возможно, обязательно нужен контроль человеком. Кроме того, искусственный интеллект уязвим в плане кибератак. В производстве очень важна роль защиты конфиденциальности данных, особенно новых конструкторских разработок и моделей. Системы искусственного интеллекта подвержены краже личных данных пользователей и разработчиков интеллектуальной собственности. Ведь в мире, где сейчас господствуют технологии, без защиты конфиденциальности никак. Если интеллектуальная система, основанная на основе искусственного интеллекта, не будет

получать доступ к данным той области знаний, на которой будет использована, то смысла работы в такой системе просто не будет.

Список литературы / References

1. *Малкольм Фрэнк, Рериг Пол, Принг Бен.* Что делать, когда машины начнут делать все. Как роботы и искусственный интеллект изменят жизнь и работу, 2019.
 2. *Дэвенпорт Томас.* Внедрение искусственного интеллекта в бизнес-практику. Преимущества и сложности. М.: Альпина паблишер, 2021.
 3. *Ходжаева Д.Ф., Шарипова Н.А., Курбанова Ш.М.* Моделирование инженерных задач и методика их решения. Вестник науки и образования. № 6 (109). Часть 2, 2021.
-

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ЗДАНИИ

Сажин И.С.¹, Головенко Е.Л.², Чаниев Б.Ю.³, Садыханов Ш.С.⁴

Email: Sazhin1179@scientifictext.ru

¹Сажин Иван Сергеевич – магистрант;

²Головенко Евгения Леонидовна – магистрант;

³Чаниев Багаудин Юсупович – магистрант;

⁴Садыханов Шайхмансур Саидович – магистрант,

кафедра пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения,
Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и
ликвидации последствий стихийных бедствий,
г. Санкт-Петербург

Аннотация: своевременная эвакуация людей из зданий с массовым пребыванием людей (МПЛ) является основной задачей системы оповещения и эвакуации людей (СОУЭ). Многие промышленные, гражданские и общественные здания и сооружения имеют сложные конструктивные решения, в связи с чем проведение эвакуации будет затруднено. Применение СОУЭ на данных объектах должно способствовать значительному повышению эффективности принятия управленческих решений по организации безопасной эвакуации людей и спасению материальных средств.

В ходе проведенных исследований установлено, что первым шагом в реализации интеллектуальных СОУЭ нового поколения, обеспечивающих максимально полный учет особенностей функционирования сложных и масштабных объектов с МПЛ, должна стать разработка цифровых моделей (цифровых двойников), сопровождающих эксплуатацию каждого объекта защиты на всех стадиях его жизненного цикла.

Ключевые слова: интеллектуальная система оповещения и управление эвакуацией людей, объект с массовым пребыванием людей, цифровая модель, чрезвычайная ситуация, пожар.

INTELLIGENT ALERTING AND EVACUATION MANAGEMENT SYSTEM BASED ON INFORMATION EMERGENCY SIMULATION IN BUILDING

Sazhin I.S.¹, Golovenko E.L.², Chaniev B.Yu.³, Sadykhanov Sh.S.⁴

¹Sazhin Ivan Sergeevich – Master's Degree Student;

²Golovenko Evgeniya Leonidovna – Master's Degree Student;

³Chaniev Bagaudin Yusupovich – Master's Degree Student;

⁴Sadykhanov Shajkhmansur Saidovich – Master's Degree Student,

DEPARTMENT OF FIRE SAFETY OF BUILDINGS AND AUTOMATED FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS,
SAINT-PETERSBURG UNIVERSITY OF STATE FIRE SERVICE
OF THE MINISTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR CIVIL DEFENSE, EMERGENCIES AND
DISASTER MANAGEMENT,
SAINT-PETERSBURG

Abstract: timely evacuation of people from buildings with a mass presence of people (MPL) is the main task of the warning and evacuation system (SOUE). Many industrial, civil and public buildings and structures have complex design solutions, in connection with which the evacuation will be difficult. The use of SOUE at these facilities should contribute to a significant increase in the efficiency of managerial decision-making on the organization of safe evacuation of people and the rescue of material resources.

In the course of the research, it was found that the first step in the implementation of intelligent SOUE of a new generation, providing the most complete consideration of the features of the functioning of complex and large-scale objects with MPL, should be the development of digital models (digital twins) accompanying the operation of each protected object at all stages of its life cycle.

Keywords: *intelligent warning system and evacuation control, object with mass presence of people, digital model, emergency, fire.*

УДК 699.88

Обстановка с пожарами в Российской Федерации остается напряженной и оказывает существенное влияние на экономическую и социальную сферы общества. Государственная противопожарная служба МЧС России принимает меры по стабилизации обстановки с пожарами, вносит изменения в нормативные документы, регламентирующие деятельность по обеспечению пожарной безопасности объектов защиты.

В настоящее время в нашей стране в крупных городах и населенных пунктах ведется активное строительство различных по масштабу и назначению гражданских (жилых, общественных, административных) и промышленных (производственных, складских) зданий и сооружений. Многие из них относятся к категории объектов с массовым пребыванием людей (МПЛ). Абсолютное большинство таких объектов являются многоэтажными и имеют в своей основе сложные комбинированные объемно-планировочные и конструктивные решения, реализованные с использованием типовых и уникальных строительных конструкций из строительных материалов с различными свойствами пожарной опасности.

В зданиях должны быть предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие, в случае пожара, возможность эвакуации людей, независимо от их возраста и физического состояния, наружу на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью, вследствие воздействия опасных факторов пожара.

Согласно Федеральному закону от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" эвакуация - процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара [1].

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций на таких объектах, особенно связанных со взрывами и крупными пожарами, организация своевременной эвакуации людей становится чрезвычайно проблематичной. Этот факт объясняется функциональной спецификой объектов, связанной с высокой концентрацией различной пожарной нагрузки на ограниченных площадях, блокировкой части эвакуационных и аварийных выходов на объектах вследствие воздействия на них и соответствующие пути эвакуации опасных факторов пожара (ОФП) с критичными для жизни и здоровья людей параметрами, а также неэффективными, с точки зрения своевременной эвакуации, действиями людей различных возрастных групп и категорий мобильности, постоянно или временно находящихся на объектах (рис. 1).

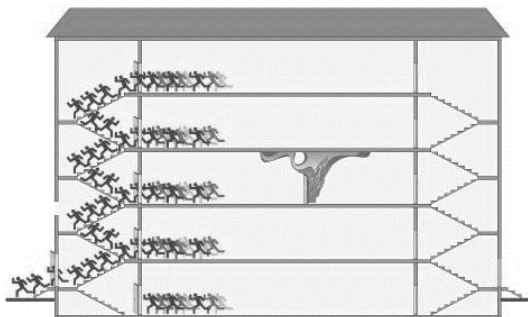


Рис. 1. Скопление людей на путях эвакуации при пожаре в здании

СОУЭ должна проектироваться в целях обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре [2].

Оповещение людей о пожаре, управление эвакуацией людей и обеспечение их безопасной эвакуации при пожаре в зданиях и сооружениях должны осуществляться одним из следующих способов или комбинацией следующих способов [2]:

1. Подача световых, звуковых и (или) речевых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей;
2. Трансляция специально разработанных текстов о необходимости эвакуации, путях эвакуации, направлении движения и других действиях, обеспечивающих безопасность людей и предотвращение паники при пожаре;
3. Размещение и обеспечение освещения знаков пожарной безопасности на путях эвакуации в течение нормативного времени;
4. Включение эвакуационного (аварийного) освещения;
5. Дистанционное открывание запоров дверей эвакуационных выходов;
6. Обеспечение связью пожарного поста (диспетчерской) с зонами оповещения людей о пожаре;
7. Иные способы, обеспечивающие эвакуацию.

Несмотря на широкую номенклатуру современных СОУЭ и их разнообразные функциональные возможности, обеспечить их высокоэффективную работу в условиях чрезвычайных ситуаций на сложных объектах с МПЛ не всегда удается.

Эффективное решение проблемы снижения пожарного риска, количества человеческих жертв и материального ущерба требует поиска новых высокотехнологичных решений и подходов, обеспечивающих защиту посетителей объектов с массовым пребыванием людей в полуавтоматическом и автоматическом режимах с оперативным учетом динамики ОФП и меняющихся параметров объектов защиты [5]. Также, при этом, обязательному учету должны подлежать следующие особенности подобных объектов:

1. Здания с МПЛ (торгово-развлекательные комплексы, спортивные сооружения, крупные медицинские центры и т.п.) занимают огромные площади, в них одновременно могут находиться десятки тысяч человек.

2. Конструктивные и объемно-планировочные решения зданий основаны на использовании строительных конструкций с невысокой огнестойкостью (металлические несущие и ограждающие конструкции, конструкции с использованием полимерных материалов и т.п.) [4].

3. Возраст людей, находящихся в зданиях с МПЛ, составляет очень широкий диапазон. Это могут быть грудные дети с родителями, дети дошкольного и школьного возраста, люди других возрастных категорий, включая пожилых. Возможно присутствие людей с ограниченными физическими возможностями. Возраст и физическое состояние отражаются не только на скорости движения людского потока в случае эвакуации, но и на психофизиологическом состоянии и особенностях поведения в стрессовой ситуации.

4. В подобных зданиях имеется большое количество помещений различного функционального назначения с различной степенью пожарной опасности.

5. Обычно в таких зданиях (прежде всего в наиболее многочисленных торгово-развлекательных комплексах (ТРК)) имеются огромные торговые площади и большое количество складских помещений для хранения и реализации товаров с постоянным наличием большого количества людей.

6. При больших площадях торговых помещений зоны прямой видимости для находящихся в них людей ограничены многочисленными стеллажами с товарами и секционными перегородками.

7. В зданиях с МПЛ люди находятся в различном эмоциональном состоянии, что связано с наличием помещений различного функционального назначения.

В виду указанных особенностей и большого многообразия различных типов помещений в зданиях с МПЛ в случаях возникновения пожара или других чрезвычайных ситуаций

необходимо разделение здания на зоны оповещения для организации эффективной эвакуации людей.

В каждом конкретном случае необходимое количества зон оповещения должно формироваться динамически с учетом масштабов и опасности развития чрезвычайной ситуации и индивидуальных особенностей объекта (например – по этажам, по пожарным отсекам и т.п.).

Исходя из указанных требований, можно сделать вывод, что современные и перспективные СОУЭ сложных объектов с МПЛ должны обладать собственными интеллектуальными возможностями, как на уровне централизованного управления всей системой, так и на уровне отдельных периферийных устройств - датчиков, оповещателей и другого оконечного оборудования, объединенных между собой в единую интеллектуальную самоорганизующуюся сенсорную сеть.

В ходе проведенных исследований установлено, что первым шагом в реализации интеллектуальных СОУЭ нового поколения, обеспечивающих максимально полный учет особенностей функционирования сложных и масштабных объектов с МПЛ, должна стать разработка цифровых моделей (цифровых двойников), сопровождающих эксплуатацию каждого объекта защиты на всех стадиях его жизненного цикла (ЖЦ) [6].

С учетом информации от датчиков о состоянии строительных конструкций объекта, динамики распространения опасных факторов пожара, количестве людей на объекте, местах их сосредоточения, возможной блокировки отдельных эвакуационных путей и выходов могут формироваться следующие разновидности зон оповещения:

- один или несколько смежных этажей объекта, наиболее подверженных воздействию опасных факторов пожара;
- отдельные группы административных помещений дежурного персонала объекта для предварительного оповещения;
- отдельные группы функциональных помещений для посетителей объекта;
- подвальные, цокольные, верхние части здания при наличии там персонала или посетителей объекта;
- помещения с высокой концентрацией людей (торговые залы, кинозалы, рестораны, игровые комнаты и т.п.);
- склады;
- подсобные (вспомогательные) помещения;
- вычислительные центры и машинные залы объекта.

При разделении объекта на зоны оповещения людей о пожаре должна быть разработана специальная очередность оповещения о пожаре людей, находящихся в различных помещениях объекта.

Размеры зон оповещения, специальная очередность оповещения людей о пожаре и время начала оповещения людей о пожаре в отдельных зонах определяются исходя из условия обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре.

Выбор вида управления определяется функциональным назначением, конструктивными особенностями объекта с МПЛ и исходя из условия обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре. Однако, в любом случае, наивысшим приоритетом обладает информационный сигнал, поступающий с микрофона диспетчера.

Все перечисленные подсистемы, входящие в структурный состав предлагаемой СОУЭ, позволяют максимально эффективно реализовывать планы эвакуации с учетом любых конструктивных и объемно-планировочных особенностей объектов с МПЛ

Таким образом, необходимость работы системы от резервных источников питания в дежурном режиме должна составлять не менее 24 часов, а в режиме оповещения и управления эвакуацией людей в течение времени, необходимого для ее успешного завершения. С учетом этих требований должен осуществляться расчет емкости резервных источников питания для реального объекта.

Другие показатели надежности и живучести предлагаемой СОУЭ, также в полном объеме должны соответствовать требованиям нормативных документов.

Таким образом, применение на современных объектах с массовым пребыванием людей СОУЭ с предлагаемыми структурными и функциональными особенностями должно способствовать значительному повышению эффективности принятия управленческих решений по организации безопасной эвакуации людей и спасению материальных средств.

Список литературы / References

1. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.
3. ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний.
4. Пожарная безопасность в строительстве: учебник / Вагин А.В., Мироньев А.В., Терёхин С.Н., Кондрашин А.В., Филиппов А.Г. (2 издание) Под общ. ред. О.М. Латышева. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России; Астерион, 2014. 274 с.
5. Актерский Ю.Е., Шидловский Г.Л., Власова Т.В. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: Ч. 2. Строительные конструкции, здания, сооружения и их поведение в условиях пожара [Текст]: учебник. СПб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019. 293 с.
6. Таланов В.В. «Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий». М., 2015.
7. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. Second edition. NJ: Wiley, 2011. 626 с.

СИСТЕМА МОТИВАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОДАЖАМИ ДИЛЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Кривошейцев П.Ю. Email: Krivosheitsev1179@scientifictext.ru

*Кривошейцев Павел Юрьевич - эксперт в области продаж автомобилей,
Группа компаний СВС,
г. Алматы, Республика Казахстан*

Аннотация: данная статья посвящена одному из методов увеличения продаж автомобилей в дилерском предприятии путем усиления уровня замотивированности такового. В исследовании приведены организационные, юридические и финансовые основания представленного мотивационного подхода, а также основания взаимодействия внутри системы дистрибьюторская компания - дилерское предприятие. Анализируемый подход ориентирован на получение увеличенного процента маржинальности дилерского предприятия путем сложения предоставляемых дистрибьютором бонусов за выполнение определенных показателей деятельности в отчетный период в соответствии с утвержденным целевым соглашением.

Ключевые слова: автомобильный бизнес, маржинальность, мотивация, управление продажами, дилерское предприятие, дистрибуция, автомобильный рынок.

THE DEALER MOTIVATION SYSTEM AND SALES MANAGEMENT Krivosheitsev P.Yu.

*Krivosheitsev Pavel Yurievich - Expert in the field of vehicles sales,
GROUP OF COMPANIES CBC,
ALMATY, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN*

Abstract: this article is devoted to one of the methods of increasing car sales in a dealership by increasing the level of motivation thereof. The study provides the organizational, legal and financial grounds for the presented motivational approach, as well as the grounds for interaction within the distribution company-dealer enterprise system. The analyzed approach is focused on obtaining an increased percentage of the dealer's marginality by adding up the bonuses provided by the distributor for meeting certain performance indicators in the reporting period in accordance with the approved target agreement.

Keywords: automotive business, marginality, motivation, sales management, dealer enterprise, distribution, automotive market.

DOI: 10.24411/2312-8267-2021-10402

С учетом возрастания конкуренции на автомобильном рынке Казахстана, определенной стагнации и некоторого переориентирования спроса потребителей [4, с. 4], возникшими в кризисный период и имеющими потенциал на продолжение, организация системы продаж в условиях дилерского предприятия нуждается не только в компетентном руководстве, но и в отлаженной методике мотивации [2, с. 1079].

Среди традиционных способов мотивации, предлагаемых экспертами и практиками, как правило, имеются в виду персональные стимулирующие выплаты сотрудникам, соотнесенные с выполнением КРІ, общего стажа и других показателей [3, с. 294]. Анализируемая же методика направлена не столько на индивидуальную мотивацию, сколько на выстраивание системы коллективной ответственности всех департаментов дилерского предприятия, предполагающую наиболее полный охват его деятельности.

Подобной методикой может стать форма целевого соглашения, которое подписывается между компанией-дистрибьютором, импортирующей автомобили в

страну, и соответствующим дилерским центром (предприятием), занимающихся их непосредственной реализацией.

Соглашение представляет собой, по сути, полноценный мотивационный договор, в случае выполнения пунктов которого в течение определенного срока, дилерское предприятие получает финансовое вознаграждение от компании-дистрибьютора.

Совокупная система маржинальности компании-дилера в соответствии с данным подходом представляет собой сочетание базовой части и переменной части. И если первая часть предполагает сочетание фиксированной части и так называемого "дилерского стандарта", вторая часть является стимулирующей или мотивационной.

Фиксированная составляющая получается дилерами вне зависимости от результатов исполнения соглашения. Дилерский стандарт — это часть маржинальности, соответствующая достижению определенных требований, предъявляемых брендом. Характер этих требований можно обозначить как дисциплинирующий, так как они включают в себя проведение регулярного аудита и своевременное устранение всех выявляемых нарушений.

Переменная часть (или мотивационная) может состоять из целого ряда условий и мероприятий, последовательная реализация которых дает возможность дилерскому предприятию получать дополнительные бонусы и повысить маржинальность продаж.

На мой взгляд, одним из самых эффективных является сочетание следующих условий:

- выполнение плана продаж;
- проведение тренингов для персонала;
- актуальное планирование продаж;
- регулярная отчетность;
- исполнение рекламного бюджета, стратегии маркетинга;
- достаточный уровень экспозиции текущего модельного ряда автомобилей.

При этом, каждое из условий оценивается сообразно определенным показателям. Каждому пункту присваивается "вес цели" - процент маржинальности, прибавляемый к базовой части (общая маржа которой может составлять 5%, где 4%- вес цели фиксированной части, а 1%- дилерского стандарта).

Так, постоянное совершенствование сотрудниками дилерского предприятия своих профессиональных компетенций может быть оценено в соглашении как плюс 0,5% к возможному показателю маржинальности. Выполнение этого условия отражает наличие в штате компании специалиста, который сертифицирован производителем в качестве консультанта по продажам, кроме того, все консультанты по продажам, занимающие свою должность 1 год и более должны быть либо в процессе сертификации, либо иметь сертификат от производителя. Для сотрудников, работающих более полугода, предполагается прохождение всех актуальных тренингов (в том числе, в online-формате), которые ежеквартально представляются дистрибьютором.

Отчетность должна предоставляться строго в сроки, указанные в целевом соглашении, в полном объеме со всей достоверной информацией, а также лицами и лицам, названными в соглашении ответственными за предоставление и получение соответствующих данных. Вес цели такого условия может быть выражен в значении 0,6%.

В соответствии с обозначенным показателем продаж, процент бонуса дилерскому предприятию начисляется в количестве 0,8% в том случае, если план выполнен в границах от 80 до 99% включительно, 1%- при стопроцентном значении, но, если результат дилерского предприятия ниже 80%, вес цели не считается достигнутым и обнуляется. Однако, компании-дилеру может быть предоставлена возможность через 6 месяцев после начала работы по соглашению предложить внести коррективы в план при наличии обоснованной аргументации.

Ежеквартально сторонами утверждается объем бюджета на проведение дилерским предприятием маркетинговой компании, рекламных акций. Это условие считается выполненным, если сумма, затраченная на реализацию данных задач за предполагаемый

период, была не меньше утвержденной, кроме того, вся отчетность по этому пункту также была предоставлена вовремя. Это условие имеет показатель 0,7% веса цели.

Обязательным условием является предоставлением дилерским центром минимального модельного ряда автомобилей, реализуемых в регионе, а также необходимый парк машин для тестовых поездок потенциальных клиентов. Эти критерии эффективного выполнения соглашений рассчитываются в качестве бонуса, в максимальном значении равного 0,7 % у маржинальности.

Таким образом, общий вес цели переменной части может составлять 3,5%, то есть увеличить маржинальность дилерского предприятия на 70%.

Такой процент, при этом, не способен значительно увеличить расходы дистрибьютерского предприятия, а, наоборот, способствует увеличению объема продаж, несет в себе потенциальные выгоды и выполняет контролирующую и организационную функции.

Вместе с тем, стоит подчеркнуть, что имплементация такой методики повышения маржинальности невозможна без выстроенной коммуникации между компанией-дистрибьютором и дилерским предприятием. Во взаимодействии друг с другом, при планировании продаж их представители должны выполнять ряд важнейших задач и следовать следующим принципам:

- повышать клиентоориентированность, следить за основными тенденциями спроса;
- анализировать конкурентную среду, увеличивать собственную конкурентоспособность [1, с. 148].

В этом случае, реализация исследуемого подхода может быть взята за основу в качестве долгосрочной стратегии взаимодействия, а полученная выгода от следования подобному практикоприменимому методу сможет способствовать сохранению устойчивости компаний и их стабильному развитию.

Список литературы / References

1. Амренова Д.Б., Зиязиева Л.Р. Система продаж как основное конкурентное преимущество. // Scientific Evolution, 2020. № 1 (1). С. 146-150.
2. Буденкова В.Е., Петрусенко Н.С., Кузнецова О.А., Золотарев К.Г. Мотивация и ее применение в концепции маркетинга. // Экономика и предпринимательство, 2019. № 2 (103). С. 1079-1084.
3. Лейзин И.Б. Внедрение системы мотивации на основе ключевых показателей эффективности. // Вестник современных исследований, 2018. № 12.7 (27). С. 294-297.
4. Статистика продаж на автомобильном рынке Казахстана. Январь 2021 г. // Статистический сборник. АКАБ, 2021 (№ 1). С. 1-50.

FACTORS AFFECTING THE TRAINING QUALITY IN NON-PUBLIC INSTITUTIONS IN VIETNAM

Kieu Lan Huong Email: Kieu1179@scientifictext.ru

Kieu Lan Huong – Postgraduate,
DEPARTMENT OF INTERNATIONAL BUSINESS, FACULTY OF BUSINESS ADMINISTRATION,
HO CHI MINH CITY UNIVERSITY OF TECHNOLOGY (HUTECH),
HO CHI MINH, SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

Abstract: although non-public universities and colleges have made significant contributions to higher education development, their operation still has many shortcomings. They have not fully exploited their potential and have not fully met the needs of society. Therefore, finding the key factors that significantly impact the training quality of private universities is an urgent task to solve the mentioned issue. The results show that these factors affecting the training quality of non-public institutions are training programs, teaching faculty, teaching methods, facilities, extracurricular activities, the interaction between school and business, administration activity, and characteristics of private universities. The study has brought real achievements on training at private institutions and help the Executive Board of schools understand the impacts of each factor on the quality of non-public higher education and how these factors are measured. Thanks to that, they can create measures to monitor, manage and adjust these factors.

Keywords: training quality, higher education, non-public universities, education in Vietnam, university administration, scientific research.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ В НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ВО ВЬЕТНАМЕ

Къеу Лан Хьонг

Къеу Лан Хьонг – аспирант,
кафедра международного бизнеса, факультет деловой администрации,
Технологический университет Хошимаина (Hutech),
г. Хошимин, Социалистическая Республика Вьетнам

Аннотация: хотя негосударственные университеты и колледжи внесли значительный вклад в развитие высшего образования, их деятельность по-прежнему имеет много недостатков. Они не полностью использовали свой потенциал и не полностью удовлетворили потребности общества. Поэтому выявление ключевых факторов, существенно влияющих на качество обучения в частных вузах, является актуальной задачей для решения указанной проблемы. Результаты показывают, что этими факторами, влияющими на качество обучения в негосударственных учебных заведениях, являются учебные программы, преподавательский состав, методы обучения, помещения, внеклассные мероприятия, взаимодействие между школой и бизнесом, административная деятельность и характеристики частных университетов. Исследование принесло реальные результаты в области обучения в частных учебных заведениях и помогло исполнительному совету школ понять влияние каждого фактора на качество негосударственного высшего образования и способы измерения этих факторов. Благодаря этому они могут создавать меры для мониторинга, управления и корректировки этих факторов.

Ключевые слова: качество обучения, высшее образование, негосударственные университеты, образование во Вьетнаме, администрация университета, научные исследования.

DOI: 10.24411/2312-8267-2021-10406

1. Identifying the problem

Although non-public universities and colleges have made significant contributions to higher education development, their operation still has many shortcomings. They have not fully exploited their potential and have not fully met the needs of society. Higher education in the region and the world has grown significantly. However, non-public higher education in Vietnam is still limited due to the incorrect legal corridor, patchy model, and obsolete training methods and content. In general, non-public higher education in Vietnam has not progressed steadily. The quality of training is not good, and there is no growth breakthrough. Therefore, identifying the core drivers that significantly impact the training quality of non-public institutions is a critical mission to solve the above issue, helping higher education administrators know the most crucial factors contributing to the training performance of higher education. The mentioned variables will determine the quality of higher education. On that basis, education administrators can suggest a reasonable management strategy for enhancing the quality of higher education in general and non-public higher education in particular.

The research is conducted to evaluate the factors affecting the training quality of private universities in Vietnam. Thereby, this paper will suggest some appropriate solutions for improving this issue.

2. Theoretical basis, model, and hypothesis of the research

2.1. The concept of training quality

According to Tran Khanh Duc, “The quality of training is reflected in the characteristics of quality, personality, and labor value or the professional qualifications of the graduates corresponding to the goals and training programs for specific occupations” [10].

According to the research of Le Quang Son, “Training is a collaborative activity among subjects (who are teachers and learners). It is an organic unity of teaching and learning carried out within an educational institution. In which nature, scope, level, structure, and process of the activity are strictly and specifically defined in terms of objectives, programs, contents, methods, forms of organization, facilities, and teaching supplies to evaluate training results, time, and specific learners” [2].

In short, the training quality of universities is determined by how well they have provided their students with the knowledge to meet the demands of the knowledge society.

2.2. The concept of the training quality at university

According to Harvey and Knight, the quality of higher education can be divided into five groups, including: (1) Quality is superiority. (2) Quality is perfection. (3) Quality is in line with the goal. (4) Quality is value for money. (5) Quality is transformation [6].

In research, O'Neill and Palmer define higher education service quality as “the difference between what a student expects to receive and his/her perceptions of actual delivery” [7, p. 39-52].

Agreeing with previous studies, Parri (2006) concludes that the quality of higher education can be categorized into seven significant points of view, as follows: (1) Quality is superiority and excellence. (2) Quality is without any mistake. (3) Quality is consistent with the goal. (4) Quality is transformation and reshaping. (5) Quality is the threshold of standards, which means specific standards are defined. (6) Quality is enhancement or improvement. (7) Quality is value for money [9, p.107-111].

According to Chen et al. (2007), the quality of higher education training is a multi-directional concept that includes functions and activities such as training program, quality of teaching staff, government, facilities, students' characteristics, management and administration activity, and interactive systems [1, pp.128-48].

2.3. A proposed research model

Based on the studies of Vo Thi Quy and Dam Tri Cuong [12], Ullah et al. [11], Jain et al. [4], Palli and Mamilla [8], the author suggests an 8-variable research model, as follow:

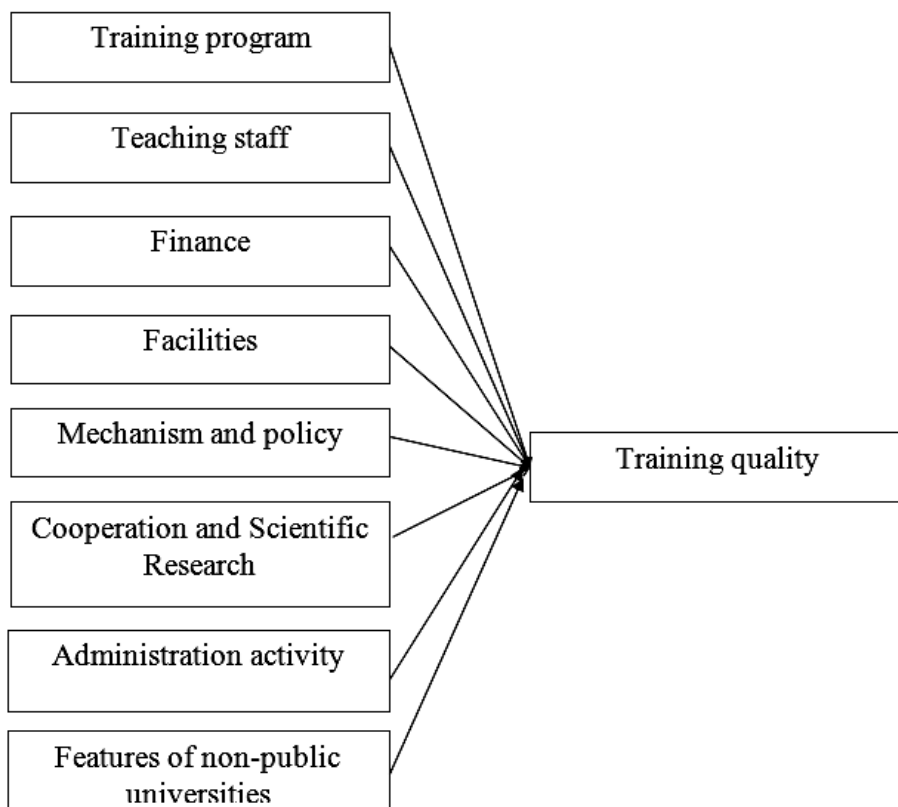


Fig. 1. A proposed research model

3. Research Methods

3.1. Measurement scales in research

The Likert scale is used to understand the level of agreement that the respondents have with a particular statement. The scale is coded with 5 groups (1: Totally disagree. 2: Disagree. 3: Neutral. 4: Agree. 5: Totally agree). The scale is evaluated by Cronbach's Alpha reliability coefficient.

3.2. Data collection

In this study, the research model has 8 independent variables and 1 dependent variable, corresponding to 58 observed variables. Therefore, the sample size according to Tabachnick and Fidell (1991; quoted by Hoang Trong, Chu Nguyen Mong Ngoc [3]) is $n \geq 114 (8 \times 8 + 50)$ samples, and according to Harris R.J. Aprimer (1985; quoted by Hoang Trong, Chu Nguyen Mong Ngoc [3]) is $n \geq 113 (104 + 9)$ samples.

The author interviewed 400 lecturers, staff, and faculty leaders at non-public universities in the Southeast region.

4. Results

4.1. Cronbach's Alpha

The results of Cronbach's Alpha demonstrate that all eight scales have the acceptable Cronbach's Alpha coefficient in terms of reliability (higher than the minimum level of 0.6). After considering the variable correlation coefficient, 53 variables are higher than 0.3. However, the GV1 variable was excluded because the total variable correlation coefficient is less than 0.3. Therefore, only 53 variables are used in the exploratory factor analysis (EFA). Scales and variables that achieve reliability will be used in the following exploratory factor analysis (EFA).

4.2. Exploratory factor analysis (EFA)

The scale of quality of non-public higher education includes 54 observed variables. According to Cronbach's Alpha, 53 variables are used in the research model to be used to test EFA. KMO and

Bartlett's Test in factor analysis indicates that sig. = .000 and KMO coefficient is very high ($0.864 > 0.5$), so exploratory factor analysis (EFA) is suitable in this study.

4.3. Testing regression model and research hypotheses

According to the findings of exploratory factor analysis (EFA), the factors affecting the training quality of non-public universities are (1) Training program, (2) Teaching staff, (3) Finance, (4) Facilities, (5) Mechanism and policy, (6) Cooperation and scientific research, (7) Administration activity, and (8) Characteristics of non-public universities. These eight factors are independent variables. The dependent variable is the quality of private universities in the Southeast region (CL).

The regression model summary with the Enter command (all variables are entered simultaneously) is shown in Table 4.15.

The adjusted R2 coefficient is 0.585, which means that the variation of the eight following factors explains 58.5% of the variation in the training quality of non-public universities (CL), which are (1) Training program, (2) Teaching staff, (3) Finance, (4) Facilities, (5) Mechanism and policy, (6) Cooperation and scientific research, (7) Administration activity, and (8) Characteristics of non-public universities. The results show the Sig. value is minimal (Sig. = 0.000), so the regression model is suitable. The last column of the regression results shows that VIF is in the range from 1 to 1.1, so it can be concluded that there is no multicollinearity between the independent variables.

The results of determining the regression coefficients of independent variables shown in Table 4.17 indicate that explanations of the independent variables are statistically significant (Sig. < 0.05).

Table 1. Regression results

Model		Regression coefficients		Normalized regression coefficients	t	Sig.	Multicollinearity	
		B	Standard	Beta				VIP
1	Constant	.021	.185		.113	.910		
	CT	.156	.022	.250	7.089	.000	.875	1.143
	GV	.115	.027	.141	4.175	.000	.948	1.055
	TC	.105	.024	.155	4.414	.000	.879	1.138
	CS	.167	.019	.319	8.866	.000	.839	1.192
	PL	.116	.023	.190	5.120	.000	.789	1.268
	NC	.112	.028	.142	4.052	.000	.881	1.135
	QT	.075	.044	.071	1.688	.092	.613	1.632
	DT	.164	.025	.228	6.598	.000	.907	1.103

The results reveal that eight factors affecting the training quality of non-public institutions are (1) Training program, (2) Teaching staff, (3) Finance, (4) Facilities, (5) Mechanism and policy, (6) Cooperation and scientific research, (7) Administration activity, and (8) Characteristics of non-public universities.

5. Administrative implications

Based on the findings in Section 4, we see that eight components make up the training quality of non-public higher education, which are: (1) Training program, (2) Teaching staff, (3) Finance, (4) Facilities, (5) Mechanism and policy, (6) Cooperation and scientific research, (7) Administration activity, and (8) Characteristics of non-public universities. Therefore, education administrators should pay more attention to the above eight components to improve the training quality of private schools. This section will present the specific meanings of the components and give some suggestions for administrators to strengthen the quality of non-public higher education.

5.1. Facilities

Facilities play a crucial part in creating the quality of non-public higher education. Therefore, education managers should provide adequate and advanced facilities for students in the learning and research process, contributing to enhancing the quality of higher education.

Elements of learning materials, school supplies, and facilities are indispensable in improving the training of non-public universities. However, at present, the limited education budget is considered as one of the fundamental causes leading to the poor and backward state of facilities and equipment of non-public universities. Therefore, enhancing the quality of training facilities and equipment of private universities will improve the quality of education and provide a comfortable and appropriate environment for students.

A good training program must be accompanied by ownership of facilities, equipment, infrastructure, and lecture halls. The conditions for completing lectures are crucial requirements to increase the efficiency of higher education. Therefore, schools need to pay more attention to allocating funds to purchase equipment, add electronic documents and digital documents, and upgrade the software to meet the demands of work, rapidly modernizing facilities and training equipment.

5.2. Training program

The training program is an essential factor that creates higher education quality in general and non-public universities. Therefore, to enhance the training quality of a non-public university, education managers should be careful when developing training programs to ensure that the knowledge provided to students meets the actual needs. The course content helps them develop skills that can be applied in the workplace. Thanks to the knowledge and expertise gained from subjects, they can find jobs in the future.

Developing and renovating the objective and content of the training program will improve the quality to meet social needs in the context of international integration. It is imperative to renew, supplement, correct and perfect the training program of majors and specialties at all levels and detailed course outlines and corresponding program according to the output standards. Adjusting the learning program structure to suit each level's training goals is also an urgent task. In addition, it is crucial to research, select and approve several advanced and appropriate training programs of some countries around the world for joint training.

The Ministry of Education and Training should issue public documents on revising the training program's goal and content in the future. Non-public universities must recognize their current status to provide acceptable innovation orientations according to the State's general rules for non-public higher education institutions.

5.3. Characteristics of non-public universities

The characteristic of private universities is also one of the critical factors in determining the teaching standard of universities in general, and private universities in particular. Currently, there are weaknesses in implementing educational activities in non-public universities. In particular, the training program is focused on theory and undervalues practice, making students uninterested in learning. As a result, it is difficult for them to find suitable jobs after graduation.

Therefore, non-public universities must develop and follow training quality standards to make investment plans for this work. It is one of the long-term strategies for improving the training quality at universities.

In addition, private universities need to focus on enhancing the quality and improve governance capacity. They need to coordinate with businesses in training and creating chances for students to practice. It is vital to combine theory and practice so that learners meet the demands of the labor market after graduation. Finally, they need to connect with businesses and employers to expand job opportunities for students after graduation.

5.4. Finance

Finance is an indispensable factor in determining the efficiency of private higher education. Therefore, the State needs to issue sub-law documents to concretize and fully master the property rights of private universities while also giving them more autonomy in the future. In addition, the State also needs to create a legal framework to encourage individuals to invest in education. Expanding the autonomy and social responsibility of private universities is known as an urgent task. Moreover, the State should enhance its role in the following aspects:

- Establishing a mechanism to monitor the development of higher education.
- Building a legal environment to ensure the social responsibility of higher education institutions.
- Ensuring equity in higher education, associating the quality of higher education with budget investment.
- Strengthening the participation of the community in monitoring to evaluate the quality of higher education.

5.5. Mechanism and policy

Mechanism and policy are the factors that create the training quality of private universities. Modernizing mechanisms and policies is both an actual requirement and a driving force for development. In general, it is necessary to develop a set of criteria with specific targets on land, facilities, taxes, credits, training, and resources to bring the strategy of socialization of education to reality. It is necessary to create a mechanism to encourage private universities and foreign-invested universities to develop institutions for training high-quality human resources. Besides, changing the learning program in line with practical needs is also a necessary task.

It is essential to build an equal and fair legal framework between public universities and private universities. The legal system needs to be synchronous and particular so that subjects participating in educational activities clearly understand what they can do, what they can't do, and the levels of punishment if they violate the regulations.

5.6. Cooperation and scientific research

Cooperation and scientific research are essential factors in the development of non-public higher education. Therefore, education administrators need to improve the quality of this work. Collaboration brings a great source of benefits for universities, research centers, and companies. It can only be done by strengthening dialogue between the education sector and the job market. The focal points of this discussion are the training program and skills required by the job market.

All people relating to the scientific research and collaboration model between the universities and research institutions and businesses play an essential role in stimulating this relationship. To make it more attractive to the intellectuals and administrators at universities and to call for their active participation, the following actions need to be taken:

- Increasing awareness among intellectuals about the benefits of cooperation and encouraging individuals to work together with businesses. For example, we consider it a standard to evaluate the quality of lecturers' work, which may provide the intellectuals with motivation. However, the most important thing is that they are aware of the benefits of this relationship and consider it an exciting and desirable activity.

- Reducing the biggest barriers, especially securing funds for this activity and making the payment process and procedures as straightforward as possible.

- Promoting the forces that create relationships between intellectuals and business, and assisting in the building and managing those relationships like guiding expectations and building trust, commitment, and engagement between intellectuals and business.

- Encouraging intellectuals to spend time working with businesses by appropriate incentives or prioritizing recruiting lecturers who have worked in enterprises because they have a positive impact on expanding the cooperation relationship between schools and businesses.

- Developing a mechanism to create and establish linkages with businesses (through the four tasks outlined above) must be considered a priority strategy of the school and the government. The findings suggest that all four central actions significantly impact the level of cooperation between schools and companies.

- Learning experiences of countries that have built this partnership, and studying the factors that help them succeed, for example, the strategies of authorized people (in Switzerland), the mechanisms and approaches of experts (in the UK), and actions of leaders (in Ireland). It is necessary to study and adjust these experiences to the specific background of each school, especially in the particular context of Vietnam.

5.7. Teaching staff

The teaching staff is one of the factors that create the training quality of private universities and the primary key to ensuring the quality of higher education. Therefore, education administrators should continue to advance teachers' quality and teaching skills and provide suitable conditions for them to complete their mission successfully [5]. In addition, when developing a team of administrators and teachers of private universities, we need to pay attention to the planning to have enough quantity, synchronous structure, and standardization of qualifications.

Besides, professional training and cultivating must be efficient and serve the teaching work of the lecturers or other tasks that they will undertake. It is necessary to avoid the professional training and retraining that is only a formality as it has happened in reality and the mentioned situations.

Professional training and cultivating must contribute to improving the capacity and qualifications of lecturers. This work must be carried out regularly, continuously, and flexibly with many synchronous measures such as mobilizing, encouraging, and attaching the university's responsibility to the faculties, subjects, and lecturers who are sent for training and cultivating.

In addition, we shall ensure regimes and policies for lecturers and managers of private universities to fully enjoy the prescribed rule, which improves their material and spiritual life and creates a healthy pedagogical environment for them to work with peace of mind.

5.8. Administration activity

Administration activity is one of the factors affecting the training quality of non-public universities. Therefore, private universities need to innovate this activity. Higher education is facing new trends such as massification, diversification, modernization, privatization, commercialization, marketization, internationalization, and democratization. Therefore, educating is demanding a change in training methods to become a center of lifelong learning. Schools need to connect with high schools, remove faculty boundaries, move towards e-schools, strengthen networking, promote cooperation and international integration, narrow public and private boundaries and strengthen links between schools and businesses.

Innovating management at universities should focus on the following issues: management hierarchy, autonomy in schools and academic freedom, quality assurance, and control, transparency and accountability, building democratic space, mobilizing financial resources for education, applying the competition, and computerize the management system. In particular, innovation of management activity at schools needs to promote autonomy and apply business management experience (such as developing strategic plans, enhancing management efficiency, using information technology to market access). This task also aims to promote the development of private universities, corporatize public universities, and diversify higher education in terms of training programs and methods to meet job requirements.

In Vietnam, higher education management under the new public management model is developing on a large scale. However, there is still a big gap between “actual autonomy” and “textual autonomy,” and an accountability mechanism has not yet been established. As a result, private education is facing many challenges. Many mechanisms and policies have been issued and approved in recent years To overcome this situation, such as Education Administration Reform, Vietnam’s Law on Higher Education, Resolution No. 40, Resolution No. 29, Public Investment in the form of Public-Private Partnership (PPP), Vietnam - National Qualifications Framework, and Law on Vocational Education. It demonstrates the shifting in the state management model of higher education in Vietnam, from a command and control model to empowerment and supervision.

Schools need to vigorously innovate the content of the program and teaching methods towards international integration. The content of the program and the curriculum should be developed and deployed in an open direction (Schools should regularly update knowledge at home and abroad. It is recommended to use domestic or foreign textbooks and materials flexibly to teach learners). In addition, the content in teaching must be closely linked to and be appropriate for the realistic requirements of the jobs that students are pursuing. In terms of methods, it is necessary to use various teaching methods according to the principle of “A

learner-centered approach” and minimize the teaching hours in class so that learners have more time to study and research independently.

6. Conclusion

This research investigates the components and scales affecting the training quality of non-public universities, develops scales to measure these factors, and builds and evaluates a theoretical model of the relationship between them.

The results and reasoning show that the scales meet the requirements after some revisions. The theoretical model is consistent with the market information, and most of the hypotheses are accepted. Specifically, the factors affecting the training quality of private universities are (1) Training program, (2) Teaching staff, (3) Finance, (4) Facilities, (5) Mechanism and policy, (6) Cooperation and scientific research, (7) Administration activity, and (8) Characteristics of non-public universities.

The study has brought practical results for training work at private universities. It helps the Executive Board of schools understand the impacts of each factor on the quality of non-public higher education and how these factors are measured. Thanks to that, they can take measures to monitor, manage and adjust these factors. At the same time, these findings also help them determine which elements need to be invested in to increase the quality of higher education.

References / Список литературы

1. *Chen C.Y., Sok P. and Sok K.* Benchmarking potential factors leading to education quality: A study of Cambodian higher education // *Quality Assurance in Education*, 2007. № 15(2). Pp. 128-48.
2. *Harvey L, Knight PT.* Transforming higher education. Buckingham: SRHE and Open University Press, 1996.
3. *Hoang Trong and Chu Nguyen Mong Ngoc.* Data analysis with SPSS. Ho Chi Minh City: Hong Duc Publishing House, 2008.
4. *Jain R., Sahney S. and Sinha G.* Developing a scale to measure students' perception of service quality in the Indian context // *The TQM Journal*, 2013. № 25(3). Pp. 276-94.
5. *Jusuf.* Improving Teacher Quality, a Keyword for Improving Education Facing Global Challenges. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*. 4(1), 2005. P. 33-37.
6. *Le Quang Son.* Problems of training management under the credit system at the Ho Chi Minh City University of Education // *Journal of Science and Technology*, University of Danang, 2010. № 6 (41). Pp. 125-134.
7. *O'Neil M.A., Palmer A.* Importance-performance analysis: A useful tool for directing continuous quality improvement in higher education. *Quality Assurance in Education*. 12(1), 2004. 39-52.
8. *Palli J & Mamilla R.* Students' opinions of service quality in the field of higher education. *Creative Education*, 2002.
9. *Parri J.* Quality in HE // *Vadyba Management*, 2006. № 2. Pp. 107-111.
10. *Tran Khanh Duc.* Management and quality assurance of human resource training according to ISO&TQM (CK). Hanoi: Educational Publishing House, 2004.
11. *Ullah M.H., Ajmal M. and Rahman F.,* 2013. Analysis of quality indicators of higher education in Pakistan. [Electronic Resource]. URL: <http://www.intconfhighered.org/FINAL%20Ullah%20full%20text%20.pdf/> (date of access::20.01.2013).
12. *Vo Thi Quy and Dam Tri Cuong* (2015). Building a system of criteria to measure the training quality of universities – A study in Vietnam. Scientific research topic at the grassroots at University of Economics Ho Chi Minh City, 2015.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНФРАКРАСНЫХ И УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ, ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ АСПЕКТЫ

Карпова Т.В. Email: Karpova1179@scientifictext.ru

*Карпова Татьяна Владимировна – старший преподаватель,
кафедра математических и естественнонаучных дисциплин,*

Институт пищевых технологий и дизайна – филиал

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет,

г. Нижний Новгород

Аннотация: в статье ставится задача - определить наиболее безопасное применение инфракрасных и ультрафиолетовых излучений. Статья посвящена комплексному исследованию влияния инфракрасных и ультрафиолетовых излучений на организм человека, оказывающих как положительные, так и отрицательные воздействия. Особое внимание уделено применению излучений в области медицины. Выделяются и описываются физические характеристики излучений, рассматриваются характерные особенности как инфракрасных, так и ультрафиолетовых излучений. Дается сравнение излучениям, под действием которых происходят изменения в организме, необходимые для жизни человека. В качестве исследовательской задачи автором была определена попытка оценить их достоинства и недостатки в зависимости от их физических параметров. В заключение раскрывается преимущество ультрафиолетовых излучений.

Ключевые слова: электромагнитные волны, ультрафиолетовые излучения, инфракрасные излучения, тепловое излучение, спектр, длина волны, частота волны, интенсивное излучение, диапазон.

COMPARATIVE ANALYSIS OF INFRARED AND ULTRAVIOLET RADIATION, HEALTH-SAVING ASPECTS

Karpova T.V.

Karpova Tatyana Vladimirovna - Senior Lecturer,

DEPARTMENT OF MATHEMATICAL AND NATURAL SCIENCES,

INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGIES AND DESIGN - BRANCH

STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION

NIZHNY NOVGOROD STATE UNIVERSITY OF ENGINEERING AND ECONOMICS,

NIZHNY NOVGOROD

Abstract: the article aims to determine the safest use of infrared and ultraviolet radiation. The article is devoted to a comprehensive study of the influence of infrared and ultraviolet radiation on the human body, which have both positive and negative effects. Special attention is paid to the use of radiation in the field of medicine. The physical characteristics are distinguished and described, and the characteristic features of both infrared and ultraviolet radiation are considered. A comparison is given to the radiation, under the influence of which changes in the body necessary for human life occur. As a research task, the author determined an attempt to evaluate their advantages and disadvantages depending on their physical parameters. In conclusion, the advantage of ultraviolet radiation is revealed.

Keywords: electromagnetic waves, ultraviolet radiation, infrared radiation, thermal radiation, spectrum, wavelength, wave frequency, intense radiation, range.

Солнце играет важную роль в жизни человека и всего живого на планете, оно является источником тепла и света. Свет является потоком электромагнитных волн, которые сопровождаются ускоренным движением заряженных частиц, входящих в состав атома, длина волн света определяется в пределах от $4 \cdot 10^{-7}$ - $8 \cdot 10^{-7}$ метра и является видимым спектром для восприятия человеческим глазом, все остальные излучения являются невидимыми: радиоизлучения, инфракрасные, ультрафиолетовые, рентгеновские и гамма излучения. Невидимые излучения играют важную роль в жизни нашей планеты. Инфракрасные излучения имеют длину волны, превышающую длину красного цвета, и человеческим глазом уже не воспринимаются, эти излучения еще называют тепловыми излучениями. Тепловое излучение сопровождается выделением тепла, но при этом не светится. В зависимости от длины волны инфракрасную область разделяют на ближнюю с длиной волны от 0,7 до 1,4 мкм, среднюю - от 1,4 - 3 мкм и далекую - свыше 3 мкм. Интенсивность теплового излучения зависит от температуры и длины волны, более интенсивное излучение имеет высокую температуру и короткую длину волны [2, с. 264].

Инфракрасные излучения обнаружил английский ученый В. Гершель в 1800 году, он наблюдал повышение температуры за границей красного цвета – в невидимой части спектра. Следовательно, электромагнитные излучения подчиняются законам оптики и имеют ту же природу, что и видимый свет. При прохождении через атмосферу Земли, с содержанием в воздухе азота и кислорода инфракрасные излучения становятся значительно меньше, они рассеиваются, особенно сильно инфракрасные лучи поглощают пары воды. Инфракрасное коротковолновое излучение в диапазоне от 0,76 мкм до 1,4 мкм имеет способность проникать глубоко в ткани человека, а длинноволновое излучение с длиной волны от 9 мкм до 420 мкм распространяется по поверхности кожи.. Благодаря тепловым излучениям в организме усиливается обмен веществ, улучшается циркуляция крови и кровеносной системы, ослабляется боль и всасывание ядохимикатов, выведение токсических веществ из организма, усиливается сопротивляемость организма, снижается развитие воспалительных процессов, повышается противоинфекционная защита организма. На сегодняшний день инфракрасные излучения имеют широкое применение в области медицины, их используют при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при нарушении работы лимфатической системы и органов дыхания. Термограф, преобразователь инфракрасных излучений, позволяет определить подкожные новообразования, состояние сосудов, месторасположение тромбов. [1, с. 45]. Ультрафиолетовое излучение расположено за фиолетовой областью спектра, длина волны ультрафиолетового излучения от $3,8 \cdot 10^{-7}$ м до $3 \cdot 10^{-7}$ м, частота излучений от $8 \cdot 10^{14}$ Г до $3 \cdot 10^{16}$ Гц. Свойства ультрафиолетовых излучений зависят от диапазона длин волн: длинноволновое в диапазоне 315 – 400 нм, средневолновое - 280-315 нм и коротковолновое - 100-280 нм.

Ультрафиолетовые излучения являются тепловыми, они имеют высокую химическую активность, при этом являются невидимыми и обладают большой проникающей способностью [3, с. 198]. В организме человека под действием ультрафиолетовых лучей увеличивается содержание серотонина в сыворотке крови, отвечающего за эмоциональное состояние человека. Под действием ультрафиолетовых лучей образуется витамин Д, отвечающий за фосфор-кальциевый обмен для формирования костного скелета, вырабатываются вещества, расщепляющие белок, вырабатываются гормоны: серотонин и мелатонин, они отвечают за суточные ритмы. При недостатке ультрафиолетовых излучений наблюдается авитаминоз, нарушается работа центральной нервной системы, снижается работоспособность и сопротивляемость организма к простудным заболеваниям, обладают бактерицидными действиями, у детей при недостатке ультрафиолетовых лучей развивается рахит. При больших дозах излучений наблюдаются кожные заболевания. Ученые считают, что благодаря ультрафиолетовым излучениям на Земле появилась жизнь [4, с. 480].

Ультрафиолетовые излучения играют наиболее важную роль в жизни человека, если сравнить все достоинства ультрафиолетового и инфракрасного излучений и добавить к ним жизненно важные аспекты, влияющие на формирование, структуризацию и защиту организма человека.

Список литературы / References

1. Ганин Н.Ф. Лучистая энергия и ее гигиеническая энергия // М.: Знания, 1991. С. 45.
2. Каляда Т.В., Синдаловский Б.Е., Аполлонский С.А. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях // М.: Политехника, 2008. С. 264
3. Троцкий В.Л., Туманян М.А. Влияние ионизирующих излучений на иммунитет // М.: Государственное издательство медицинской литературы, 2017. С. 198.
4. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность// Учеб. пособие. М.: Академия, 2002. С. 480.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЕЙТ-ПЛОЩАДОК НА ТЕРРИТОРИИ ПАРКА

Матовникова Н.Г.¹, Самойленко П.В.², Самойлова Т.В.³, Табакова В.К.⁴

Email: Matovnikova1179@scientifictext.ru

¹Матовникова Наталья Геннадьевна – кандидат географических наук, доцент, профессор;

²Самойленко Полина Васильевна – старший преподаватель;

³Самойлова Татьяна Владимировна – студент;

⁴Табакова Валерия Кирилловна – студент,
кафедра монументально-декоративного искусства,
факультет архитектуры и градостроительного развития,
Институт архитектуры и строительства
Волгоградский государственный технический университет,
г. Волгоград

Аннотация: в статье анализируются парковые пространства, которые сегодня всё чаще становятся территориями для проектирования современного инновационного оборудования, которое отвечает разнообразным запросам посетителей. С развитием нетрадиционных видов спорта актуальной стала задача проектирования специально оборудованных для этого площадок. Городская инфраструктура спорта и развлечений пополняется уникальными и оригинальными скейт-площадками, являющимися местами проведения досуга. В генпланах застройщиков современных городских парков, идущих в ногу со временем, скейт-площадки занимают равноправные места рядом с детскими игровыми, а также спортивными площадками.

Ключевые слова: скейт-площадка, парк, парковая среда, проектирование, архитектура.

DESIGN OF SKATE AREAS IN THE PARK

Matovnikova N.G.¹, Samoylenko P.V.², Samoylova T.V.³, Tabakova V.K.⁴

¹Matovnikova Natalia Gennadiyevna – Lecturer;

²Samoylenko Polina Vasilevna – Lecturer;

³Samoylova Tatiana Vladimirovna – Student;

⁴Tabakova Valeria Kirillovna - Student,

DEPARTMENT OF MONUMENTAL AND DECORATIVE ART,
FACULTY OF ARCHITECTURE AND URBAN DEVELOPMENT,
INSTITUTE OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION
VOLGOGRAD STATE TECHNICAL UNIVERSITY,
VOLGOGRAD

Abstract: the article analyzes park spaces, which today are increasingly becoming territories for the design of modern innovative equipment that meets the varied needs of visitors. With the development of non-traditional sports, the task of designing specially equipped areas has become urgent. The urban infrastructure of sports and entertainment is replenished with unique and original skate areas, which are places for leisure. In the master plans of developers of modern city parks, keeping up with the times, skate areas are occupied by equal places next to children's playgrounds, as well as sports grounds.

Keywords: skate playground, park, park environment, design, architecture.

УДК 712.6

Сегодня парковые пространства всё чаще становятся территориями для проектирования современного инновационного оборудования, которое отвечает разнообразным запросам посетителей [1, 2]. С развитием нетрадиционных видов спорта актуальной стала задача проектирования специально оборудованных для этого площадок. Скейт-площадка - это специально оборудованная территория, предназначенная для людей, занимающихся

экстремальными видами спорта, такими, как: скейтбординг, агрессивное катание на роликах, агрессивное катание на самокате, велотриал, паркур и многими другими. В генпланах застройщиков современных городских парков, идущих в ногу со временем, скейт-площадки занимают равноправные места рядом с детскими игровыми, а также спортивными площадками. Городская инфраструктура спорта и развлечений пополняется уникальными и оригинальными скейт-площадками, являющимися местами проведения досуга.

На сегодняшний день существует два вида скейт-площадок: крытые или открытые. Несомненным преимуществом крытой площадки является тот факт, что она может работать круглогодично, не зависит от погодных условий, что немаловажно в нашем климате. Также крытые скейт-площадки отличаются меньшей травмоопасностью, поскольку на покрытиях площадки не скапливается снег или дождь, не образуется ледяная корка, не опадают листья, не дуют сильные ветра. Погодные факторы не оказывают влияние на состояние крытой площадки. Люди занимаются спортом тогда, когда этого хотят, когда им это удобно, а не в зависимости от погодных условий.

Площадки открытого типа (рис. 1) предназначены для катания в тёплую половину года. Как правило, их строят в городских парках или спортивных городках. Чтобы такая площадка не разрушилась от воздействия природных условий, строят её из бетона. Так как бетонные покрытия отличаются высокой надёжностью и отличным сцеплением с колёсами, это - самые безопасные конструкции. Поверхности скейт-площадок тщательно отшлифованы и требуют минимальных расходов на поддержку в рабочем состоянии.

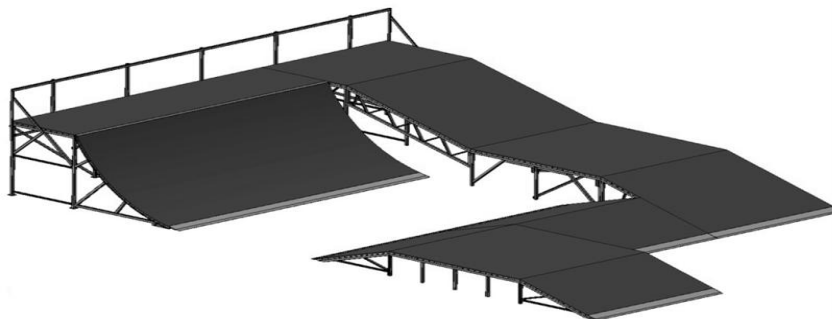


Рис. 1. Пример скейт-площадки открытого типа

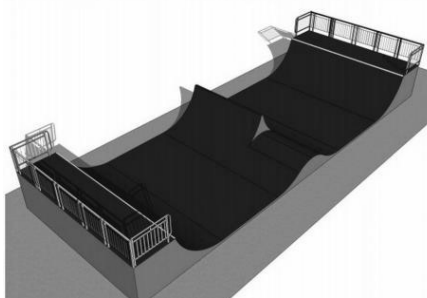


Рис. 2. Боул



Рис. 3. Халф-пайп

Существует базовый набор элементов (фигур), на основе которых создаётся любая скейт-площадка. При проектировании из них, как из конструктора, комбинируются различные варианты компоновки этой зоны. Фигур для скейт-площадок большое количество. Рампы - составляют основу оборудования парка, имеют разную геометрическую форму. Их можно подразделить на две разновидности: «боул» и «халф - пайп». Боул - рампа в форме чаши. В боулах есть возможность плавных вертикальных вылетов и использования просторных столов (рис. 2). «Халф-пайп» - рампа в виде половины трубы. Радиус в больших рампах выведен под девяносто градусов, а высота достигает пяти метров (рис. 3). «Мини-рампа» - уменьшенный халф-пайп. «Спайн мини-рампа» - двойная мини-рампа с горкой посередине (рис. 4). «Фан бокс» - состоит из прямой части и заездов с разных сторон (рис. 5); «вэйв» - фигура в виде волны (рис. 6); «пирамида» - плоские заезды или приземления (рис. 7).



Рис. 4. Спайн мини-рампа

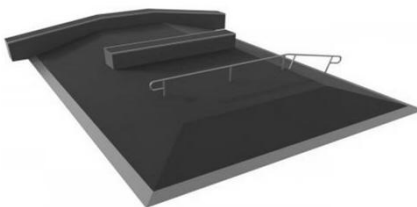


Рис. 5. Фан бокс



Рис. 6. Вэйв

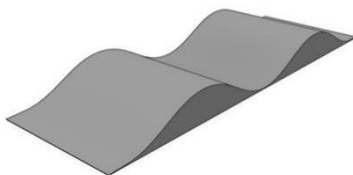


Рис. 7. Пирамида

На сегодняшний день скейт-площадки уже не новшество, они занимают уверенную позицию в парковой архитектуре мегаполисов по всему миру. Все множество объектов поделено на типы в зависимости от материала, из которого производилось строительство: металлические, деревянные, бетонные и комбинированные. Существуют особые требования к материалам, они не должны оказывать воздействие на здоровье пользователей, не допускается использование полимерных легковоспламеняемых материалов. Используют углеродистую сталь, древесину, фанеру стойкую к атмосферным воздействиям, бетон.

В дизайне спортивной площадки для скейтеров приветствуется максимальная схожесть с классическими элементами малых архитектурных форм парка, например, бордюрами, лавочками, лестницами или поручнями. Зачастую скейт-площадка представляет собой определённый тип парковой локации - модели городского ландшафта, воссоздаваемой в рамках ограниченного пространства. Ключевым дизайнерским приёмом здесь является перенос стандартных элементов уличной инфраструктуры - лестниц, бордюров, поручней, при котором создаётся условная модель городского пространства, в которой эти элементы перестают выполнять изначально заложенную в них функции границы, опоры, пути, а становятся снарядами для выполнения трюков, при этом ограниченность цветов и материалов подчёркивает эту условность пространства. Также сегодня проектируют целые скейт-парки. Большинство существующих скейт-парков представляют собой чаши разной конфигурации с закруглёнными переходами и ограниченными элементами городского паркового пейзажа (рис. 8, 9).



Рис. 8, 9. Типичный пример скейт-парков в форме чаши

Первый в России официальный скейт-парк построен в Перми, сделан он из бетона (рис. 10, 11). Бетонное покрытие как раз придает уникальность этому скейт-парку, до сих пор в России не было ни одного подобного сооружения, до этого все площадки строились из дешёвых материалов, таких как фанера, пластик или металл. Скейт-парк гармонично вписывается в ландшафтную среду за счёт отсутствия массивных и высоких ограждений.



Рис. 10, 11. Бетонный скейт-парк в г. Перми

В результате проведённого исследования можно сделать вывод о том, что проектирование и строительство скейт-площадок и скейт-парков на территории современных городских парков остаётся актуальной задачей для проектировщиков и строителей, для этого разрабатываются новые архитектурно-композиционные приёмы их организации и размещения на территории парка, используются более совершенные материалы для строительства, разрабатываются новые дизайнерские решения оборудования скейт-площадок и скейт-парков.

Список литературы / References

1. *Матовников С.А., Матовникова Н.Г.* Некоторые современные тенденции в теории и практике проектирования городских парков // Наука и образование: архитектура, градостроительство, строительство: материалы Международ. конференц. 6-10 сентября 2010 г. Волгоград / Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. Волгоград: ВолгГАСУ, 2010. С. 386-391.
 2. *Матовникова Н.Г.* Комплекс архитектурно-планировочных методов создания и рекультивации городских парков. В книге: XI Региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области. Тезисы докладов. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2007. С. 156–158.
-

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАРКОВЫХ ФОНАРЕЙ КАК ЭЛЕМЕНТА ПАРКОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Матовникова Н.Г.¹, Самойленко П.В.², Волчкович Н.А.³,
Блюденкова Т.С.⁴ Email: Matovnikova1179@scientifictext.ru

¹Матовникова Наталья Геннадьевна - кандидат географических наук, доцент, профессор;

²Самойленко Полина Васильевна - старший преподаватель;

³Волчкович Надежда Александровна – студент;

⁴Блюденкова Татьяна Сергеевна – студент;
кафедра дизайна и монументально-декоративного искусства,
институт архитектуры и строительства
Волгоградский государственный технический университет,
г. Волгоград

Аннотация: одним из важных аспектов благоустройства в парке являются парковые фонари и светильники. Кроме того, что они создают освещённую в вечернее время комфортную парковую среду, они несут на себе важную декоративную функцию, так как являются малой архитектурной формой. Использование парковых фонарей и светильников имеет свою специфику, так как парки могут содержать сразу несколько примечательных объектов, включая спортивные площадки, аттракционы, заведения общепита, аллеи и тропинки, лесные ландшафты, концертные сцены. При проектировании паркового освещения нужно учитывать множество критериев и использовать разные виды фонарей и светильников. Освещение парка должно быть комбинированным, так как для аллеи и спортивной площадки нужны совершенно разные осветительные устройства.

Ключевые слова: освещение, парковые фонари, дизайн.

DESIGN OF PARK LAMPS AS A COMPONENT OF PARK EQUIPMENT

Matovnikova N.G.¹, Samoylenko P.V.², Volchkovich N.A.³, Blyudenkova T.S.⁴

¹Matovnikova Natalya Gennadyevna - Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Professor;

²Samoylenko Polina Vasilievna - Senior Lecturer;

³Volchkovich Nadezhda Alexandrovna - Student;

⁴Blyudenkova Tatyana Sergeevna - Student;

DEPARTMENT DESIGN AND MONUMENTAL AND DECORATIVE ARTS,
INSTITUTE OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION
VOLGOGRAD STATE TECHNICAL UNIVERSITY,
VOLGOGRAD

Abstract: one of the important aspects of landscaping in the park are park lights and lamps. In addition to creating a comfortable parking environment illuminated in the evening, they carry an important decorative function, since they are a small architectural form. The use of park lights and lamps has its own specifics, since parks can contain several notable objects at once, including sports fields, attractions, catering establishments, alleys and paths, forest landscapes, concert scenes. When designing park lighting, you need to take into account many criteria and use different types of lights and lamps. Park lighting should be combined, since completely different lighting devices are needed for the alley and sports ground.

Keywords: lighting, park lights, design.

УДК 628.974.8

Существует четыре основных разновидности организации паркового освещения:

1. Общее освещение. Проектируется когда нужно осветить просторные площадки и территории, главный вход, центральные аллеи, лестницы, элементы, упрощающие передвижение и ориентирование на местности. Фонари в данном случае размещаются близко к определенной территории, вдоль аллей, пешеходных дорожек, зон отдыха для

лучшего освещения пространства. Фонари должны иметь несколько плафонов с яркими лампочками для освещения не только тротуарных дорожек, но и окружающей среды (рис. 1). Современный дизайн небольших парковых фонарей, с их простотой и лаконичностью, также позволяет организовать общее освещение в парках, при этом необходимо размещать подобные устройства на небольшом расстоянии друг от друга, т.к. охват света у них меньше чем у фонарей с несколькими плафонами (рис. 2).



Рис. 1, 2. Пример общего освещения



Рис. 3, 4. Светильники могут быть представлены как в виде инсталляций, так и быть частью другого паркового оборудования

2. Заливающее освещение. При помощи этого типа обеспечивается равномерное освещение, что особенно в тех местах, куда люди приходят отдохнуть. Здесь желательно использовать небольшие светильники. Данный вид освещения размещается рядом с зонами отдыха, около лавочек, качелей, фонтанов и пр. Свет при этом предпочтителен белый, мягкий и тёплый, имитирующий солнечный свет. Конструкции светильников могут быть представлены как в виде инсталляций, так и быть частью другого паркового оборудования (рис. 3, 4). Кроме того возможна установка традиционных фонарей - торшеров.

3. Маркировочное освещение. Эти светильники предназначены не для освещения, а для обозначения границ тех или иных участков ландшафта. Подсветка может устраиваться при помощи точечных приборов, встроенных в землю, либо небольших боллардов - столбов. Организованное с их помощью специальное освещение способно преобразить окружающий ландшафт, выделить новые и не заметные при дневном освещении детали, придать вечернему ландшафту изысканность. Их рекомендуется размещать в специальных местах парка таким образом, чтобы можно было подчеркнуть некоторые архитектурные особенности строений и выделить отдельные конструктивные элементы. Оригинальные и стильные формы современных светильников позволяют им органично вписываться в парковую среду и преобразовать до неузнаваемости образ садово-парковых зон (рис. 5,6).

4. Декоративное освещение. Применяется для расстановки акцентов на привлекательные композиции в парке — растения, архитектурные формы, памятники. Данное освещение придает любому объекту легкость, атмосферность, своеобразие. Размещается сверху объекта, либо снизу, что как раз придает легкость, также может

освещать центр какой-либо формы. Конструкции освещения снабжены диодными лентами разных цветов (рис. 7), либо встроенными лампочками в ниши формы (рис. 8).



Рис. 5, 6. Светильники позволяют преобразить образ садово-парковых зон



Рис. 7, 8. Примеры декоративного освещения в парке

В 19 веке парковые фонари делали вычурными, массивными, тяжелыми (рис. 9) такие формы сохранились и до наших дней, они часто встречаются в исторических частях парков. В 20 веке такие резные массивные фонари остались, но их перестали так богато декорировать. Сегодня парковые фонари более просты по форме (рис. 10). Мы встречаемся уже с новым дизайном парковых фонарей и светильников, но иногда бывает сложно догадаться, что это светильник пока он не загорится ночью. Формы стали просты, в основном прямоугольные и цилиндрические. Иногда добавляют небольшие элементы (цилиндры, шары, конусы) которые сочетаются с формой общей конструкции. К условиям установки предъявляются определённые требования: парковые фонари и светильники, несущие их элементы (столбы, консоли, кронштейны и пр.) должны обладать высокой механической прочностью, высокой коррозионной стойкостью, высоким уровнем влагопылезащищённости, приемлемой ремонтопригодностью.



Рис. 9, 10. Дизайн парковых фонарей разных исторических эпох

Можно сделать вывод, что сегодня дизайн парковых светильников претерпел большие изменения, их форма стала более простой и лаконичной. Вместе с тем, усложнились технические требования к производству и установке, однако этот элемент паркового благоустройства остаётся востребованным в парковом строительстве.

Список литературы / References

1. Матовников С.А., Матовникова Н.Г. Некоторые современные тенденции в теории и практике проектирования городских парков // Наука и образование: архитектура, градостроительство, строительство: материалы Междунар. конференц., 6-10 сентября 2010 г. Волгоград / Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. Волгоград: ВолГАСУ, 2010. С. 386-391.
2. Матовников С.А., Матовникова Н.Г. Создание комфортной мультисенсорной среды как актуальная проблема современного паркового строительства // Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-та. Сер.: Стр-во и архит., 2011. Вып. 22(41). С. 155-164.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»**

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153008, РФ, Г. ИВАНОВО, УЛ. ЛЕЖНЕВСКАЯ, Д. 55, 4 ЭТАЖ
ТЕЛ.: +7 (915) 814-09-51

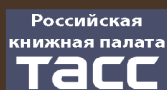
**HTTPS://3MINUT.RU
E-MAIL: INFO@P8N.RU**

ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ПРЕССТО».
153025, Г. ИВАНОВО, УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, Д. 39, СТРОЕНИЕ 8

**ИЗДАТЕЛЬ
ООО «ОЛИМП»
УЧРЕДИТЕЛЬ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ
108814, Г. МОСКВА, УЛ. ПЕТРА ВЯЗЕМСКОГО 11/2**



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](https://www.scienceproblems.ru)
EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(915)814-09-51



**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:**

1. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации, Москва;
Адрес: 103132, Москва, Старая площадь, д. 8/5.
2. Парламентская библиотека Российской Федерации, Москва;
Адрес: Москва, ул. Охотный ряд, 1
3. Российская государственная библиотека (РГБ);
Адрес: 110000, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
4. Российская национальная библиотека (РНБ);
Адрес: 191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
5. Научная библиотека Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва;
Адрес: 119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, Научная библиотека

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTPS://3MINUT.RU](https://3minut.ru)



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ** указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>



ЦЕНА СВОБОДНАЯ