

ВОСТОЧНО ЕВРОПЕЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.2.99

#02(99), 2024 часть 2

Восточно Европейский научный журнал
(Санкт-Петербург, Россия)
Журнал зарегистрирован и издается в России
В журнале публикуются статьи по всем
научным направлениям.
Журнал издается на русском, английском и
польском языках.

Статьи принимаются до 30 числа каждого
месяца.

Периодичность: 12 номеров в год.

Формат - A4, цветная печать

Все статьи рецензируются

Бесплатный доступ к электронной версии
журнала.

Редакционная коллегия

Главный редактор - Адам Барчук

Миколай Вишневецки

Шимон Анджеевский

Доминик Маковски

Павел Левандовски

Ученый совет

Адам Новицки (Варшавский университет)

Михал Адамчик (Институт
международных отношений)

Питер Коэн (Принстонский университет)

Матеуш Яблоньски (Краковский
технологический университет имени
Тадеуша Костюшко)

Петр Михалак (Варшавский университет)

Ежи Чарнецкий (Ягеллонский университет)

Колуб Френнен (Тюбингенский
университет)

Бартош Высоцкий (Институт
международных отношений)

Патрик О'Коннелл (Париж IV Сорбонна)

Мацей Качмарчик (Варшавский
университет)

#02(99), 2024 part 2

Eastern European Scientific Journal
(St. Petersburg, Russia)
The journal is registered and published in Russia
The journal publishes articles on all scientific
areas.
The journal is published in Russian, English
and Polish.

Articles are accepted till the 30th day of each
month.

Periodicity: 12 issues per year.

Format - A4, color printing

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor-in-chief - Adam Barczuk

Mikolaj Wisniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Pawel Lewandowski

Scientific council

Adam Nowicki (University of Warsaw)

Michal Adamczyk (Institute of International
Relations)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jablonski (Tadeusz Kosciuszko
Cracow University of Technology)

Piotr Michalak (University of Warsaw)

Jerzy Czarnecki (Jagiellonian University)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Institute of International
Relations)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (University of Warsaw)

**Давид Ковалик (Краковский
технологический университет им. Тадеуша
Костюшко)**

**Питер Кларквуд (Университетский
колледж Лондона)**

Игорь Дзедзич (Польская академия наук)

**Александр Климек (Польская академия
наук)**

**Александр Роговский (Ягеллонский
университет)**

Кехан Шрайнер (Еврейский университет)

**Бартош Мазуркевич (Краковский
технологический университет им. Тадеуша
Костюшко)**

Энтони Маверик (Университет Бар-Илан)

**Миколай Жуковский (Варшавский
университет)**

**Матеуш Маршалек (Ягеллонский
университет)**

**Шимон Матысяк (Польская академия
наук)**

**Михал Невядомский (Институт
международных отношений)**

Главный редактор - Адам Барчук

1000 экземпляров.

Отпечатано в ООО «Логика+»

198320, Санкт-Петербург,

Город Красное Село,

ул. Геологическая,

д. 44, к. 1, литера А

«Восточно Европейский Научный Журнал»

Электронная почта: info@eesa-journal.com,

<https://eesa-journal.com/>

**Dawid Kowalik (Kracow University of
Technology named Tadeusz Kościuszko)**

Peter Clarkwood (University College London)

Igor Dzedzic (Polish Academy of Sciences)

**Alexander Klimek (Polish Academy of
Sciences)**

Alexander Rogowski (Jagiellonian University)

Kehan Schreiner (Hebrew University)

**Bartosz Mazurkiewicz (Tadeusz Kościuszko
Cracow University of Technology)**

Anthony Maverick (Bar-Ilan University)

Mikołaj Żukowski (University of Warsaw)

Mateusz Marszałek (Jagiellonian University)

**Szymon Matysiak (Polish Academy of
Sciences)**

**Michał Niewiadomski (Institute of
International Relations)**

Editor in chief - Adam Barczuk

1000 copies.

Printed by Logika + LLC

198320, Region: St. Petersburg,

Locality: Krasnoe Selo Town,

Geologicheskaya 44 Street,

Building 1, Litera A

"East European Scientific Journal"

Email: info@eesa-journal.com,

<https://eesa-journal.com/>

СОДЕРЖАНИЕ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Мусаева С.А.

ВЛИЯНИЕ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ
БУРОВОГО РАСТВОРА ПРИ БУРЕНИИ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ СКВАЖИН4

Abdullayeva M.

WORD PROBLEMS IN TEACHING MATHEMATICS AND THEIR UPBRINGING IMPORTANCE7

Бабаев М.Ш., Мамедова Р.Ф.

ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПАЦИЕНТОВ С БОЛЬШОЙ ТАЛАССЕМИЕЙ11

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Vu Quang Luong, Trinh Thi Minh, Nguyen Hai Son, Le Dinh Tuyen, Tran Anh Tu, Bui Trung Kien

SYNTHESIS OF ALGORITHMS FOR OPTIMAL MULTI-LOOP ANGULAR COORDINATE MEASUREMENT UNIT FOR
TRACKING HIGHLY MANEUVERABLE TARGETS17

Pham Van Chung, Tran Van Tu, Ngo Van Dung, Trinh Thi Minh

BROADBAND EXCITERS OF TM₀₁ MODE IN CIRCULAR WAVEGUIDE22

Хакимов С.Э.

ИННОВАЦИИ В ДИЗАЙНЕ КОВРОВ: КАК ТЕХНОЛОГИИ МЕНЯЮТ ПОДХОДЫ К ЕГО СОЗДАНИЮ26

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Исаев А.Б., Садыгова С.Ф., Нагиева И.А., Бахтиярова С.А., Иманова Р.М.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ30

Рамазанов Дж.Н., Абдиева Г.Х., Эйвазова К.А., Абдуллаев М.М., Рагимли Ш.И.

ВЛИЯНИЕ ВЛОК НА ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ В
СЫВОРОТКЕ КРОВИ У БОЛЬНЫХ С ХИРУРГИЧЕСКИМ ЭНДОТОКСИКОЗОМ32

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Мусаева С.А.,

Докторант

Бакинская Высшая Школа Нефти

Азербайджан, AZ1025, г. Баку, Ходжалинский пр. 30

ВЛИЯНИЕ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ БУРОВОГО РАСТВОРА ПРИ БУРЕНИИ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ СКВАЖИН

S.a. Musayeva,

Doctoral student

Baku Higher Oil School

30, Khojaly Ave., Baku, AZ1025, Azerbaijan

IMPACT OF INTENSITY OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD ON THE THERMAL CONDUCTIVITY COEFFICIENT OF DRILLING FLUID WHILE DRILLING OF GEOTHERMAL WELLS

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.2.99.446

Ключевые слова: буровой раствор, геотермальные скважины, альтернативная энергетика, магнитная индукция, глубокие скважины, высокие температуры

Key Words: drilling mud, geothermal wells, alternative energy, magnetic induction, deep wells, high temperatures.

Рассмотрим движение проводящего бурового раствора с электрической проводимостью в круглой трубе. Примем, что напряженность однородного магнитного поля H (или индукции B) направлена перпендикулярно к движению бурового раствора, а напряженность однородного электрического поля E перпендикулярно к B .

Дифференциальное уравнение теплопроводности при нестационарном движении проводящей жидкости при наличии поперечного электромагнитного поля имеет вид:

$$\frac{\partial T}{\partial t} + V \frac{\partial T}{\partial z} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} + \sigma (E + VB)^2 \quad (1.1)$$

Задаются следующие начальные и граничные условия:

$$T(z, 0) = T_0 \quad (1.2)$$

$$T(0, t) = f(t) \quad (1.3)$$

$$T(l, t) = \varphi(t) \quad (1.4)$$

где T – температура;

V – скорость жидкости;

α – коэффициент температуропроводности;

σ – удельная электропроводность;

E – магнитная индукция;

l – длина трубы;

$\varphi(t)$ и $f(t)$ – функциональные зависимости температуры во времени в начале и конце трубы.

Для определения искомого коэффициента λ в рассматриваемом случае задается количество тепла, полученного жидкостью извне, в виде [1]:

$$-\lambda \frac{\partial T}{\partial z}(0, t) = \alpha [T(0, t) - T_0] \quad (1.5)$$

где λ – коэффициент теплопроводности;

α – коэффициент теплоотдачи.

Применяя преобразование Лапласа, получим:

$$\alpha \frac{\partial^2 T^*}{\partial z^2} - V \frac{\partial T^*}{\partial z} - sT^* = -T_0 - \frac{\sigma}{s} (E + VB)^2 \quad (1.6)$$

Граничные условия в изображениях имеют вид:

$$T^*(0,s)=f^*(s) \quad (1.7)$$

$$T^*(l,s)=\varphi^*(s) \quad (1.8)$$

$$-\lambda \frac{\partial T^*}{\partial z}(0,s) = \alpha \left[f^*(s) - \frac{T_0}{s} \right] \quad (1.9)$$

Решение уравнения (1.6) при условиях (1.7) и (1.8) представим в виде:

$$\begin{aligned} T^* = & f^*(s)e^{k_1 z} + (\varphi^*(s) - f^*(s))e^{k_1 l} \frac{(e^{k_2 z} - e^{k_1 z})}{(e^{k_2 l} - e^{k_1 l})} \\ & + \frac{1}{\alpha k_1(k_2 - k_1)} \left(T_0 + \frac{\sigma}{s}(E + VB)^2 \right) (1 - e^{k_1 l}) \frac{(e^{k_2 z} - e^{k_1 z})}{(e^{k_2 l} - e^{k_1 l})} - \\ & - \frac{1}{\alpha k_2(k_2 - k_1)} \left(T_0 + \frac{\sigma}{s}(E + VB)^2 \right) (1 - e^{k_2 l}) \frac{(e^{k_2 z} - e^{k_1 z})}{(e^{k_2 l} - e^{k_1 l})} - \\ & - \frac{1}{\alpha k_1(k_2 - k_1)} \left(T_0 + \frac{\sigma}{s}(E + VB)^2 \right) (1 - e^{k_1 z}) + \frac{1}{\alpha k_2(k_2 - k_1)} \left(T_0 + \frac{\sigma}{s}(E + VB)^2 \right) (1 - e^{k_2 z}) \\ & k_1 = \frac{v - \sqrt{v^2 - 4\alpha s}}{2\alpha}; k_2 = \frac{v + \sqrt{v^2 - 4\alpha s}}{2\alpha} \end{aligned}$$

Воспользовавшись граничным условием (1.9), получим:

$$\begin{aligned} -f^*(s)k_1\lambda - (\varphi^*(s) - f^*(s))e^{k_1 l}\lambda \frac{(k_2 - k_1)}{(e^{k_2 l} - e^{k_1 l})} - \frac{1}{\alpha k_1} \left(T_0 + \frac{\sigma}{s}(E + VB)^2 \right) \lambda \frac{(1 - e^{k_1 l})}{(e^{k_2 l} - e^{k_1 l})} + \\ + \frac{1}{\alpha k_2} \left(T_0 + \frac{\sigma}{s}(E + VB)^2 \right) \lambda \frac{(1 - e^{k_2 l})}{(e^{k_2 l} - e^{k_1 l})} = \alpha \left[f^*(s) - \frac{T_0}{s} \right] \end{aligned}$$

Отсюда

$$\frac{\lambda}{\alpha} = \frac{\left[\frac{T_0}{s} - f^*(s) \right] (e^{k_2 l} - e^{k_1 l})}{f^*(s)(e^{k_2 l} - e^{k_1 l})k_1 + (\varphi^*(s) - f^*(s))e^{k_1 l}(k_2 - k_1) + \frac{1}{\alpha k_1} \left(T_0 + \frac{\sigma}{s}(E + VB)^2 \right) (1 - e^{k_1 l}) - \frac{1}{\alpha k_2} \left(T_0 + \frac{\sigma}{s}(E + VB)^2 \right) (1 - e^{k_2 l})} \quad (1.10)$$

Переходя к старой переменной и полагая $s=1/t_0$ (t – время релаксации температуры), получим:

$$\frac{\lambda}{\alpha t_0} = \frac{[T_0 - f^*(t_0)](e^{k_2 l} - e^{k_1 l})}{f^*(t_0)(e^{k_2 l} - e^{k_1 l})k_1 + (\varphi^*(t_0) - f^*(t_0))e^{k_1 l}(k_2 - k_1) + \frac{1}{\alpha k_1} (T_0 + \sigma t_0(E + VB)^2)(1 - e^{k_1 l}) - \frac{1}{\alpha k_2} (T_0 + \sigma t_0(E + VB)^2)(1 - e^{k_2 l})} \quad (1.11)$$

Эта формула является основной для предлагаемого приема. Задаваясь изменением температуры бурового раствора при входе в скважину $f(t)$ и выходе из нее $\varphi(t)$, численным интегрированием находим $f_0(t_0)$ и $\varphi_0(t_0)$. Далее при известном λ по формуле (1.11) определяем α и наоборот. Заметим, что успех внедрения предлагаемого приема во многом зависит от точности применяемых приборов и техники измерения.

Сравнительно большому значению времени релаксации температуры, формула (1.11) значительно упрощается и имеет вид:

$$\frac{\lambda}{\alpha t_0} = \frac{[f^*(t_0) - T_0] \left(e^{\frac{v}{\alpha} l} - 1 \right)}{(\varphi^*(t_0) - f^*(t_0)) \frac{v}{\alpha} - \frac{1}{v} (T_0 + \sigma t_0(E + VB)^2) \left(1 - e^{\frac{v}{\alpha} l} \right)} \quad (1.12)$$

В случае установившегося теплообмена дифференциальное уравнение имеет вид:

$$V \frac{\partial T}{\partial z} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} + \sigma(E + VB)^2 \quad (1.13)$$

Граничные условия для этого случая задаются в виде:

$$T(0) = T_1 \quad (1.14)$$

$$T(l) = T_2 \quad (1.15)$$

$$-\lambda \frac{\partial T}{\partial z}(0) = \alpha [T_1 - T_0] \quad (1.16)$$

Решая уравнение (1.13) при условиях (1.14) и (1.15) и воспользовавшись уравнением (1.16) для определения λ при наличии электромагнитного поля, получим:

$$T = T_1 - \left(T_1 - T_2 + \frac{\sigma(E + VB)^2}{V} l \right) \frac{1 - e^{\frac{Vz}{\alpha}}}{1 - e^{\frac{Vl}{\alpha}}} + \frac{\sigma(E + VB)^2}{V} z$$

и

$$\lambda = \frac{\alpha^2 [T_1 - T_0] \left(1 - e^{\frac{Vl}{\alpha}} \right)}{V \left(T_2 - T_1 - \frac{\sigma(E + VB)^2}{V} l \right) - \frac{\sigma \alpha (E + VB)^2}{V} \left(1 - e^{\frac{Vl}{\alpha}} \right)} \quad (1.17)$$

Обозначая отношение коэффициента теплопроводности при наличии электромагнитного поля λ к его значению в отсутствии поля λ_1 через $\bar{\lambda}$, получим:

$$\bar{\lambda} = \frac{\bar{T}_1 - \bar{T}_2}{\bar{T}_1 - \bar{T}_2 + S^*}$$

$$\bar{T}_1 = \frac{T_1}{T_0}, \bar{T}_2 = \frac{T_2}{T_0}$$

$$S^* = \frac{\sigma l (E + VB)^2}{V} - \frac{\sigma \alpha (E + VB)^2}{V^2} \left(e^{\frac{Vl}{\alpha}} - 1 \right) \quad (1.18)$$

Как видно из этой формулы с увеличением параметра S^* , что адекватно увеличению E и B , коэффициент λ уменьшается.

Отметим, что их формулы (1.18) как частный случай можно получить зависимость $\bar{\lambda} = \bar{\lambda}(T_1)$ для твердых тел при отсутствии магнитного поля.

Из выражения (1.18) следует, что характер зависимости $\bar{\lambda}$ от T имеет вид гиперболы.

Указанная зависимость качественно аналогична полученным экспериментальным зависимостям чистых металлов [1,2,3].

Заметим, что параметр B ощутимо влияет на значения $\bar{\lambda}$, причем с увеличением E , при одинаковых значениях \bar{T} , безразмерный коэффициент теплопроводности увеличивается. При малых температурах особенно становится заметным влияние E на теплопроводность – увеличение B может повысить на несколько порядков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гулизаде, М.П. Определение коэффициента трения при движении труб в наклонной скважине / М.П. Гулизаде, К.Б. Шахбазьков, Д.С. Иорданов // Нефть и газ, - Москва: 1965, №8, - с.13-17.
2. Геотермальные ресурсы и разработка методов освоения их теплоэнергетического потенциала: отчет / Под редакцией Курбанова М.К. - 1986. – 135 с.
3. Гулизаде, М.П. Определение коэффициента трения при движении труб в наклонной скважине / М.П. Гулизаде, К.Б.

Шахбазьков, Д.С. Иорданов // Нефть и газ, - Москва: 1965, №8, - с.13-17.

4. Даас Моаоеа Махмоуд. К определению проницаемости водонасыщенных пород при бурении геотермальных скважин // Материалы XVII научной конференции молодых специалистов и докторантов, - Баку: 18-19 декабря, - 2012, - с. 82.

5. Даас Моаоеа Махмоуд. Способ предупреждения поглощения бурового раствора в процессе бурения геотермальных скважин // Neftin, qazın geotexnoloji problemləri ETP institutunun Elmi əsərləri, - Bakı: 2013, - с. 24-27

6. Дадашев И.А. Конвективный теплообмен при турбулентом течении буровых растворов // ВНИИКРнефть, - Краснодар: 1976, - с.157-162.

Malahat Abdullayeva
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences
Azerbaijan State Pedagogical University
Baku, Azerbaijan

WORD PROBLEMS IN TEACHING MATHEMATICS AND THEIR UPBRINGING IMPORTANCE

Малахат Абдуллаева
Доцент, Кандидат Педагогических Наук
Азербайджанский Государственный Педагогический Университет
Баку, Азербайджан

ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ И ИХ УЧЕБНОЕ ЗНАЧЕНИЕ

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.2.99.449

Abstract: The article deals with math word problems and their upbringing importance.

Problems and their solutions play an important role in teaching mathematics. The problem is a concept that is not defined. It is used in the broad sense to do or solve any task. To develop students' mathematical thinking while teaching math in secondary schools, teaching problem or didactic problems is used to instill mathematical knowledge in them.

Through the solution of word problems, students gain theoretical knowledge. At the same time, the solution to the word problem has practical and upbringing importance. The problems have an upbringing effect on students in terms of their content.

In math textbooks of secondary schools, the content of word problems is brought closer to real-life events, and texts with latest information are selected. The text of the problems covers the territory of our country, the heroes who defended our homeland and were martyred for it. They become more important to our students. This means that students are also nurtured through problem-solving.

Аннотация: В статье рассматриваются математические текстовые задачи и их образовательное значение.

Задачи и их решения играют важную роль в преподавании математики. Задача — это понятие, которому невозможно дать определение. Она используется в широком смысле для выполнения или решения какого-либо задания. Для развития математического мышления учащихся при обучении математике в средней школе используются «учебные задачи» или «дидактические задачи», направленные на привитие им математических знаний.

Через решение текстовых задач школьники получают теоретические знания. В то же время решение текстовой задачи имеет практическое и образовательное значение. По своему содержанию задачи оказывают воспитательное воздействие на учащихся.

В учебниках математики общеобразовательных школ содержание текстовых задач приближено к реальным событиям и отбираются тексты с новейшей информацией. Текст задач охватывает территорию нашей страны, героев, защищавших нашу родину и принявших за нее мученическую смерть и т. д. Они становятся для наших учащихся более важными. Это означает, что студенты также получают воспитание посредством решения проблем.

Keywords: mathematics, word problem, upbringing importance

Ключевые слова: математика, текстовая задача, воспитательная значимость

Introduction

Problems and their solutions play an important role in teaching mathematics. A problem is a concept that is not defined. It is used in the broad sense to do or solve any task.

While teaching mathematics in secondary schools, teaching problems or didactic problems is used to instill mathematical knowledge to develop mathematical thinking in students. A problem means a requirement to find the value of the unknown based on the dependencies between the numbers and the given values. Such problems are mostly expressed in the form of text in sentences. Students gain theoretical knowledge by solving word problems. At the same time, solving word problems has practical and upbringing importance.

Problem-solving is also used to familiarize students with new knowledge and concepts and to recall prior knowledge. Problem-solving plays a major role in shaping students' outlook.

In math textbooks of secondary schools, the content of word problems is brought closer to real-life events, and texts with the latest information are selected. The text of the problems covers the territory of our country and the heroes who defended our homeland and were martyred for it. They become more important to our students. This means that students are also nurtured through problem-solving. Solving the problem is its mathematical aspect, but the teacher can turn the problem into a harbinger of the most interesting event by giving some information about the issue that the content addresses.

The research

In the school mathematics course, problems are divided into three types according to their didactic purpose:

1. Cognitive problems - students gain new knowledge while solving them.
2. Training problems - as a result of their solution, students acquire skills and earn habits.
3. Developmental problems - as a result of solving them, the general outlook and creative thinking develop in students. Non-standard mathematical problems develop students' mathematical intuition [3].

The functions of problem-solving during math classes in secondary schools are defined as follows:

- Problem-solving is a particular didactic material, through its solution new knowledge is formed in students, and prior knowledge is applied in practice. Furthermore, the students acquire skills and habits necessary for practical activity. Problem-solving ties theory with practice and training with life.

- By solving problems taken from life, students' outlook expands and develops. The facts included in the content of the problem are the surface and underground resources of our motherland, geography, prominent historical figures, the history of the motherland, etc. informing the student about information that is not provided in the syllabus but is very useful.

- Students are also nurtured through problem-solving. Thus, the content of the problem contains information about our heroes who protected our motherland and died for it. For example, "Twice Hero of the Soviet Union Hazi Aslanov died heroically on the front at the age of 34 in 1944. When was Hazi Aslanov born?" Solving such problems during class strengthens students' sense of patriotism and national feeling.

- Problem-solving in mathematics classes has a positive effect on shaping students' thinking and mental development. Indeed, while solving any problem, students use mental operations: During analysis, they

try to discover the dependencies between the givens, unknowns, and numbers in the problem. While drawing up plans for a solution, they use synthesis and conceptualize the specifications of the problem through particularisation. It then uses abstraction by selecting actions. By solving a large number of problems that are solved by the same method, a student generalizes that type of problem. Furthermore, he remembers the dependencies between the numbers in those types of problems and the method of solution.

- Mathematical knowledge of students is developed through the solution of word problems and improved by applying that knowledge in non-standard situations.

- While solving word problems, students learn to interchange from the description of the dependencies between numbers in words to the description of the problem in the mathematical language (in the form of a model) by applying numbers and operations [4].

Teaching word problems in math has great educational significance in secondary schools. Solving text problems not only provides students with mathematical knowledge but also shapes their general outlook. It gives certain content and direction to students' abilities and habits. Word problems have an upbringing effect on students due to their content. The facts included in the content of the problems familiarize students with the above-ground and underground resources, history and geography of our country, the heroes of the patriotic war, prominent historical figures, scientists, labor pioneers, successes in education, innovations in science and technology, achievements in the industry, etc. [3].

Let's look at examples of word problem-solving:

Issue 1: A bus left Baku bus station in the direction of Shusha at a speed of 70 km/h. 30 minutes later, a taxi departed from this bus station in that direction at a speed of 85 km/h. How long does the taxi take to reach the bus?

To solve the problem, let's first describe the specifications of the problem graphically (Image 1):

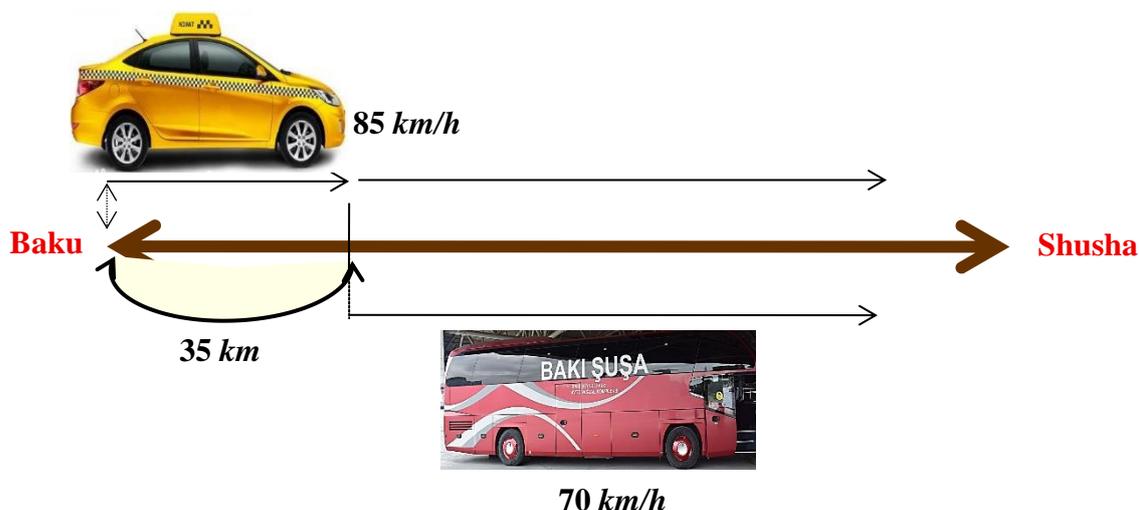


Image 1. Graphical representation of the issue

According to the problem, we will make the equation $35 + 70t = 85t$ and get $t = 2$ hours and 20 minutes. So, the taxi on the Baku-Shusha route will reach the bus after 2 hours and 20 minutes.

Issue 2: Students of the math department of Azerbaijan State Pedagogical University decided to

donate books to the Shusha City Central Library (Image 2). When they tied the books in a bundle of four, five or eight, each time one book was left over. When those books were tied in a bundle of nine, there were no more books left. At least how many books did the students collect?



Image 2. ASPU library

The solution to the problem should begin by finding the least common multiple of the numbers 4, 5, and 8: $LCM(4; 5; 8) = 40$. When the books are tied in a bundle of four, five or eight, each time there is one book left over, $40 + 1 = 41$. However, it is impossible to tie 41 books in a bundle of 9 without leaving any more books. Then we increase the least common multiple by 2 times and add 1 to it: $40 \cdot 2 + 1 = 81$.

When 81 books are tied in a bundle of nine, there are no books left. So, students collected at least 81 books to donate to the Shusha City Central library.

Problem 3: The homeroom teacher took the students on a trip to the Maiden Tower (Image 3) on the occasion of the Nowruz holiday. The students took flags with them, planted a red flag every two meters and a blue flag every three meters along the perimeter of the circular castle wall. The distances between any two adjacent flags of the same colour are equal [5].

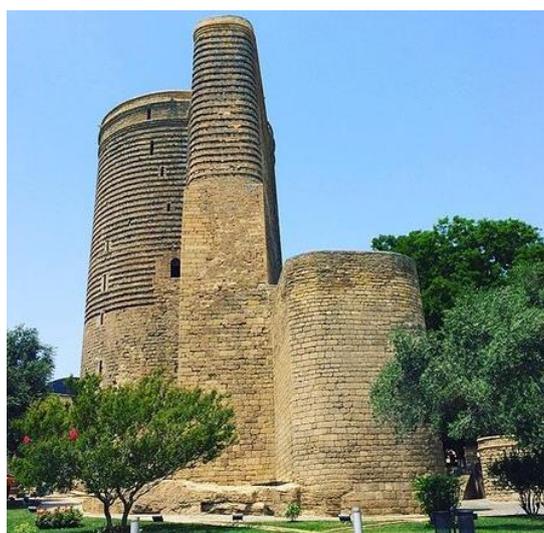


Image 3. Maiden Tower

Based on this text, let's solve the following questions:

- 1) The red and blue flags pinned on the castle wall overlap 7 times. Find the perimeter of the square on the castle [5].



Solution: First find the least common multiples of 2 and 3:

$LCM(2; 3) = 6$. Since the red and blue flags overlap 7 times due to the specifications, the perimeter of the square on Maiden Tower is equal to $6 \cdot 7 = 42m$.

2) Find the probability of the event that a flag picked at random among from

pinned the flags on the castle wall is a red [5].

Solution: Number of red flags: $42:2 = 21$

Number of blue flags: $42:3 = 14$

Total number of flags: $21 + 14 = 35$

The probability of a random flag being red among the pinned flags on the castle wall will be equal to

$$P(R. f.) = \frac{{}_{21}C_1}{{}_{35}C_1} = \frac{21}{35} = \frac{3}{5} = 0,6.$$

3) The entrance fee of the castle is 2 AZN for students and 5 AZN for adults. If the headroom teacher has 50 AZN, how many students can he take with him to the castle? [5]

Solution: Since a teacher participates in the trip, the money will be shared by the students: $50 - 5 = 45 \text{manat}$. As the price of a ticket for students in the castle is 2 AZN $45:2 = 22$ (balance 1 manat). Therefore, a teacher can take a maximum of 22 students on a trip to Maiden Tower.

Conclusion

While solving word problems in math classes, mental operations such as thinking, judgment, comparison, analysis and synthesis, particularisation, and generalisation are activated and developed in students.

While solving word problems, the educational, upbringing, and developmental goals are fulfilled.

Solving word problems while teaching mathematics

- arouses interest in mathematics and nurtures students in a responsible attitude towards this subject
- capability to acquire mathematical knowledge and skills is formed

- ability to translate life situations into mathematical language is formed.

Solving word problems helps form knowledge on the realization of the standards provided for in the curriculum. Solving word problems helps students deepen their analysis and thinking about life, as well as allow them to obtain practical skills, such as paying bills, doing bank transactions, shopping at the market, doing home repairs etc.

Solving word problems familiarizes students with facts that are important from a cognitive and upbringing point of view. Students develop a love for country and labour, hard work, diligence, courage, endurance, correctness, the ability to make the right decision in different situations, the ability to solve problems in different ways, the desire to overcome difficulties and so on.

References

1. State Strategy for the Development of Education in the Republic of Azerbaijan (2013). Azerbaijan School, 5(658).
2. Adigozalov A.S. Theoretical foundations of mathematics education at school. Baku, "ASPU", 2018.
3. Abdullayeva M. Mathematics teaching methodology-I. Baku, "Science and education", 2020.
4. Hamidov S.S. Methodology of teaching mathematics in the primary classes of the school. Baku, ASPU, 2016.
5. Mathematics test set. DİM - "Applicant". Baku, 2019.
6. Asadov M.Kh. Theoretical and methodical problems of problem-solving training in secondary school mathematics course (grades V-IX). Baku, "Science and education", 2018.
7. Jabrayilov I. H. Personality-oriented education and civil society. Baku, "Mutercim", 2010.
8. <http://math4school.ru>
9. <https://www.edu.gov.az/>
10. <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>

Бабаев Меджун Шыхбаба оглы¹

¹ORCID 0000-0001-5018-4715

Мамедова Рена Фирудин кызы²

²ORCID: 0000-0002-0563-8906;

¹доктор биологических наук, профессор кафедры генетики
Бакинского Государственного Университета

²доктор философии по биологии, ст. преподаватель кафедры генетики
Бакинского Государственного Университета

ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПАЦИЕНТОВ С БОЛЬШОЙ ТАЛАССЕМИЕЙ

Babayev Majnun Shykhbaba ogly¹

¹ORCID 0000-0001-5018-4715

Mamedova Rena Firudin kyzy²

²ORCID: 0000-0002-0563-8906;

¹doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Genetics
Baku State University

²doctor of Philosophy in Biology, Art. Lecturer at the Department of Genetics
Baku State University

PSYCHOSOCIAL PROBLEMS OF PATIENTS WITH THALASSEMIA MAJOR

Аннотация. Это исследование направлено в основном на изучение психосоциального аспекта большой талассемии. Метод, использованный в этом исследовании, представляет собой повествовательный обзор. Обзор литературы проводился путем поиска материалов, опубликованных в базах данных, включая поисковую систему Web of Science, PubMed, Scopus и Google Scholar с 2001 по 2023 год. В обзоре отмечается, что из-за анемии и накопления железа большая талассемия повреждает сердце, печень, легкие и эндокринные органы. Кроме того, у больного могут возникать психические и социальные проблемы в связи с врожденным характером заболевания и его пожизненным течением. Психосоциальные проблемы и бремя лечения пациентов с талассемией очень высоки. Существует множество исследований о распространенности и физических последствиях талассемии. Однако статей и исследований, описывающих психосоциальные эффекты талассемии у пациентов и то, что можно сделать с этими эффектами - недостаточно. По этой причине в этой статье основное внимание уделяется процессу протекания талассемии и психосоциальным проблемам, которые она создает, чтобы внести свой вклад для лучшего лечения пациентов, страдающих талассемией.

Abstract. This study mainly aims to explore the psychosocial aspect of thalassemia major. The method used in this study is a narrative review. The literature review was conducted by searching for materials published in databases including Web of Science, PubMed, Scopus, and Google Scholar from 2001 to 2023. The review notes that due to anemia and iron accumulation, thalassemia major damages the heart, liver, lungs and endocrine organs. In addition, the patient may experience mental and social problems due to the congenital nature of the disease and its lifelong course. The psychosocial problems and treatment burden of thalassemia patients are very high. There are many studies on the prevalence and physical consequences of thalassemia. However, there are not enough articles and studies describing the psychosocial effects of thalassemia in patients and what can be done about these effects. For this reason, this article focuses on the course of thalassemia and the psychosocial problems it poses in order to contribute to better treatment of patients suffering from thalassemia.

Ключевые слова: талассемия, исследование, психосоциальная проблема, гемоглобин, анемия, терапия.
Key words: thalassemia, research, psychosocial problem, hemoglobin, anemia, therapy.

Введение

Талассемия - аутосомно-рецессивное заболевание крови, характеризующееся анемией, развивающейся вследствие нарушения синтеза одной или нескольких цепей гемоглобина. При классификации талассемии учитывают клиническую ситуацию. Пациенты с очень незначительной анемией или без нее, несмотря на аномальную структуру эритроцитов, классифицируются как малая талассемия (носительство, гетерозиготная форма), пациенты, у которых анемия не требует регулярного

переливания крови, классифицируются как промежуточная талассемия (пациенты, гомозиготные), пациенты с серьезными клиническими проявлениями и глубокой анемией классифицируются как большая талассемия (больной, гомозиготный) [1, с. 609-619; 2, с. 98-103].

Талассемия является серьезной проблемой здравоохранения, которая угрожает 72% из 229 стран мира. 5,2% населения мира, 7% беременных женщин и 1% пар подвержены риску талассемии. По данным ВОЗ носительство талассемии в мире

составляет 5% [3, с. 1-8]. Около 17% детей, рождающихся каждый год, являются носителями гена талассемии. Талассемия имеет различное распространение во многих странах мира. Плотность населения в Европе и Соединенных Штатах Америки заметно увеличилась за счет миграции с Ближнего и Дальнего Востока. Плотность также увеличивается вдоль побережья, которое включает в себя Средиземноморье, Грецию, Италию, Кипр, Мальту, Испанию, а также западное и южное побережье Турецкой Республики и Азербайджан [4, с. 12-18]. Большая талассемия является одной из частых причин анемии в странах Средиземноморья. Большая талассемия, которая передается по наследству от родителей к детям, является важной проблемой общественного здравоохранения. Она тяжело прогрессирует при отсутствии лечения, отрицательно влияет на качество жизни и сокращает продолжительность жизни человека [5, с. 1552-1565].

Клинические проявления большой талассемии наблюдаются в возрасте от 6 месяцев до 2 лет. Из-за анемии и перегрузки железом повреждения возникают в сердце, печени, легких и эндокринных органах [6, с. 1-8]. У больных талассемией наблюдается задержка роста, изменение формы лица, головы и зубов вследствие деформаций костей, сердечные и печеночные осложнения, задержка полового созревания, сахарный диабет и гипотиреоз. Лечение большой талассемии включает переливание эритроцитов, терапию хелатированием железа, хирургическое лечение, такое как спленэктомия, а также последующее наблюдение и лечение связанных с этим осложнений, с психологической поддержкой и трансплантацию стволовых клеток [5, с. 1552-1565].

Новые разработки в области медицинских технологий и методов лечения, применяемые в центрах с богатыми ресурсами, продлевают жизнь больных талассемией. Развитые и развивающиеся страны включают «программы профилактики и лечения талассемии» в свою национальную политику здравоохранения. В этом контексте страны Средиземноморья добились успеха в борьбе с этим заболеванием, проводя скрининговые тесты для пар, желающих завести ребенка или до вступления в брак. Страны предпочитают добрачный скрининг, поскольку он прост в применении и экономичен. Целью скрининга является выявление рискованных пар и предоставление им возможности родить здоровых детей путем проведения генетического консультирования. Метод скрининга эффективен для предотвращения рождения детей с талассемией [2, с. 98-103; 7, с. 1-4].

Большая талассемия и ее последствия

Как и все хронические заболевания, большая талассемия также влияет на жизнь пациентов. Это заболевание имеет негативные физические, психические и социальные последствия [11, с. 32-38; 12, с. 2337-2341]. Благодаря разработкам в

области лечения большой талассемии и внедрение протоколов переливания крови показало увеличение продолжительности и качества жизни пациентов [5, с. 1552-1565; 9, с. 129-140]. Однако осложнения в результате лечения могут возникать из-за низкой надежности продуктов крови, неадекватной терапии переливания крови, хронического отложения железа или неадекватного использования хелатной терапии. У пациентов наблюдаются нарушения опорно-двигательного аппарата, деформации костей и проблемы с остеопорозом. Качество их жизни снижается из-за сильных болей, снижения функциональных возможностей и остеопороза.

Большая талассемия – заболевание, оказывающее негативное психосоциальное воздействие на пациентов. Имеются физические пороки развития, задержка роста, гепатоспленомегалия, желтый цвет кожи и характерный внешний вид лица с выраженными морщинами. Этот образ тела отрицательно влияет на самооценку и уверенность в себе людей и заставляет их чувствовать себя отличными от других людей. Таким образом, пациенты играют пассивную роль в социальной среде, изолируя себя от общества, что отрицательно влияет на качество их жизни и психическое состояние [8, с. 12-18; 10, с. 43-47]. На физическое здоровье, психологическое состояние, уровень независимости, социальные отношения, личные убеждения и качество жизни, включая отношения с окружающей средой, отрицательно влияют хроническое течение талассемии, необходимость регулярного переливания крови на протяжении всей жизни и сопутствующие осложнения [5, с. 1552-1565; 11, с. 32-38]. Частая госпитализация из-за переливания крови, пребывание вдали от семьи, ограничения активности и боли, побочные эффекты терапии хелаторами железа и страх смерти также могут привести к тревоге, безнадежности и депрессии. Это также увеличивает негативное воздействие на людей и издержки для страны. Распространенность психосоциальной дезадаптации у больных большой талассемией составляет примерно 80%. Пациенты могут испытывать множество эмоциональных проблем: беспокойство и поведенческие проблемы в различные периоды своей жизни, а также чувство враждебности, тревоги, безнадежности, страх смерти, неуверенность в себе, снижение самооценки, замкнутость, раздражительность, беспомощность, чувство нелюбви и неуважения к себе [12, с. 2337-2341].

Психосоциальные проблемы больных большой талассемией

Хронические заболевания - это стойкие долговременные заболевания, которые не оставляют людям шансов бесследно и полностью сформировать свое будущее. Многие хронические заболевания требуют важных корректировок в жизни человека. Периоды обострения и ремиссии заболевания, а также изменения в состоянии здоровья могут перегрузить механизм преодоления

трудностей пациента и его семьи. Кроме того, изменения в распорядке дня, такие как принятие на себя роли опекуна, изменения в сексуальной жизни, социальных отношениях и материальной жизни, влияют на психосоциальную реакцию на хронические заболевания. Хронические заболевания включают процессы, требующие адаптации. Плохая адаптация может вызвать депрессию, отрицание, снижение самооценки, зависимость и дисгармонию [8, с. 12-18]. Пациенты, страдающие талассемией, которая является хроническим заболеванием, получают физические и психические травмы. Психологические и социальные проблемы возрастают в связи с положительным развитием течения заболевания и увеличением числа больных, достигающих совершеннолетия. Как и людям с другими хроническими заболеваниями, пациентам с большой талассемией приходится иметь дело со многими заболеваниями. Пытаясь держать течение болезни под контролем, психическое здоровье обычно игнорируется [12, с. 2337-2341; 13, с. 30-36].

Хотя трудности, испытываемые больными талассемией, уменьшаются при медикаментозном лечении, первостепенное значение у этих пациентов имеют психосоциальные проблемы. Распространенными проблемами являются хроническое течение заболевания большой талассемией, необходимость регулярного переливания крови на протяжении всей жизни, расстройства образа тела, отставание в развитии по сравнению со сверстниками, высокие затраты на лечение, трудности с набором крови, необходимость регулярного отпуска для продолжения лечения на протяжении всей трудовой жизни и учебы. Все это требует постоянных усилий по преодолению серьезных проблем со здоровьем на протяжении всей жизни больных большой талассемией. Следовательно, психосоциальные проблемы являются наиболее важными для этих пациентов [12, с. 2337-2341; 13, с. 30-36].

Такие проблемы, как социальная дезинтеграция, проблемы с работой, сексуальные проблемы и желание создать семью, также вызывают усиление тревоги человека. Тяжелая анемия приводит к тому, что пациенты чувствуют слабость. Переливания, выполняемые для поддержания количества гемоглобина на оптимальном уровне, помогают уменьшить эти симптомы и беспокойство, наблюдаемые у пациентов. Хотя регулярные ежемесячные переливания крови помогают пациентам чувствовать себя лучше, они также создают дополнительные проблемы, такие как передающиеся через кровь вирусные заболевания и высокий уровень железа. Эта ситуация вызывает у пациентов психологические реакции на лечение [12, с. 2337-2341]. Непрерывная хелатная терапия становится серьезным бременем в повседневной

жизни пациентов и отрицательно влияет на их психологическую и социальную жизнь.

Адаптация к болезни - это процесс привыкания к внутренним и внешним изменениям: оно включает в себя эффективное преодоление трудностей и примирение с создавшейся ситуацией. Хотя на психосоциальную адаптацию к заболеванию влияют все факторы, связанные с заболеванием и лечением, они могут влиять на течение заболевания положительно или отрицательно. Хорошая психосоциальная адаптация может позволить пациенту лучше справляться с последствиями заболевания, иметь меньше осложнений и приступов, а также иметь меньше проблем в социальной и семейной среде. Это может усилить чувство контроля пациента над своим заболеванием. Кроме того, предрасположенность пациента к заболеванию повышается при способности больного принять потери, вызванные болезнью, и использовать имеющийся у него потенциал в своих целях, при необходимости проявлять гибкость в изменении своих целей [12, с. 2337-2341].

Во многих лечебных центрах не оказывается психологическая поддержка для преодоления психосоциальных проблем. Биологическое, психологическое и социальное благополучие и удовлетворенность пациентов повысятся благодаря модели биопсихосоциальной помощи при лечении пациентов с талассемией. В этом контексте важно также подробно рассмотреть психосоциальные проблемы, с которыми сталкиваются пациенты с талассемией.

Образ тела и самооценка у пациентов с тяжелой формой талассемии

Понятие "образ тела" включает в себя все представления и знания человека относительно внешнего вида и внутреннего строения тела. Образ тела формируется всеми мыслями человека о своей личности, ценностях и отношениях с другими людьми. Когда человек воспринимает и оценивает свое тело, это играет важную роль в определении своего тела, самооценки и уверенности. Образ тела состоит из физического, психологического и социального опыта. Человек, который позитивно думает об образе своего тела, демонстрирует позитивное отношение, а это означает, что он склонен к позитивной личности и уверенности в себе. Самооценка - это состояние признательности, возникающее в результате одобрения человеком себя, которого он достигает после самооценки. У каждого человека есть представление о себе и все усилия человека на протяжении всей жизни направлены на развитие того «Я», которое он упускает и которое ассоциирует с собой. Хронические заболевания могут влиять на самооценку пациентов, так как заболевание может вызывать ухудшение формы тела и неспособность контролировать ее [13, с. 30-36].

Как уже отмечалось, большая талассемия тесно связана с психологическими состояниями человека. В основном это изменения образа тела и

самооценки из-за деформаций костей и задержки роста. Физическая недостаточность, уродства и физические заболевания при хронических заболеваниях снижают самооценку, искажая образ тела и создавая чувство неполноценности. Уровень самооценки образа тела влияет на устойчивость к психологическим и физиологическим заболеваниям. Люди с низкой самооценкой отказываются от положительных советов и не сотрудничают с врачами при лечении и при этом могут впасть в глубокую депрессию [15, с. 49-54]. Пациенты с хроническим заболеванием испытывают неуверенность в себе, страх и беспокойства из-за физических изменений и слабости. Отсутствие самооценки у пациентов может привести к тому, что они перестанут бороться с болезнью.

Продолжительность и качество жизни пациентов с большой талассемией

Продолжительность и качество жизни больных большой талассемией различаются в зависимости от того, применяются ли рекомендованные современные методы лечения или нет. За последние 10–20 лет были достигнуты значительные улучшения в продолжительности и качестве жизни пациентов благодаря инновациям в диагностике и лечении талассемии [15, с. 49-54]. Продолжительность жизни увеличивается благодаря предотвращению осложнений, связанных с нагрузкой железом, с помощью эффективной хелатной терапии. Открытие и широкое использование десферала, используемого в хелатной терапии, стало важной вехой в лечении талассемии. Самой большой проблемой являются осложнения, которые развиваются из-за того, что пациенты не используют хелаторы в рекомендуемых дозах, даже у пациентов с талассемией в странах с хорошими возможностями лечения. Это напрямую влияет на качество их жизни. Таким образом, медицинские работники, занимающиеся лечением талассемии, должны не только просвещать пациентов, но и направлять их в применении эффективных хелатных методов лечения [11, с. 32-38; 16, с. 49-54].

Значительные улучшения качества и продолжительности жизни пациентов с талассемией были зафиксированы в последние годы благодаря более точной диагностике и лечению кардиологической и печеночной нагрузки железом с помощью адекватных и более безопасных переливаний крови, новых пероральных хелаторов, заместительной эндокринологической терапии, и неинвазивные методы МРТ. Благодаря достижениям в лечении пациенты с большой талассемией стали более уверенно смотреть в будущее, им было предложено вести нормальную жизнь, заниматься спортом, участвовать в культурной жизни общества, образовании и трудовой жизни. Многие пациенты продолжили образование в средних школах и университетах, начали работать, женились, обзавелись семьей и детьми [16, с. 1401]. Однако

это не означает, что нет необходимости в психосоциальной службе. Размер потребности в услугах может постоянно меняться в зависимости от распорядка дня в этой области, процесса развития и социокультурных особенностей людей.

Несмотря на эффективную традиционную практику, адекватное и надежное переливание крови и хелаторное лечение, начатое со второй половины 1980-х годов, пациенты умирали из-за инфекций, заболеваний печени, различных других причин и особенно внезапной сердечной недостаточности. Первое значительное улучшение было обнаружено в продолжительности и качестве жизни пациентов после рекомендованных традиционных методов лечения, а средняя продолжительность жизни увеличилась [14, с. 229-242; 16, с. 1401].

Больные талассемией, достигшие зрелого возраста, начинают сами управлять своей жизнью и начинают беспокоиться об образовании, работе и семейной жизни. В этот период многие пациенты претерпевают значительные изменения и понимают, что при хорошем лечении они могут жить дольше и иметь лучшее качество жизни. Пациенты более охотно применяют рекомендованные современные методы лечения. Важнейшим фактором, лежащим в основе социальных и психологических проблем больных талассемией, является их тревога по поводу своего желания прожить долгую и качественную жизнь. Страх и беспокойство пациентов по поводу своей жизни можно во многом облегчить усилиями врачей-специалистов в центрах талассемии со всеми видами инфраструктуры. Информирование пациентов и членов их семей о причинах и последствиях заболевания и убеждение их в применяемых методах лечения должно быть одной из наиболее важных обязанностей врача, лечащего талассемию. Как только пациенты и их семьи получают облегчение от лечения и им будет оказана адекватная медицинская поддержка, все станет проще. В результате правильного применения рекомендованных методов лечения у больных талассемией увеличивается продолжительность и качество жизни, снижается уровень страха и тревоги [14, с. 229-242].

Заключение

Усилия по увеличению продолжительности и качества жизни пациентов с талассемией все еще продолжаются. Также продолжается эффективное хелатирование железа с адекватным и безопасным переливанием крови. Благодаря значимым результатам, достигнутым в отношении качества и продолжительности жизни при продолжении лечения, пациенты и их семьи более уверенно смотрят в будущее. При ознакомлении с причиной и последствиями талассемии пациенты кажутся адаптировавшимися к жизни с хроническим заболеванием и психосоциальные проблемы и бремя лечения, с которыми они сталкиваются, находятся на более обнадеживающем уровне. Поэтому следует уделять особое внимание

процессу лечения и уходу за психосоциальными проблемами больных талассемией. Модель психосоциальной помощи должна быть обязательно включена в повестку дня данного пациента. Кроме того, сотрудничество пациента, семьи и медицинских работников имеет большое значение для улучшения самочувствия и создания позитивных механизмов преодоления трудностей у людей с талассемией.

Список литературы / References

1. Орига, Р. β -Талассия. Genet Med - Американский колледж медицинской генетики и геномики - Генетика в медицине Том 19 Номер 6 - июнь 2017 г. - стр. 609–619. URL: <https://www.gimjournal.org/action/showPdf?pii=S1098-3600%2821%2902253-X> - (дата обращения: 25.12.2023) [на английском языке]
2. Джалил Т. и др. Мутационный анализ бета-талассемии с помощью мультиплексного Arms-PCR в Хайбер-Пахтунхва, Пакистан - J Ayub Med Coll Abbottabad - январь-март 2019 г. - 31 (1) - стр. 98-103 - (дата обращения: 28.12.2023) [на английском языке]
3. ВОЗ - Талассемия и другие гемоглобинопатии - Исполнительный Комитет EB118/5, 118-я сессия, 11 мая 2006 - Пункт 5.2 предварительной повестки дня, стр. 8 - URL: https://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/EB118/B1185-en.pdf - (дата обращения: 03.12.2023) [на английском языке]
4. Айдинок Ю., Оймак Ю., Атабай Б. и др. Национальный регистр талассемии в Турции: Демографические характеристики и характеристики заболеваний пациентов, достижения и проблемы в профилактике. Турк Дж. Гематол - 2018 - 35 (1): С. 12–18. - URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28404539/> - (дата обращения: 01.03.2024) [на английском языке]
5. Чувэнь Хуанг и др. Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток при большой талассемии с использованием полностью совпадающих и несовпадающих по HLA донорских трансплантатов - Transl Pediatr. июнь 2021 г. - 10(6): Р. 1552–1565 - URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8261584/> - (дата обращения: 18.11.2023) [на английском языке]
6. Шафика Ф., Алик С., Альмансурид Т. и др. - Талассемия, заболевание крови человека - Бразильский журнал биологии, 2023, том. 83, e246062 - стр. 1–8 - URL: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/73sD7WKNcQMVfBgh6zsTkSQ/?format=pdf&lang=en> - (дата обращения: 05.01.2024) [на английском языке]
7. Джанатан Д. Состояние талассемии и гемоглобинопатий в мире и Турции. Турецкий журнал клинической гематологии, (1) - 2014 - стр. 1–4. - URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/03630269.2014.938163> - (дата обращения: 20.12.2023) [на английском языке]
8. Хейзел Ш., Фатма Оз Большая талассемия и связанные с ней психосоциальные проблемы: обзор

повествования - Журнал общественного здравоохранения Ирана. 2022 январь; 51(1): стр. 12–18 - URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8837879/> (дата обращения: 05.10.2023) [на английском языке]

9. Ай Каатиз М.А., Оз Ф. Эффективность психообразования, оказываемого матерям онкобольных детей. J Psychiatric Nurs 11 (2) - 2020 - стр. 129–140. - URL: https://jag.journalagent.com/phd/pdfs/PHD-85570-RESEARCH_ARTICLE-AY_KAATSIZ%5BA%5D.pdf - (дата обращения: 12.11.2023) [на английском языке]
10. Хейзел Шахин Тарым, Фатма Оз Гематологическое заболевание в Турецкой Республике Северного Кипра: Большая талассемия - Mediterr Nurs Midwifery - 2023 - 3(1): стр. 43-47 - URL: https://cms.mediterr-nm.org/Uploads/Article_58605/MNM-3-43-En.pdf (дата обращения: 12.01.2024) [на английском языке]
11. Анвар К., Вакар С. Психопатологические тенденции и качество жизни больных большой талассемией. Медицинский журнал Равал, - 2018 - 43 (1): стр. 32–38. URL: https://www.researchgate.net/publication/325580200_Psychopathological_tendencies_and_quality_of_life_among_peoples_with_thalassemia_major - (дата обращения: 22.11.2023) [на английском языке]
12. Эльзари Ф., Шехата М., Уэйкелл М. и др. Адаптивное функционирование и психосоциальные проблемы у детей с большой бета-талассемией. Открытый доступ Maced J Med Sci 6 (12) - 2018 - стр. 2337–2341. - URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6311472/> - (дата обращения: 04.09.2023) [на английском языке]
13. Воспер Дж., Эванджели М., Портер Дж.Б. и др. Психологические факторы, связанные с эпизодическим применением хелаторов при талассемии. Гемоглобин - 2018 - 42(1): стр. 30–36. - URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29521137/> - (дата обращения: 16.10.2023) [на английском языке]
14. Ай Марджия, Сантна. и др. Психосоциальные проблемы подростков с большой талассемией: систематический обзор - Том Международной конференции по здравоохранению, социальным наукам и инженерии - 2023 г. - Наука, стр. 229–242. - URL: [file:///C:/Users/TTS/Downloads/13834-Article%20Text-68577-1-10-20230804%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/TTS/Downloads/13834-Article%20Text-68577-1-10-20230804%20(1).pdf) - (дата обращения: 19.12.2023) [на английском языке]
15. Тахери П., Нуриан К., Карими З. и др. Влияние индивидуальной психотерапии с акцентом на самоэффективность на качество жизни больных большой талассемией: клиническое исследование. J Clinic Care Skill, - 2020 - 1 (2): стр. 49–54. - URL: <file:///C:/Users/TTS/Downloads/j-clin-car-v1n2p49-en.pdf> - (дата обращения: 10.12.2023) [на английском языке]

16. Теодориду С., Мандала Э. и др. Греческая национальная программа профилактики талассемии и других гемоглобинопатий и современные биоэтические размышления. Опыт

Северной Греции. Энн Гематол Онкол. 2022 - 9(4): стр. 1401. - (дата обращения: 8.09.2023) [на английском языке]

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Vu Quang Luong*1, Trinh Thi Minh2, Nguyen Hai Son1,
Le Dinh Tuyen1, Tran Anh Tu3, Bui Trung Kien3*

*1- Missile Faculty, Air Defence-Air Force Academy,
Ha Noi, Viet Nam*

*2- Basic Sciences Faculty, Air Defence-Air Force Academy,
Ha Noi, Viet Nam*

*3- National Defense and Security Education Faculty, Hanoi University of Science and Technology,
Ha Noi, Viet Nam*

SYNTHESIS OF ALGORITHMS FOR OPTIMAL MULTI-LOOP ANGULAR COORDINATE MEASUREMENT UNIT FOR TRACKING HIGHLY MANEUVERABLE TARGETS

DOI: [10.31618/ESSA.2782-1994.2024.2.99.447](https://doi.org/10.31618/ESSA.2782-1994.2024.2.99.447)

Abstract: This paper presents the synthesis of algorithms for an optimal multi-loop angular coordinate measurement unit for tracking highly maneuverable targets. The proposed system overcomes the limitations of traditional single-loop angle tracking systems by incorporating separate filters for estimating target motion parameters, accelerations, and stabilization loops. The tracking unit generates signals evaluating the line-of-sight angle, angular rate, target's normal acceleration, and fighter aircraft acceleration. The state models ensure high coordinate extrapolation accuracy under varying operating conditions, considering range, approach speed, and target maneuver patterns. The system employs Kalman filtering techniques with adaptive gains based on a priori information, improving target angle estimation accuracy. Optimal control theory is applied to synthesize the control loop, enhancing antenna tracking stability and response speed. Simulation results demonstrate the system's ability to track highly maneuverable targets accurately and stably, outperforming single-loop systems in terms of accuracy, response time, and tracking quality.

Keywords: *Angular coordinate measurement, multi-loop tracking, optimal control, Kalman filtering, maneuverable target tracking, missile guidance*

I. Introduction

Currently, air weapons are increasingly being improved, with strong mobility and jamming resistance against anti-aircraft fire, so the requirements for angle measurement devices of missile generations also need to meet accuracy, fast response, and stable target tracking. However, the operating principle of single-loop angle measurement devices cannot simultaneously meet all of the above criteria. Moreover, with traditional angle measurement devices, it is impossible to generate signals to evaluate the target's radial acceleration, which are necessary signals for implementing trajectory control algorithms. Furthermore, for angle measurement devices with mechanical antenna drive systems, the issue of energy saving for control becomes increasingly essential. Therefore, in this paper, optimal control theory statistical algorithms will be applied to synthesize an

optimal, multi-loop angular coordinate measurement unit. The synthesized angular coordinate measurement unit meets the best criteria for accuracy, response speed, and stable tracking.

In the missile, the target angular coordinate determination system is actually the tracking system that determines the target coordinate parameters. In angle measuring device, the directional device generates signals that are proportional to the target tracking error according to the angle. This error in the vertical plane is determined by angle $\Delta\varphi_a$, between the signal balance direction of the antenna and the target direction [1], [3], [4]. Figure 1, O_a and O_t - the position of the control object (missile) and the target in the non-rotation coordinate system $X_0O_aY_0$, attached to the missile.

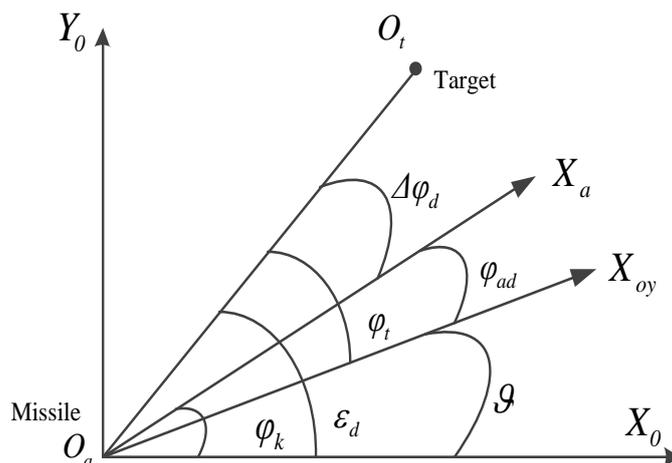


Figure 1. Motion correlation between the missile and the target

Where: $O_a X_{oy}$ - Longitudinal axis of the missile;
 $O_a X_a$ - The signal balance directional of the directional device;

ε_d - Angle of the line of sight to target in the inertial coordinate system $X_0 O_a Y_0$;

φ_t - Angle of the line of sight compared to the longitudinal axis of the missile;

φ_{ad} - The angle of rotation of the antenna compared to the longitudinal axis of the missile (the directional angle of the antenna);

$\Delta\varphi_d$ - Angle difference between the signal balance line and the line of sight.

ϑ - Missile nodding angle;

$O_a O_t$ - The missile line of sight;

II. Synthesis of optimal multi-loop angular coordinate measurement unit for tracking

To ensure information for trajectory control algorithms by the proportional navigation method or to generate target designation commands for the guided missile, the angle measurement unit must generate signals evaluating the coordinate on the line-of-sight angle $\hat{\varphi}_d$, the line-of-sight angular rate signal $\hat{\omega}_d$, the estimated normal acceleration of the target \hat{j}_{mtd} , and of the fighter aircraft \hat{j}_d .

The state models must ensure high coordinate extrapolation accuracy under different operating conditions, taking into account variations in range, approach speed, and target maneuver patterns.

Therefore, the state vector can be represented as a set of phase coordinates:

$$\dot{\varepsilon}_d = \omega_d, \varepsilon_d(0) = \varepsilon_{d0} \quad (1)$$

$$\dot{\omega}_d = -\frac{2D}{D} \omega_d + \frac{1}{D} (j_{mtd} - j_d), \omega_d(0) = \omega_{d0} \quad (2)$$

$$\dot{j}_{mtd} = -\alpha_j j_{mtd} + \xi_{jmt}, j_{mtd}(0) = j_{mtd0} \quad (3)$$

$$\dot{j}_d = \xi_{jd}, j_d(0) = j_{d0} \quad (4)$$

$$\dot{\vartheta} = \omega_\vartheta, \vartheta(0) = \vartheta_0 \quad (5)$$

$$\dot{\omega}_\vartheta = -\alpha_\vartheta \omega_\vartheta + \xi_{\omega\vartheta}, \omega_\vartheta(0) = \omega_{\vartheta0} \quad (6)$$

$$\dot{\varphi}_{ad} = \omega_{ad}, \varphi_{ad}(0) = \varphi_{ad0} \quad (7)$$

$$\dot{\omega}_{ad} = -\frac{1}{T} \omega_{ad} + \frac{b}{T} u_\omega + \xi_\omega, \omega_{ad}(0) = \omega_{ad0} \quad (8)$$

Where: ε_d and ω_d - angle and angular rate of the line-of-sight;

D and \dot{D} - are the range to the target and its rate of change;

j_{mtd} and j_d - are the normal accelerations of the target and fighter aircraft;

α_j - coefficient accounting for the target's maneuverability;

ϑ and ω_ϑ - pitch angle and its rate of change;

α_ϑ - coefficient characterizing the angular oscillation spectrum width of the aircraft;

φ_{ad} and ω_{ad} - antenna rotation angle and its rate;

u_ω - control signal of the drive system;

b and T - gain and time constant of the drive system;

$\xi_{jmt}, \xi_{jd}, \xi_{\omega\vartheta}, \xi_{\omega_a}$ - zero-mean white noise with known one-sided spectral densities $G_{jmt}, G_{jd}, G_{\omega\vartheta}, G_{\omega_a}$.

Equations (1), (5), (7) are obtained from the geometric relationship of the target angular coordinates. Equation (2) is obtained based on the kinematic analysis of the homing missile; Equations (7), (8) are obtained based on the transfer function of the antenna drive system with a power amplifier and electric motor. Equations (3), (4), (6) are obtained using the Singer model for the target.

The initial sensors must ensure the creation of optimal estimates of all phase coordinates of the state vector (1)-(8). The ability to ensure this can be determined based on the observability criterion. From this criterion, it follows that in any functionally related group of coordinates, at least the "0" derivatives of the

evaluated coordinate must be observable. In our case, these coordinates are $\varepsilon_d, \vartheta, \varphi_{ad}$. It can be seen that ϑ can be observed by a position gyro, φ_{ad} - by an antenna angle position sensor, and ε_d - by a set of gyros, an angle position sensor, and a monopulse direction finder. In addition, to generate separate estimates of

\hat{j}_{mtd} and \hat{j}_d , at least one of these phase coordinates must be measured. The acceleration \dot{j}_d is more easily determined by an accelerometer. With the above remarks and accepted assumptions, the model of the observations is described by the expressions:

$$z_1 = K_\Delta(\varepsilon_d - \vartheta - \varphi_{ad}) \cos \psi_p + \xi_\Delta; \tag{9}$$

$$z_2 = K_j \dot{j}_d + \xi_{jd}; \tag{10}$$

$$z_3 = K_\vartheta \vartheta + \xi_{\vartheta d}; \tag{11}$$

$$z_4 = K_\varphi \varphi_{ad} + \xi_{\varphi d}; \tag{12}$$

Where: z_1, z_2, z_3, z_4 - are respectively the output voltages of the monopulse direction finder, accelerometer, position gyro, and antenna angle position sensor;

$K_\Delta, K_j, K_\vartheta, K_\varphi$ - are their transfer coefficients;

ψ_p - The current phase of the intermediate frequency signal at the output of the receiver of the direction finder;

$\xi_\Delta, \xi_{jd}, \xi_{\vartheta d}, \xi_{\varphi d}$ - zero-mean white noise of the measurements with known one-sided spectral densities $G_\Delta, G_{jd}, G_{\vartheta d}, G_{\varphi d}$;

Checking (1)-(8) and (9)-(12) according to the observability criterion shows that the selected "state - observation" pair is completely observable.

Since the initial models (1)-(8) are linear, the noise effects are Gaussian, and the quality function is quadratic, the problems of synthesizing the optimal filter circuits and the optimal control system can be performed separately.

The control signal that ensures continuous target tracking by the antenna u_ω :

$$u_\omega = K^\varphi(\hat{\varepsilon}_d - \hat{\vartheta} - \hat{\varphi}_{ad}) + K^\omega(\hat{\omega}_d - \hat{\omega}_\vartheta - \hat{\omega}_{ad}) = K^\varphi \Delta\varphi + K^\omega \Delta\omega \tag{13}$$

$\Delta\varphi, \Delta\omega$ - angle tracking error, rate tracking error;

K^φ, K^ω - gain factors for the tracking errors;

The filter circuit of the angle measurement unit is synthesized on the state vector model (1)-(12) in the form:

$$x^T = [\varepsilon_d \quad \omega_d \quad \dot{j}_{mtd} \quad \dot{j}_d \quad \vartheta \quad \omega_\vartheta \quad \varphi_{ad} \quad \omega_{ad}] \tag{14}$$

And the observation vector:

$$z^T = [z_1 \quad z_2 \quad z_3 \quad z_4] \tag{15}$$

To synthesize the optimal multi-loop angle measurement unit, we use equations (2), (10) to synthesize the separate acceleration loop filter, equations (5), (6), (11) to synthesize the stabilization loop filter, equations (7), (8), (12)) to synthesize the

control loop filter (1), (3), (8) to synthesize the tracking coordinate loop filter. We have:

From equations (1), (3), (8) we have the tracking coordinate loop filter equation:

$$\begin{aligned} \hat{\varepsilon}_d &= \hat{\omega}_d + k_{bs1} \cos \psi_T \Delta z_1, \hat{\varepsilon}_d(0) = \hat{\varepsilon}_{d0} \\ \hat{\omega}_d &= -\frac{2\hat{D}}{\hat{D}} \hat{\omega}_d + \frac{1}{\hat{D}} (\dot{j}_{mtd} - \dot{j}_d) + k_{bs2} \cos \psi_T \Delta z_1, \hat{\omega}_d(0) = \hat{\omega}_{d0} \\ \dot{j}_{mtd} &= -\alpha_j \dot{j}_{mtd} + k_{bs3} \cos \psi_T \Delta z_1, \dot{j}_{mtd}(0) = 0 \\ \Delta z_1 &= z_{bs} - K_\Delta \hat{\varepsilon}_d \cos \psi_p = z_1 - K_\Delta (\hat{\varepsilon}_d - \hat{\vartheta} - \hat{\varphi}_{ad}) \cos \psi_p \end{aligned} \tag{16}$$

$k_{bs1}, k_{bs2}, k_{bs3}$ - are the varying gain coefficients of the tracking error for the tracking coordinate loop filters.

From equations (2), (10) we have the separate acceleration loop filter equation:

$$\Delta z_j = z_2 - K_j \hat{J}_d \quad (17)$$

From equations (5), (6), (11) we have the stabilization loop filter equation:

$$\begin{aligned} \hat{\omega}_g &= -\alpha_g \hat{\omega}_g + k_{\varphi g 2} \Delta z_g, \hat{\omega}_g(0) = 0 \\ \Delta z_g &= z_3 - k_g \hat{\vartheta} \end{aligned} \quad (18)$$

From equations (1), (3), (8) we have the control loop filter equation (antenna drive system):

$$\begin{aligned} \hat{\omega}_{ad} &= -\frac{1}{T} \hat{\omega}_{ad} + \frac{b}{T} u_\omega + k_{\varphi \varphi 2} \Delta z_\varphi, \hat{\omega}_{ad}(0) = \omega_{ad0} \\ \Delta z_\varphi &= z_4 - K_\varphi \hat{\varphi}_{ad} \end{aligned} \quad (19)$$

Where u_ω is generated in the control unit, $k_{\varphi j}, k_{\varphi g 1}, k_{\varphi g 2}$ and $k_{\varphi \varphi 1}, k_{\varphi \varphi 2}$ - are the tracking error gain coefficients (17), (18) and (19).

III. Simulation and evaluation

To perform the simulation, we choose the following initial values of the phase coordinates: The tangential acceleration of the missile; The tangential acceleration of the target; The target's lead angle $\hat{\varepsilon}_d(0) = 30^\circ$; The rate of change of the line of sight angle; The rate of change of the missile's lead angle;

The antenna's lead angle $\hat{\varphi}_{ad}(0) = 10^\circ$; The rate of change of the antenna's lead angle.

The parameters of the optimal multi-loop angle coordinate tracking system include: Time constant of the drive system $T = 2(s)$; Gain of the drive system; Allowable control signal $u_\omega = 1(v)$; Initial angle error $\Delta \varphi_0 = 2^\circ$; Initial angular velocity error; Missile speed 800 m/s; Target speed 350 m/s; Allowable tangential acceleration of the missile 65; Maximum tangential acceleration of the target 30; Target maneuver frequency $\alpha_j = 0,12$.

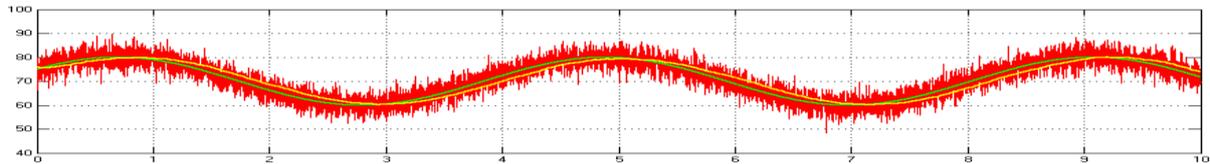


Figure 2. Output signal of the acceleration filter

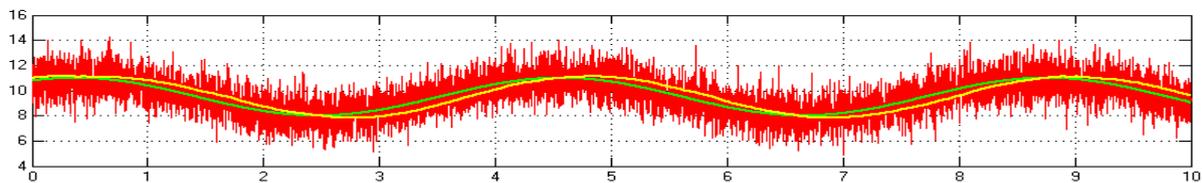


Figure 3. Output signal of the correction filter

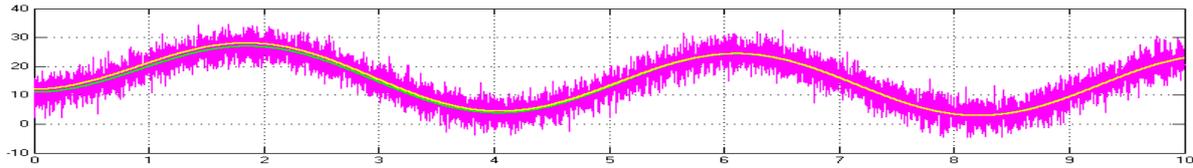


Figure 4. Output signal of the transmission filter tracking the antenna's lead angle

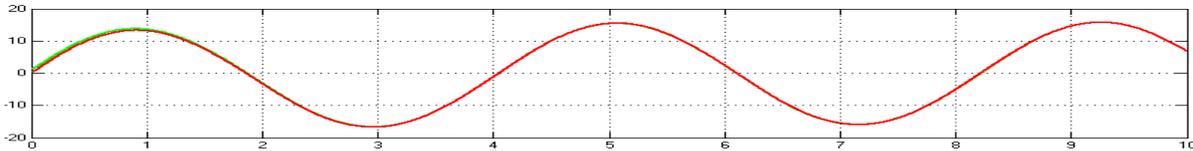


Figure 5. Output signal of the transmission filter tracking the antenna's lead angular velocity

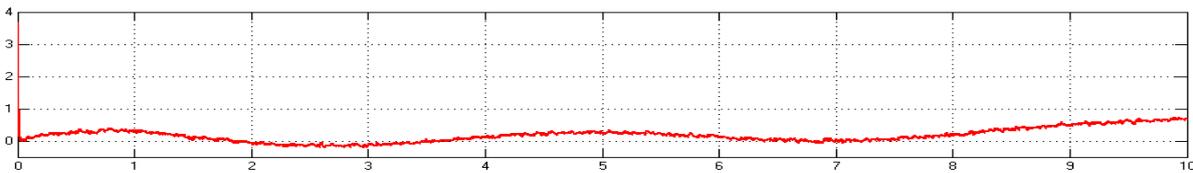


Figure 6. Control signal

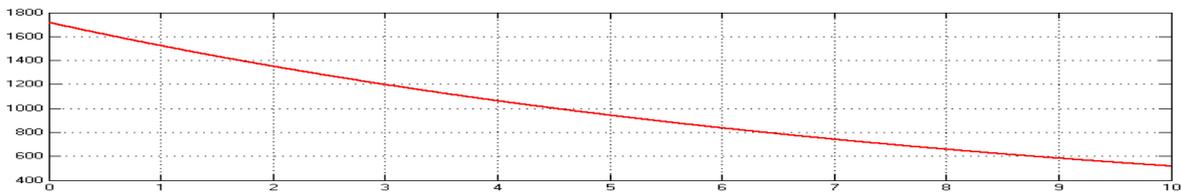


Figure 7. Target's tangential acceleration

From the simulation results, we can see that the antenna transmission filter (Figures 4, 5) performs well. The output signal follows the input signal quickly and stably. There is no significant oscillation. For the correction filter (Figure 3), the angle correction stabilizes very quickly within 2 seconds. The angular velocity also stabilizes quickly but still has small insignificant oscillations. As for the acceleration filter (Figure 2), the output signal stabilizes after about 10 seconds due to the target's strong maneuver, reflecting the ability to track the target's acceleration. The control signal (Figure 6) is always maintained within the allowable range. The target's acceleration (Figure 7) is also approximately 30 m/s² and follows the target's maneuver model. From the simulation results, we can see that the optimal multi-loop angle coordinate tracking system works well and meets the set requirements.

VI. Conclusion

From the synthesized algorithm and simulation results, we can see that the optimal multi-loop angle tracking system is suitable for tracking highly maneuvering targets. It overcomes the shortcomings of the single-loop angle tracking system, and the tracking quality is improved because:

First, the target angle tracking system uses a separate filter to estimate the motion parameters of the line of sight without directly using the signal from the antenna drive system. Therefore, it eliminates the error of the antenna tracking system from the estimation error of the target angle. The model used as the basis

for synthesizing the line-of-sight angle estimation filter is more accurate, taking into account the variation in range, range rate, and target motion parameters, including maneuverability. The line-of-sight parameters are estimated by the Kalman filtering algorithm, where the gain varies adaptively according to the a priori information. The angle error measurement $\Delta\phi$ is more accurate because the antenna is more stabilized by using optimal control techniques.

Second, the system's response speed increases due to the removal of the high-inertia antenna drive system from the filters that generate the estimation signals. This allows reducing the initial error processing time by about 2 times compared to the single-loop angle tracking system.

Third, the stability of the antenna tracking the line of sight is improved because the antenna control signal is generated based on the use of optimal control techniques. This control signal takes into account both the target tracking error in angle and angular velocity, while imposing limits on the control signal and the desired transient time for the antenna control loop.

References

1. Doan The Tuan (2012), "Digital Tracking System" Le Quy Don University, Hanoi, Vietnam.
2. Vu Quang Luong (2021), "Research on the process of releasing statistics and processing target coordinates missile system", Journal of Science and Education in Air Defense-Air Force, Air Defense-Air

Force Academy, Issue No. 85, pages 79-83, Hanoi, Vietnam.

3. Vu Quang Luong (2021), "Synthesis of Line of Sight Angle Coordinate Filter on the Basis of Interactive Multi-Model Evaluation Algorithm", International Research Journal of Advanced Engineering and Science, Volume 6, Issue 3, pp. 396-403

4. Xiu L. H., Jing S. Y., "Curve Model of Adaptive Interaction Model Algorithm Tracking Method", Applied Mechanics and Materials, Vol. 738, March 2018, pp. 344-349.

5. Sentang Wu (2015), Cooperative Guidance & Control of Missiles Autonomous Formation, National Defense Industry Press, Beijing, China.

6. Mu, X. (2009), Methods of Autonomous Formation Control and Cooperative Route Planning for Multi-missiles, Beihang University, Beijing.

7. Sun, J. (2012), Study on Cooperative Guidance and Control of Vehicles Formation, Beihang University, Beijing.

8. Charles K. Chui, Guanrong Chen (2009): "Kalman Filtering with Real-Time Applications", Springer

9. H. Lee and M-J Tahk (1999), "Generalized Input Estimation Technique for Tracking Maneuvering Targets", IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, AES-35, pp. 1388-1402

10. K. Zhou, X. Wang, M. Tomizuka, W-B Zhang, and C-Y Chan (2002), "A New Maneuvering Target Tracking Algorithm with Input Estimation", American Control Conference, pp. 166-171

Pham Van Chung^{*1}, *Tran Van Tu*¹,
*Ngo Van Dung*¹, *Trinh Thi Minh*²

1- Missile Faculty, Viet Nam Academy of Air Defence – Air Force,

2- Basic Sciences Faculty, Viet Nam Academy of Air Defence – Air Force

BROADBAND EXCITERS OF TM_{01} MODE IN CIRCULAR WAVEGUIDE

DOI: [10.31618/ESSA.2782-1994.2024.2.99.448](https://doi.org/10.31618/ESSA.2782-1994.2024.2.99.448)

Summary: Various options for broadband exciters of TM_{01} mode in circular metal waveguide have been suggested and explored. Electrodynamic modeling and parameter optimization are performed through the application of finite element and finite difference time domain methods.

Keywords — *exciters, scalar modes, circular waveguide, broadband*

I. INTRODUCTION

The scalar modes TM_{0m} and TE_{0m} , $m = 1, 2, \dots$, are the highest modes of a circular metal waveguide and are relatively little used in practice. The TM_{01} mode is used mainly in monopulse feeds [1] and rotating waveguide joints. The TE_{01} mode can be used for the same purposes, with its additional advantage being its high-power transmission. In addition, due to the absence of longitudinal currents, the TE_{01} mode has very small thermal linear losses, which, unlike other types of modes, decrease with frequency, which makes its use in long paths of microwave and high frequency bands very attractive. The limited use of the TM_{01} and TE_{01} modes of a circular waveguide is primarily due to the complexity of the implementation of exciters, radiators, and path elements.

Many works have been devoted to the study of the excitation of TM_{01} and TE_{01} modes, however, the exciters have either large transverse dimensions or a narrow band of operating frequencies. Since most of the well-known works are devoted to the path elements of the

TE_{01} mode, the main attention in this work will be paid to reduce the dimensions and expand the frequency band of the exciters TM_{01} mode of a circular metal waveguide.

II. THE EXCITER OF THE TM_{01} MODE WITH RECTANGULAR WAVEGUIDE INPUT

The known exciters of the TM_{01} mode in the form of a junction of a circular waveguide and a rectangular waveguide [2, 3] have a narrow band of operating frequencies. The largest frequency band (17%) in terms of the -20 dB matching level of the known exciters with a rectangular feed waveguide has the exciter (Fig. 1), proposed, and studied in [4]. The exciter contains a two-channel T-shaped waveguide power divider, two bends of a rectangular waveguide in the H plane, the outputs of which are connected through holes in the wall with a large-diameter circular waveguide containing a matching element in the joint area. This waveguide is further connected to a round waveguide of a smaller diameter. The disadvantage of exciter is the large transverse size.

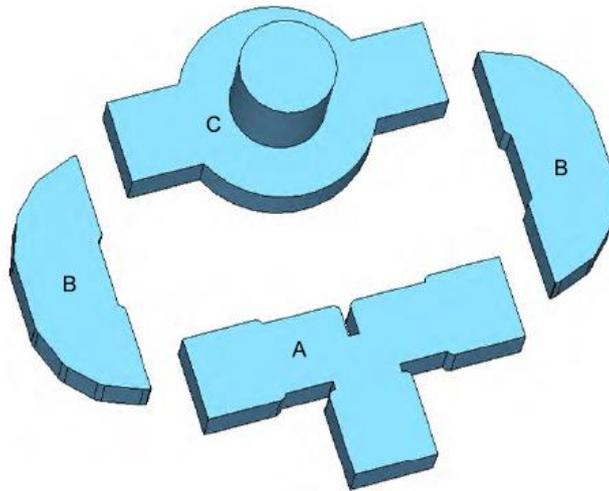


Figure 1. The exciter of the TM_{01} mode with rectangular waveguide input

Consider the problem of reducing the transverse size of the exciter with a power divider. To do this, we study the exciter (Fig. 2), which also contains a T-shaped waveguide divider into two channels, two bends (unlike the prototype in the E plane), which pass into E-sectorial horns that excite a round two-mode

waveguide directly through holes in its walls. Two metal cylinders are installed as matching elements in the T-shaped divider, and a truncated metal cone is installed in the circular waveguide.

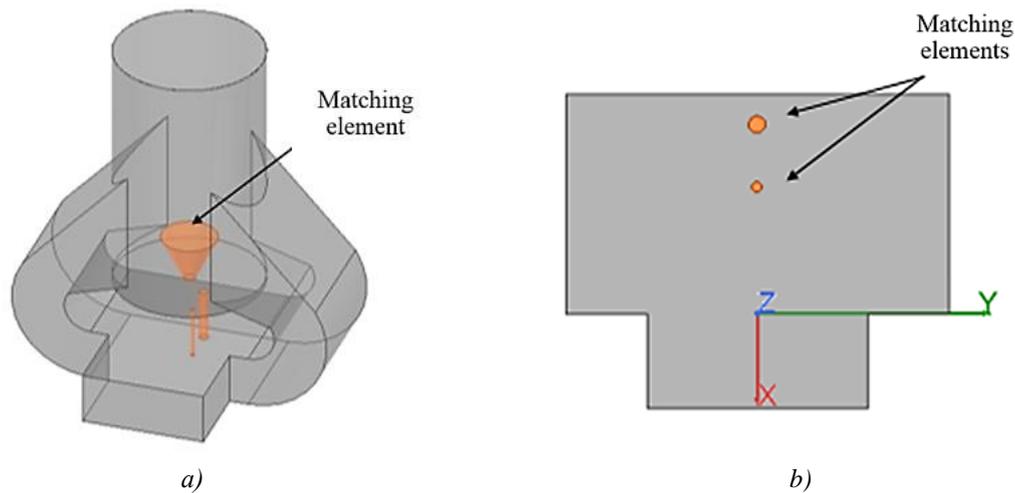


Figure 2. The exciter of the TM_{01} mode: a) General view; b) T-shape power divider

As a result of optimizing the parameters of the exciter with an input rectangular cross-section of 23x10 mm and an output diameter of a circular waveguide of 28 mm by electrodynamic modeling using the finite element method (FEM), the following parameter values were obtained: matching cylinders in the power divider are located from the plane of articulation of the waveguides (YZ) at distances of 13.3 and 19.8 mm, their diameters are 0.7 and 1.7 mm, respectively, the height of the truncated cone is 9 mm, and the diameters of its top and base are 2.2 and 10.5 mm, respectively.

Figure 3 shows the frequency dependences of the reflection coefficient at the input and the excitation coefficient of the TM_{01} mode at the output of the optimized exciter, calculated using FEM and the finite differences in time domain (FDTD). As can be seen in Figure 3, in the frequency band 8.45...9.8 GHz (relative band 15%), the reflection coefficient does not exceed -20 dB. At the same time, the excitation losses of the TM_{01} mode do not exceed 0.1 dB.

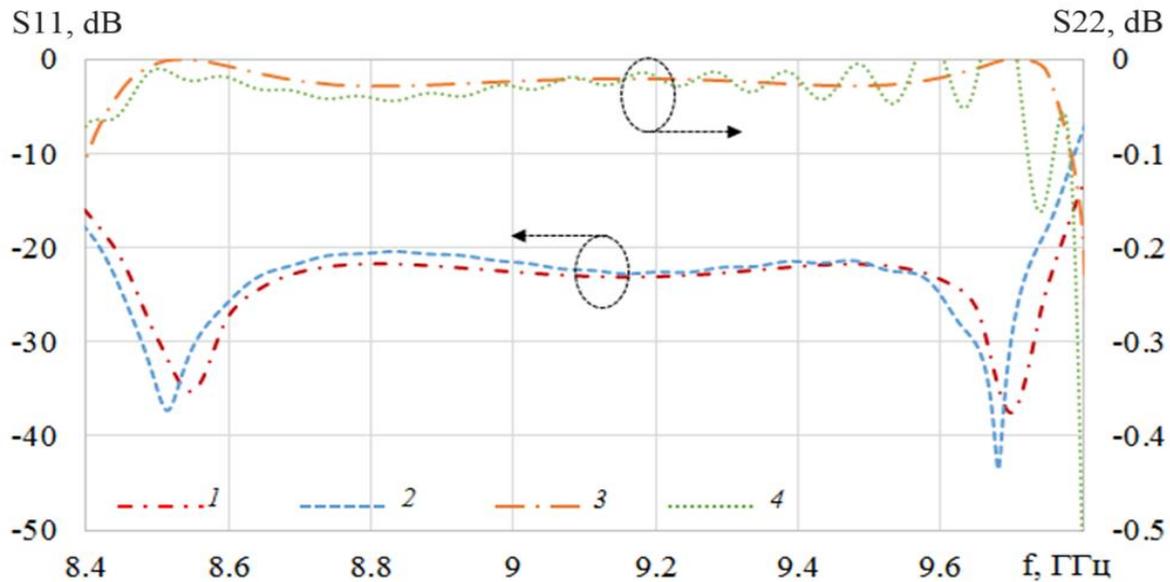


Figure 3. The frequency dependences of reflection coefficient S_{11} (1, 2) and excitation coefficient S_{12} (3, 4) calculated using FEM (1, 3) and FDTD (2, 4)

It should be noted that the developed and investigated design of the exciter makes it possible to reduce the transverse size by more than two times compared to the prototype with a relatively small (2%) decrease in the frequency band.

III. THE EXCITER OF THE TM_{01} MODE WITH A COAXIAL INPUT

The exciter (Figure 4) proposed and investigated in [5] has the largest bandwidth of operating frequencies (21%) at a matching level of -20 dB among all known TM_{01} mode exciters with a coaxial feed. The exciting element essentially represents a disccone antenna with a cone made up of a set of coaxial cylinders.

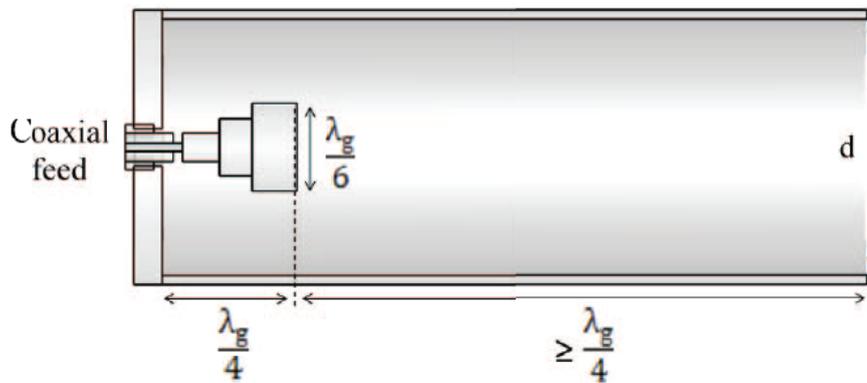
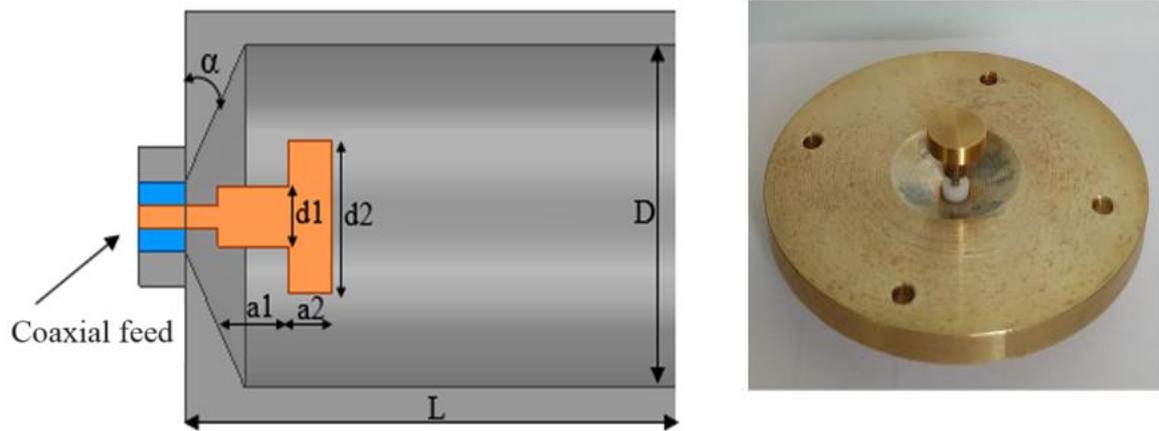


Figure 4. Exciter of the TM_{01} mode with a coaxial input

Let's explore the possibility of expanding the operating frequency band of this exciter. To do this, we will change the geometry of the exciting element. In the modified exciter (Fig. 5), the disccone exciting element was replaced by a biconical antenna with an internal cone [6], also made in the form of a set of coaxial

cylinders. The solution angle of the outer cone α and cylinder diameters D are optimized using FEM. As a result, the following values of the parameters presented in Figure 5 were found: $D = 20 \text{ mm}$, $d1 = 3.5 \text{ mm}$, $d2 = 8.9 \text{ mm}$, $a1 = 4.6 \text{ mm}$, $a2 = 2.8 \text{ mm}$, $\alpha = 26^\circ$, $L = 30 \text{ mm}$.



a) Model b) Experimental sample
 Figure 5. The exciter of the TM_{01} mode with coaxial feed:
 a) Model b) Experimental sample

Figure 6 shows the frequency dependences of the reflection coefficient at the input and the excitation coefficient of the TM_{01} mode at the output of an optimized exciter with a coaxial feed, calculated using FEM and FDTD and, as can be seen in the figure, in the

frequency band 13.3...21.4 GHz (relative band 47%), the reflection coefficient does not exceed -20 dB, and the excitation losses of the TM_{01} mode do not exceed 0.1 dB..

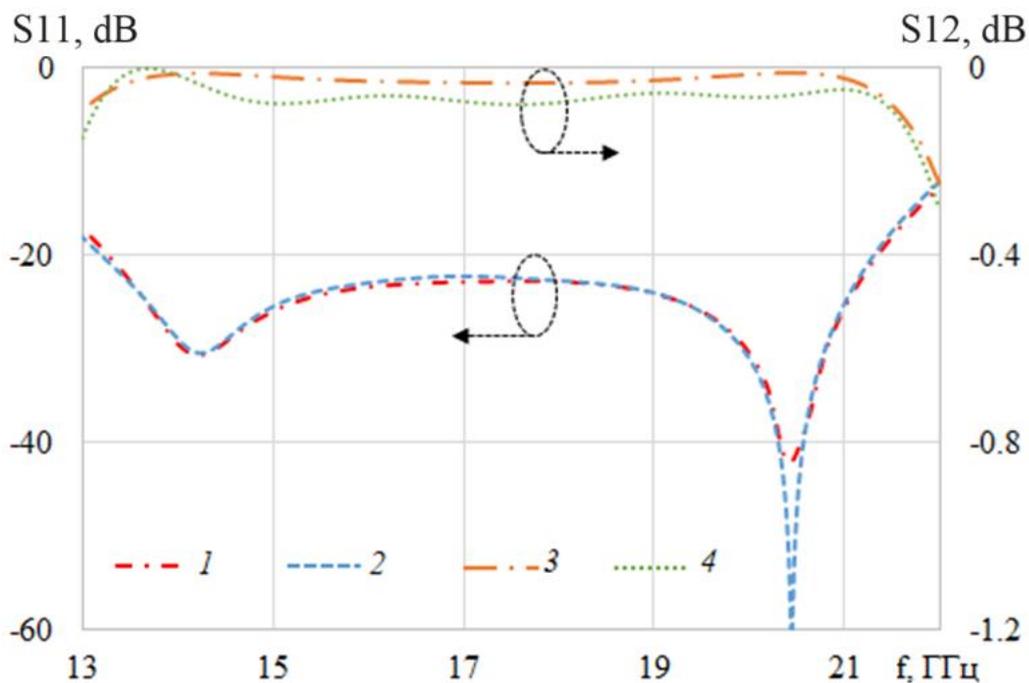


Figure 6. The frequency dependences of reflection coefficient S_{11} (1, 2) and excitation coefficient S_{12} (3, 4) calculated using FEM (1, 3) and FDTD (2, 4)

IV. CONCLUSION

Based on the results obtained, the following conclusions can be drawn:

1. The proposed and investigated in the work of the exciter mode TM_{01} with a waveguide input makes it possible to reduce the transverse dimension by more than half at approximately the same operating frequency band compared to the known exciter.

2. The proposed and investigated exciter mode TM_{01} with a coaxial input allows you to more than

double the operating frequency band compared to the known exciter with the same dimensions.

REFERENCES

1. Vnotchenko S.L., Konev V.G., Lavretski E.I., Chernyshov V.S. "Dual-channel tracking monopulse antenna using TM_{01} mode". // Journal of Radio Electronics, 2021. No. 5. <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2021.5.2> (in Russian).

2. D. M. Sazonov. “Antennas and microwave devices”. Moscow: High school, 1988. p. 60 (in Russian).

3. V. A. Kaloshin, E. V. Frolova and P. Van Chung. “Broadband Exciters and Radiators of Scalar Modes of a Circular Waveguide”. // 2021 Radiation and Scattering of Electromagnetic Waves (RSEMW), Divnomorskoe, Russia, 2021, pp. 16-19, doi: 10.1109/RSEMW52378.2021.9494110.

4. Montejo-Garai J. R., Ruiz-Cruz J. A. and Rebollar J. M. “Design of a KuBand High - Purity Transducer for the TM₀₁ Circular Waveguide Mode by

Mean of T-Type Junctions”. // IEEE Access, 2019. Vol. 7. pp. 450-456.

5. Patel S., Jaiswal R., Singh R. and Anitha V.P. “Design and development of mode launcher for TM₀₁ mode in circular waveguide in S-band” // 2017 IEEE MTT-S International Microwave and RF Conference (IMaRC), Ahmedabad, India, 2017. pp. 279-282.

6. Kaloshin V.A., Pham Van Chung. “Exciters of scalar modes of a circular waveguide”. // Zhurnal Radioelektroniki [Journal of Radio Electronics]. 2021. No.5. <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2021.5.8> (In Russian)

Хакимов Саид Эрнстович

директор по производству, маркетингу и продажам в компании SAG

ИННОВАЦИИ В ДИЗАЙНЕ КОВРОВ: КАК ТЕХНОЛОГИИ МЕНЯЮТ ПОДХОДЫ К ЕГО СОЗДАНИЮ

Аннотация: Представлены передовые тенденции и инновации в дизайне ковров и эффект, который компании-производители достигают с их помощью

Ключевые слова: дизайн ковров, технологии, компьютерное моделирование, цифровая печать, синтетические ткани, рециклинг, искусственный интеллект

В современном мире дизайн ковров остается важной частью интерьерной архитектуры. Такие изделия не только решают функциональные задачи — например, такие, как повышение уровня тепла в помещении, улучшение звукоизоляции, деление помещения на функциональные зоны. Ковер может значительно повлиять на внешний вид помещения — он может придать интерьеру завершенность или стать его центральным акцентом. А инновационные технологии, которые внедряются в текстильную промышленность, значительно расширяют возможности дизайна ковров, позволяя создавать более сложные узоры, текстуры и цветовые решения.

Сегодня ковровая промышленность не только является важным сектором экономики, но она

также имеет социальное, культурное и историческое значение — способствует сохранению уникальных ремесел и технологий, традиций и культуры различных народов. При этом ковры — не локальный сувенир, который можно привезти на память из конкретной страны, а важный объект международной торговли. Их производство и продажа широко распространены по всему миру. По данным консалтинговой фирмы Exactitude Consultancy, ежегодно мировой рынок ковров и ковровых покрытий растет на 4,6% в год, и к 2029 году он превысит 111,95 миллиардов долларов США. Аналитики считают, что расширению рынка будут способствовать увеличение строительной активности, развитие дизайна интерьера и рост рынка торговли.

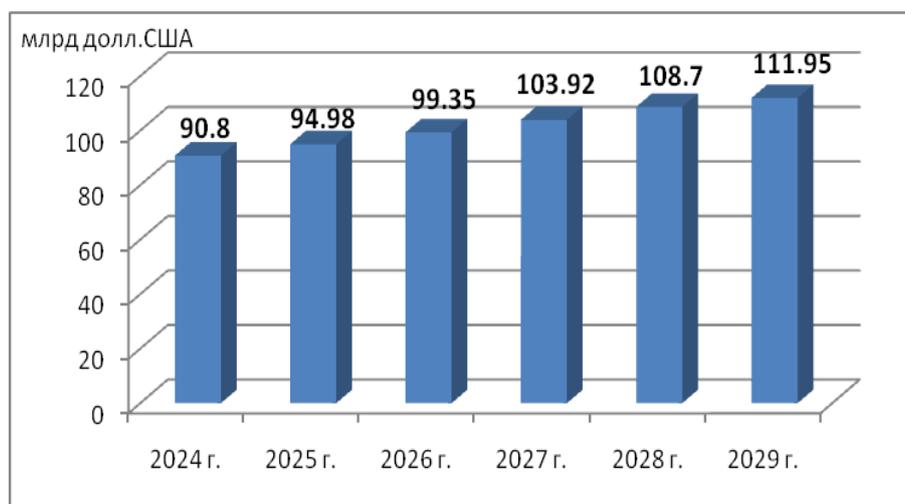


Рис. 1. Как будет расти мировой рынок ковров и ковровых покрытий [1]

Весомый вклад в рост мировой ковровой промышленности вносят регионы, которые имеют богатую историю и традиции. Прежде всего, это

страны Ближнего Востока и Персидского залива — они диктуют тенденции в развитии отрасли, беря за основу свою богатую культурную и историческую

базу и сочетая ее с новыми технологиями и идеями. Еще один регион, который вносит весомый вклад в развитие отрасли — Центральная Азия. В Узбекистане, Туркмении, Казахстане, Киргизии, Таджикистане и Афганистане ковровое

производство имеет богатую историю и традиции. А ковроткачество остается важной отраслью в текстильной промышленности, которая демонстрирует устойчивый рост.

Таблица 2.

Динамика развития текстильного производства в Узбекистане относительно общего объема производства в стране [2]

Объем промышленного производства (в млрд сум)	456 056.1	553 265.0	655 821.9
Объем производства текстильных изделий (в млрд сум)	52 372.3	62 850.7	71 121.1

Новые технологии планомерно внедряются на производствах ковров уже несколько десятилетий. Так, например, в XX веке произошел массовый переход от ручного труда к машинному, что позволило существенно сократить время изготовления, увеличить объемы производства ковров, повысить их качество. А с развитием химической промышленности появились новые синтетические волокна, которые стали широко использоваться в текстильной промышленности, в том числе для изготовления ковров. Например, это нейлон и полипропилен.

Подробнее остановимся на технологиях, которые используют ведущие предприятия-производители ковров, и на том, как они помогают создавать более привлекательные, функциональные и долговечные изделия.

Компьютерное моделирование и цифровая печать

Компьютерное моделирование стало базовой технологией для крупных производителей ковров. Хотя, конечно, в некоторых восточных странах сохраняются предприятия-приверженцы традиционных методов, которые предпочитают работать по рисункам, сделанным от руки. Тем не менее, благодаря программному обеспечению для создания 3d-моделей ковров, процесс проектирования упрощается, а готовый продукт выглядит именно так, как задумал дизайнер.

Процесс происходит следующим образом. Сначала дизайнер создает трехмерную модель ковра, которая позволяет ему тщательно изучить детали дизайна и представить, как ковер будет выглядеть в реальном интерьере. Затем он может быстро и эффективно создать различные варианты дизайна, изменяя цветовые схемы, размеры и узоры, чтобы выбрать наиболее подходящий вариант. Наконец, он может проанализировать пропорции и соотношение элементов дизайна для достижения гармонии и эстетического баланса в интерьере.

Кроме этого, компьютерное моделирование позволяет эффективнее использовать такую инновационную технологию как цифровая печать. Последняя позволяет легко создавать индивидуальные дизайны ковров — от

абстрактных узоров до полноценных фотографий. Четкость изображения и точность цветопередачи в этом случае будет более высокой. Кроме этого, цифровая печать помогает персонализировать изделия, например, добавлять на них имя или логотип заказчика.

Подготовка к нанесению цифровой печати происходит в несколько этапов. Сначала художники рисуют дизайн. Затем разрабатывают в графических программах цифровую версию узора или изображения, настраивают его размеры и цвета. После этого специальный принтер наносит изображение на материал, который включается в структуру ковра — на этапе ткачества, либо на этапе отделки, когда к изделию добавляются дополнительные декоративные элементы.

Использование компьютерного моделирования и цифровой печати имеет большое значение и в целом для производства: эти технологии позволяют упростить и ускорить процедуры проектирования и создания изделий, автоматизировать некоторые рутинные процессы и даже выполнять некоторые задачи удаленно. Внедрение этих технологий также обосновано концепцией «быстрой моды» — в последние годы в текстильной промышленности сформировался тренд на быстрое обновление ассортимента, а чтобы успеть за спросом, необходимо производить продукцию быстро, удерживая высокий уровень качества.

Часто печатные ковры производятся из полиэстера или нейлона. Они достаточно тонкие, мягкие и компактные для того, чтобы стирать их в стиральной машине. Ведущие производители дают покупателям гарантию, что спустя семь стирок изображение на их ковре остается ярким, а само изделие сохранит свои свойства.

Исследователи Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими отметили еще одно важное преимущество этих технологий — экологичность. В частности, использование цифровой печати для нанесения рисунков и узоров позволяет минимизировать выбросы углекислого газа на 95%, снизить расход электроэнергии на 57%, а воды — на 62% по сравнению с аналоговым оборудованием. [3]

Новые материалы и рециклинг

В настоящий момент большая часть ковровой продукции в мире производится из пяти материалов: нейлона, полипропилена, полиэстера, акрила и вискозы. Доля продукции по каждому из материалов может отличаться в зависимости от региона и сегмента.

Тренд последних лет — нарастающая популярность изделий из ненатуральных материалов. Современные технологии позволяют создавать синтетические материалы с улучшенными свойствами, такими как мягкость, теплота и звукоизоляция. При этом ковры из синтетических материалов дешевле, ухаживать за ними проще. А сами изделия — более износостойкие. Например, ковры из полиэстера и полипропилена благодаря своим свойствам хорошо подходят для помещений с высокой проходимостью.

Использование синтетических тканей для создания ковров дает дизайнерам широкие возможности для реализации своих творческих идей и создания уникальных интерьеров. Например, за счет того, что синтетические материалы могут быть окрашены в широкий спектр цветов, можно создать ковры в любой цветовой гамме, с любой геометрией и узорами. А с учетом того, что такие материалы способны имитировать различные текстуры (например, шерсть, шелк, велюр и многое другое) дизайнеры получают возможность создавать ковры с разнообразными поверхностными отделками, которые добавляют уют и стиль в интерьер.

Исследователи сходятся во мнении, что спрос на синтетические и смесовые ткани продолжит расти, примерно на 7% в год — в связи с тем, что изделия из них обеспечивают максимальную функциональность, комфортность и качество при минимальной цене. Их использование также открывает возможности для увеличения производительности предприятий и для перехода на массовую кастомизацию изделий. [4]

Последние годы все больше людей задумываются об осознанном потреблении — они стараются реже приобретать новые текстильные изделия, и по возможности отдают предпочтение вещам из переработанных материалов. На ковры и ковровые покрытия этот тренд также распространяется. И в этой отрасли есть большой потенциал для рециклинга. Так, по оценкам инжиниринговой компании Aquafil, современные технологии позволяют при переработке 10 000 тонн нейлоновых ковров сэкономить 70 000 баррелей сырой нефти и избежать 65 100 тонн выбросов углекислого газа. [5]

Некоторые компании уже научились самостоятельно производить для себя сырье из отходов. Например, узбекский производитель ковров SAG самостоятельно перерабатывает PET-бутылки: измельчает их до состояния хлопьев, перерабатывает эти хлопья в готовую нитку и использует ее для производства ковровина. В

перспективе компания планирует делать из переработанных PET-бутылок не только основу для ковровина, но и изделия полностью.

Сегодня переработать старые ковры практически невозможно. Многие из них состоят из нитей разных материалов с разными свойствами, для их переработки нужна разная температура нагрева. С переходом на производство ковров, состоящих полностью из полиэстера, проблема их переработки в будущем, решится.

Использование переработанных материалов также стимулирует развитие новых идей и тенденций в сфере коврового производства. Дизайнеры активно экспериментируют со смешиванием разных видов переработанных продуктов, создавая таким образом инновационные и устойчивые к окружающей среде продукты. Вместе с тем, применение переработанных материалов играет важную роль в творческом процессе создания ковров. Это позволяет дизайнерам разрабатывать более экологичные и современные решения для улучшения качества жизни людей.

Искусственный интеллект

Сегодня технологии, связанные с искусственным интеллектом, внедряются в разные отрасли производства. Первые шаги в этом направлении делает и ковровая промышленность. Компании пробуют различные решения для анализа существующих дизайнов, которые впоследствии могут улучшить качество существующего проекта или создать на его основе другой проект. При этом приложения способны генерировать картинки в максимально короткий срок — а значит, можно быстро получить разные варианты дизайна и выбрать из них лучший.

Иногда нейросети используются даже при производстве ковров вручную. Например, для того, чтобы более точно воспроизвести сложные узоры. Так, например, в индийском Кашмире искусственный интеллект используют для производства ковров со сложным традиционным узором Талим. При воспроизведении этого узора ткачи часто допускают небольшие ошибки, которые трудно обнаружить до окончания всех работ на определенном участке ковра. Сейчас перед началом работы рисунок узора, созданный для конкретного ковра, переводится в код. Ткач по-прежнему создает ковер вручную, но он также использует программное обеспечение на основе искусственного интеллекта, которое помогает ему своевременно обнаруживать и исправлять ошибки [6]

Еще одна ценность решений на основе искусственного интеллекта заключается в том, что они способны создавать дизайны с учетом контекста и предпочтений потребителей. Во-первых, искусственный интеллект может помочь определить оптимальные цветовые комбинации и схемы для ковров, учитывая дизайн интерьера и требования заказчика. Во-вторых, алгоритмы машинного обучения способны проанализировать

большие объемы данных о популярных стилях и тенденциях в дизайне, чтобы предложить дизайн изделия, который будет востребован потребителями.

Добавим, что искусственный интеллект используется не только в дизайне ковров, но и для управления производством. Например, решения на основе этой технологии позволяют приоритизировать заказы. Искусственный интеллект учитывает различные параметры клиентов — например, периодичность их заказов, остаток их продукции на складе, оборот компаний, и показывает, какой заказ необходимо поставить на производство первую очередь.

Вывод

В современном мире технологии играют ключевую роль в дизайне ковров, и их важность будет только возрастать. Во-первых, они позволяют создавать более сложные и уникальные дизайны, которые были бы невозможны без использования компьютерного моделирования и цифровой печати. Во-вторых, технологии помогают улучшить эффективность производства, сокращая время на изготовление ковров и увеличивая объемы производства. В-третьих, использование инновационных материалов, таких как синтетические волокна, позволяет создавать более функциональные и долговечные ковры — которые можно *мыть, использовать многократно*. И наконец, технологии способствуют созданию более доступных и привлекательных продуктов для потребителей, делая их ключевым фактором успеха на рынке.

В условиях быстрого развития рынка домашнего декора и интерьерного дизайна важно быть в тренде и предлагать потребителям современные и инновационные решения. Использование передовых технологий в дизайне ковров помогает производителям быть

конкурентоспособными, привлекать новых клиентов и удовлетворять потребности современного рынка.

Список литературы:

1. Отчет о перспективах рынка ковров и ковровых покрытий // Официальный сайт Exactitude Consultancy [Электронный ресурс]. URL: exactitudeconsultancy.com/ru/отчеты/18354/рынок-ковров-и-ковриков (дата обращения: 20.03.2024)
2. Отчет агентства статистики при президенте Узбекистана «Производство промышленной продукции по видам экономической деятельности» от 20 февраля 2024 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/industry> (дата обращения: 15.03.2024)
3. Саиди Д.Р., Махмудова Ф.М. Преимущества цифровизации легкой промышленности // *Universum: технические науки : электрон. научн. журн.* 2020. № 1 (70). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/8688> (дата обращения: 16.03.2024)
4. Ларионов В.Г., Шереметьева Е.Н., Балановская А.В. Векторы цифровой трансформации текстильной промышленности // *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*, стр. 12-22
5. The Environmental Impact of Recycling Carpet // Официальный сайт Aquafil Brand Manifesto [Электронный ресурс]. URL: <https://www.aquafil.com/magazine/the-environmental-impact-of-recycling-carpet> (дата обращения 15.03.2024)
6. AI assists traditional carpet weaving // Официальный сайт Home Style Carpets & Flooring [Электронный ресурс]. URL: <https://www.aquafil.com/magazine/the-environmental-impact-of-recycling-carpet> (дата обращения: 14.03.2024).

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Исаев Агасамид Бабасамид

Доктор медицинских наук, профессор.

Научно-Исследовательский Медико-профилактический институт имени В.Ю. Ахундова.

Баку, Азербайджан

Садыгова Севиндж Фируддин

Научный сотрудник.

Научно-исследовательский Медико-профилактический институт имени В.Ю. Ахундова.

Баку, Азербайджан

Нагиева Ирада Алим

Научный сотрудник.

Научно-исследовательский Медико-профилактический институт имени В.Ю. Ахундова. Баку,

Азербайджан

Бахтиярова Салатын Аббас

Старший лаборант.

Научно-исследовательский Медико-профилактический институт имени В.Ю. Ахундова.

Баку, Азербайджан

Иманова Рухангиз Мирага

Старший лаборант.

Научно-исследовательский Медико-профилактический институт имени В.Ю. Ахундова.

Баку, Азербайджан

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Аннотация. Представленная статья посвящена определению некоторых химических свойств питьевой воды села Гарагашлы Сальянского района и сравнению полученных результатов с нормативными документами. Пробы воды были взяты из 8 точек и доставлены в лабораторию Гигиены Научно-Исследовательского Института Медицинской Профилактики имени В.Ю. Ахундова.

В ходе работы использовались комплексометрический, аргентометрический и весовой методы.

В ходе химического исследования определяли Ph, общую жесткость, количество хлорид-ионов и сухого остатка воды.

Результаты исследований показали, что химические показатели (Ph- $7,5 \pm 0,25$, общая жесткость- $7,6 \pm 0,23$ мгэкв/дм³, количество хлорид-ионы- $65,2 \pm 3,37$ мг/дм³, сухой остаток- $753,5 \pm 29,12$ мг/дм³) в пределах нормы.

Ключевые слова: питьевая вода, сравнительный анализ, общая жесткость, количество хлорид-ионы, сухой остаток в воде

Keywords: drinking water, comparative analysis, total hardness, amount chloride ions, dry residue in water

Актуальность исследования. В соответствии с социально-эпидемиологическими требованиями питьевая вода должна быть эпидемиологически безопасной, химически доброкачественной и органолептически удовлетворительной. В настоящее время приоритетной задачей остается изучение санитарно-химических показателей проб воды, отобранных из источников водоснабжения и распределительных сетей. Неудовлетворительное состояние водных источников является одним из основных факторов, вызывающих ухудшение органолептических и химических показателей воды. В связи с этим качество воды в распределительных сетях не соответствует санитарным правилам и нормам, и люди вынуждены использовать альтернативные источники воды (родниковую воду, колодезную и артезианскую воду, бутилированную и фильтрованную сетевую воду). Для преодоления существующих проблем защита окружающей среды и источников хозяйственно-питьевой воды от загрязняющих веществ по-прежнему находится

в центре внимания как один из жизненно важных вопросов.

Решение указанных проблем может привести к устранению факторов риска, считающихся для здоровья населения недопустимыми [1, 2].

Эксперты полагают, что запасы питьевой воды иссякают. По их расчетам, 47% населения столкнутся с нехваткой воды в 2030 году, а в 2050 году быстрый рост населения в развитых странах усугубит эту проблему [3, 4].

Вышеупомянутое характерно и для Азербайджанской Республики. Так как, Азербайджан является страной, находящейся в самой неудовлетворительной ситуации среди стран Закавказья с точки зрения ресурсов питьевой воды. Лишь 10% ресурсов пресной воды на Южном Кавказе принадлежат нашей республике. Загрязнение воды, поступающей в нашу республику через реки с территорий соседних республик, в очередной раз осложняет спрос на водные ресурсы. По этой причине вопрос обеспечения питьевой водой имеет большое

значение для нашей страны.” Государственная программа социально-экономического развития регионов Азербайджанской Республики” и Распоряжение Президента Азербайджанской Республики Ильхама Алиева от 27 июля 2020 года №2178 “План мероприятий по обеспечению рационального использования водных ресурсов на 2020-2022 годы”, а также на постоянной основе и в соответствии с задачей обеспечения качественной питьевой водой реализуется комплексный план мероприятий по улучшению питьевого водоснабжения населения регионов, предпринимаются серьезные шаги по созданию новых инфраструктур.

В исследованиях международных организаций, в том числе Всемирного банка, отмечается, что многие страны мира по-прежнему сталкиваются с проблемами питьевой воды. Следует отметить, что огромные водные проекты, реализованные в Азербайджане в последние годы, полностью изменили ситуацию в положительную сторону. Среди этих проектов можно особо отметить водопровод Огуз-Габала-Баку и водохранилища Тактакорпу. На освобожденных землях имеются крупные источники воды (Сарсангское и Суговушанское водохранилища) и эти источники формируются там. В соответствии с планом действий в Баку и на Апшеронском полуострове, а также во многих городах и районах нашей республики (г.Ширван, Гобустан, Сальянский, Нефтчалинский, Гаджигабульский, Гедабейский, Товузский, Геранбойский районы) с использованием модульных водоочистных сооружений успешно осуществляется обеспечение население питьевой водой.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что проблема питьевой воды с гигиенически чистой, эпидемиологически безопасной и удовлетворительными органолептически свойствами остается одной из проблем, ожидающих решения не только для нашей республики, но и для всей планеты.

Целью исследования было определение некоторых химических свойств питьевой воды в селе Гарагашлы Сальянского района и сравнение полученных результатов с санитарными правилами и нормами.

Материалы и методы исследования. В качестве объекта исследования использовалась питьевая вода, взятая из квартир. В работе использовали титриметрический и весовой методы. При химическом исследовании отобранных проб воды Ph определяли с помощью Ph-метра, общую жесткость соляной кислотой, количество хлорид-ионов нитратом серебра [5,6].

Результаты и их обсуждения. Одним из основных показателей качества питьевой воды является ее Ph, который составил $-7,5 \pm 0,25$ (норма 6,8-8,0). Ph создает оптимальные условия для нормального осуществления физиологических процессов в организме и устойчивости к заболеваниям. При употреблении высокощелочной

воды повышается чувствительность желудочно-кишечного тракта к паразитам, что приводит к возникновению различных форм заболеваний.

Общая жесткость составила $-7,6 \pm 0,23$, (норма - $7,0$ мкэкв/дм³), хотя это немного больше нормы, но считается допустимым пределом и не представляет угрозы здоровью населения.

В отчетах Всемирной Организации Здравоохранения отмечается обратная зависимость между количеством кальция и магния в питьевой воде и распространенностью артериальной гипертензии и острых нарушений мозгового кровообращения. В регионах, где используется мягкая вода, уровень гипертонии на 25-30% выше, чем в других регионах [7].

Противоположное тому, что было упомянуто, можно увидеть в недавно появившихся литературных источниках. Так, некоторые японские учёные утверждают, что такой зависимости между качеством воды и частотой сердечно-сосудистых заболеваний нет. В целях пояснения вышесказанного следует отметить, что употребление как мягкой, так и жесткой воды в течение длительного времени может привести к дисбалансу элементов в организме и патогенезу сердечно-сосудистых заболеваний. Не следует забывать, что любой фактор может оказать положительное воздействие на организм только в указанном интервале концентрации и интенсивности [8].

Согласно полученным результатам, количество хлорид-ионов в пробах воды, отобранных из села Гарагашлы, сравнительно невелико - $65,2 \pm 3,37$ мг/дм³ (норма - до 350 мг/дм³), тогда как количество сухого остатка составляет несколько выше - $753,5 \pm 29,12$ мг/дм³ (норма - до 1000 мг/дм³), и считается допустимым пределом.

Избыточное количество ионов хлора в воде приводит к нарушению секреторной функции желудка, водно-солевого баланса, заболеваниям сердечно-сосудистой системы, желчнокаменной и мочекаменной болезни, а дефицит вызывает тошноту, сухость во рту, мышечную слабость и выпадение волос. Химический или минеральный состав воды может повлиять на ее вкус и вызвать ряд заболеваний. Установлено, что увеличение степени минерализации воды приводит к увеличению ее жесткости. Поэтому необходимо знать количество сухого остатка в питьевой воде [9,10].

Заключение. Таким образом, полученные результаты еще раз показали, что не только наша республика, но и население нашей планеты всегда нуждается в эпидемиологически безопасной, химически качественной, органолептически удовлетворительной питьевой воде. Это значит защитить здоровье миллионов людей и существенно сэкономить деньги. Полученные результаты еще раз показали, что количество общей жесткости и сухой остатка в пробах питьевой воды, взятых из села Гарагашлы Сальянского района, несколько превышает норму,

но считается допустимым пределом. Однако, длительное использование этой воды может привести к повышению осмотического давления в плазме крови и диспептическим явлениям в дальнейшем. Поэтому рекомендуется установить в этом селе модульные водоочистные сооружения.

Литература

1. Бахриддинова Н.М. Анализ основных показателей качества воды центрального водоснабжения Бухарской области // *Universum: Технические науки: электрон. научн. Журн*, 2019, т.6, № 63, с.3.
2. Иванов В.Ф. Опыты исследования качества питьевой воды // *Вестник Российского университета кооперации*, 2013. т.4, №14, с.135-138.
3. Исакова О.Н., Сазонова О.В., Егорова Ю.А. и др. Санитарно-гигиеническая оценка качества питьевой воды централизованного водоснабжения города Самары // *Здоровье населения, качество жизни и социально-гигиенический мониторинг*, 2014, с.869-973.

4. Лукерченко В.Н., Николадзе Г.Н. Перспективы развития водоснабжения Москвы и Московской области // *Вода и экология*, 2015, № 3, с. 38-42.

5. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. М.: Стандартформ, 2013, 11 с.

6. ГОСТ 4245-72. Вода питьевая. Методы определения хлоридов. М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. 12 с.

7. Kousa A, Moltchanova E, Viik-Kajander M, et al. Geochemistry of ground water and the incidence of acute myocardial infarction in Finland // *J Epidemiol Community Health*. 2004, v 58, No2, с.136-139.

8. Miyake Y., Iki M., Lack of association between water hardness and coronary heart disease mortality in Japan // *Int. J. Cardiol.*, 2004, v.96, No1, pp.25-28.

9. Тимофеева А. А., Любин Н. А. Физиологическое значение хлора в организме // *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*, 2017, т.39, с.361-365.

10. Абдуев М.А. Жесткость речных вод Азербайджана // *Географический Вестник*, 2013, т.1, №24, с. 8.

*Рамазанов Дж. Н., Абдиева Г.Х.,
Эйвазова К.А., Абдуллаев М.М., Рагимли Ш.И.
Азербайджанский медицинский университет, Баку*

ВЛИЯНИЕ ВЛОК НА ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У БОЛЬНЫХ С ХИРУРГИЧЕСКИМ ЭНДОТОКСИКОЗОМ

*Ramazanov J. N., Abdiyeva G.Kh.,
Eyvazova K.A., Abdullaev M. M., Rahimli Sh.I.*

Резюме. Нами проведено обследование и лечение 138 больных с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости, сопровождающимся синдромом эндогенной интоксикации. Всем больным с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости, в экстренном порядке были выполнены оперативные вмешательства с устранением первичного очага, санацией и дренированием брюшной полости. В предоперационном и послеоперационном периодах проводили дезинтоксикационную и антибактериальную терапию.

В основной группе больных кроме вышеуказанного лечения проводили ВЛОК (405 nm) с экспозицией 10 минут в течение 3-7 дней в зависимости от тяжести эндотоксикоза. В плазме крови определялись показатели перекисного окисления липидов по малоновому диальдегиду (МДА) и диеновым конъюгатам (ДК). Антиоксидантная активность крови оценивалась по уровню каталазы и пероксидазы. Все эти показатели изучали до начала лечения и на 1; 3; 5; 7 сутки проводимого лечения.

Применения ВЛОК (405 nm) в комплексном лечении хирургических больных с синдромом эндогенной интоксикации I-II степени практически во все сроки послеоперационного периода оказывает положительный эффект. Быстро снижаются и затем нормализуются показатели МДА, ДК, а также СМ и ЛИИ. Повышается активность каталазы и пероксидазы, что свидетельствует о выраженном детоксицирующем эффекте ВЛОК.

Проведенные исследования показали, что экстракорпоральная детоксикация в сочетании с ВЛОК является наиболее эффективным методом лечения больных с синдромом эндогенной интоксикации тяжелой степени.

Summary. We examined and treated 138 patients with acute surgical diseases of the abdominal organs, accompanied by endogenous intoxication syndrome. All patients with acute surgical diseases of the abdominal organs underwent emergency surgical interventions with elimination of the primary lesion, sanitation and drainage of the abdominal cavity. In the preoperative and postoperative periods, detoxification and antibacterial therapy was carried out.

In the main group of patients, in addition to the above treatment, IVLT (405 nm) was performed with an exposure of 10 minutes for 3-7 days, depending on the severity of endotoxemia. Indicators of lipid peroxidation

were determined in blood plasma using malondialdehyde (MDA) and diene conjugates (DC). Antioxidant activity of blood was assessed by the level of catalase and peroxidase. All these indicators were studied before the start of treatment and at 1; 3; 5; 7th day of treatment

The use of IVLT (405 nm) in the complex treatment of surgical patients with degree I-II endogenous intoxication syndrome has a positive effect in almost all periods of the postoperative period. The indicators of MDA, DC, as well as SM and LII quickly decrease and then normalize. The activity of catalase and peroxidase increases, which indicates a pronounced detoxifying effect of IVLT.

Studies have shown that extracorporeal detoxification in combination with IVLT is the most effective method of treating patients with severe endogenous intoxication syndrome

Ключевые слова: ВЛОК, эндотоксикоз, малон диальдегид, каталазы

Key words: IVLT, endotoxycosis, malone dialdehyde, catalase

Введение. Перекисное окисление липидов является непрерывно протекающим процессом в тканях организма. Доказано, что на биомолекулярном уровне развитие эндогенной интоксикации характеризуется интенсификацией процессов ПОЛ на фоне ослабления антиоксидантной защиты организма и, как следствие, несостоятельностью биологических мембран, угнетением ферментативных реакций в клетке, изменением процессов метаболизма и внутриклеточного гомеостазиса, нарушением функции и гибелью клетки (Андреев А.А. и соавт., 1998; Климов А.И. и соавт., 1999; Кузьменко Д.И. и соавт., 1999; Белокуров Ю.Н. и соавт., 2000).

В условиях патологии, особенно при воспалительных заболеваниях, страдает система антиоксидантной защиты. Это приводит к избыточному накоплению высокотоксичных промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов, что является одним из звеньев патогенеза синдрома

эндогенной интоксикации. Поэтому поиск эффективных методов коррекции нарушений антиоксидантной защиты организма остается до настоящего времени актуальным. Изучение динамики изменения показателей перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты организма в основной и контрольной группах больных служит достоверным признаком эффективности проводимой терапии.

Целью настоящего исследования. Изучить состояние ПОЛ и антиоксидантной системы в зависимости от методов терапии у больных с хирургическим эндотоксикозом.

Материал и методы. Нами проведено обследование и лечение 138 больных с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости, сопровождающимися синдромом эндогенной интоксикации. Больные по тяжести эндотоксикоза были разделены на три группы. Распределение больных по степени эндотоксикоза представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение больных по степени эндотоксикоза

Степень эндотоксикоза	Г р у п п ы б о л ь н ы х		Всего
	Основная	Контрольная	
I степень (легкая)	24	16	40 (29%)
II степень (средняя)	26	16	42 (30,4%)
III степень (тяжелая)	34	22	56 (40,6%)
Всего	84	54	138

В плазме крови определялись показатели перекисного окисления липидов по малоновому диальдегиду (МДА) и диеновым конъюгатам (ДК). Антиоксидантная активность крови оценивалась по уровню каталазы и пероксидазы. Все эти показатели изучали до начала лечения и на 1; 3; 5; 7 сутки проводимого лечения.

Результаты и их обсуждение. В основной группе больных, которые получали ВЛОК, наблюдалось снижение концентрации МДА и ДК и повышение активности каталазы и пероксидазы во все сроки наблюдения. Это особенно заметно у больных с эндотоксикозом легкой степени. В

группах больных с эндотоксикозом II и III степени динамика изменения этих показателей нами отмечена начиная с третьих суток после начала лечения.

В первые сутки после операции в контрольной группе больных с эндотоксикозом I степени продолжали нарастать показатели МДА на 3,1% ($133,6 \pm 9,1$ ммоль/л, исходные – $129,6 \pm 6,8$ ммоль/л) и ДК на 2,7% ($2,68 \pm 0,01$ Е/мл, исходные – $2,61 \pm 0,02$ Е/мл), снижалась концентрация каталазы 18,2% ($0,09 \pm 0,01$ ммоль/л, исходные – $0,11 \pm 0,01$ ммоль/л) и пероксидазы на 12,8% ($35,4 \pm 2,4$ ммоль/л, исходные – $40,6 \pm 0,1$ ммоль/л).



У больных с эндотоксикозом средней степени концентрация МДА повышается на 8,75% ($223,6 \pm 8,9$ ммоль/л, исходные - $205,6 \pm 9,8$ ммоль/л) а концентрация ДК увеличилась на 5,8% ($4,0 \pm 0,03$ Е/мл, исходные - $3,78 \pm 0,01$ Е/л). У этих же больных нами отмечено снижение показателей каталазы на 20% ($0,008 \pm 0,001$ ммоль/л, исходные $0,010 \pm 0,0001$ ммоль/л) и пероксидазы на 21,9% ($25,2 \pm 0,2$ ммоль/л, исходные - $32,3 \pm 1,3$ ммоль/л). В контрольной группе пациентов с эндотоксикозом III степени изменение этих показателей более выражено: концентрация МДА повысилась на 14% ($326,6 \pm 20,1$ ммоль/л, исходные - $286,4 \pm 17,9$ ммоль/л), ДК на 21,7% ($6,06 \pm 0,02$ Е/л, исходные - $4,98 \pm 0,05$ Е/л). Отмечено резкое снижение активности каталазы на 33,4%. ($0,004 \pm 0,0004$ ммоль/л, исходные - $0,006 \pm 0,0002$ ммоль/л), пероксидазы на 23,7% ($19,6 \pm 1,2$ ммоль/л, исходные - $25,7 \pm 1,4$ ммоль/л).

В то же время, в основной группе больных с эндотоксикозом I степени в эти сроки нами отмечено снижение показателей МДА на 4,4% ($125,6 \pm 4,6$ ммоль/л, исходные показатели - $131,4 \pm 9,2$ ммоль/л) и ДК на 6,9% ($2,44 \pm 0,04$ Е/мл, исходные - $2,62 \pm 0,03$ Е/мл). Отмечено повышение концентрации каталазы на 25% ($0,16 \pm 0,01$ ммоль/л, исходные - $0,12 \pm 0,01$ ммоль/л) и пероксидазы на 20,3% ($50,8 \pm 0,4$ ммоль/л, исходные - $40,5 \pm 0,2$ ммоль/л).

В основной группе больных с синдромом эндогенной интоксикации II степени после однократного сеанса ВЛОК показатели МДА и ДК практически не изменились, а уровень каталазы повысился на 15,8% ($0,016 \pm 0,001$ ммоль/л, исходные - $0,019 \pm 0,001$ ммоль/л), пероксидазы на 8,5% ($35,4 \pm 0,6$ ммоль/л, исходные - $32,4 \pm 1,2$ ммоль/л).

У пациентов основной группы с тяжелой степенью эндогенной интоксикации после одного сеанса ВЛОК практически не изменились ни показатели ПОЛ, ни показатели антиоксидантной защиты организма.

В контрольной группе больных только на третьи сутки после операции начинают снижаться концентрации малонового диальдегида и диеновых конъюгатов, увеличивается активность каталазы и пероксидазы. При эндотоксикозе I степени концентрация МДА снижается на 5,5%, ДК на 1,9%, повышается активность каталазы на 21,4%, пероксидазы на 14,3%. У больных с эндогенной интоксикацией III степени нами отмечено повышение показателей МДА на 11,2%, ДК на 18%, повысилась активность каталазы на 25% и пероксидазы на 13,2%.

В основной группе больных с эндотоксикозом I степени после третьего сеанса ВЛОК снижение концентрации МДА составило 26,1%, ДК - 2,3%, повысилась активность каталазы в 1,7 раза, пероксидазы в 1,3 раза и после пяти сеансов эти показатели приближались к норме.

У пациентов с эндогенной интоксикацией II степени в основной группе снижение концентрации

МДА на третьи сутки составило 15,6%, ДК - 14,6%, концентрация каталазы выросла на 68,3%, пероксидазы на 33,1%. После седьмого сеанса внутривенного лазерного облучения крови у этих больных показатели МДА, ДК, каталазы и пероксидазы нормализовались. В то же время в контрольной группе больных с эндогенной интоксикацией средней тяжести на седьмые сутки после операции концентрации МДА и ДК оставались высокими и превышали норму в 1,9 раза, активность каталазы в 1,7 и пероксидазы в 1,2 раза ниже, чем в основной группе. У этих больных только на десятые сутки после операции происходила нормализация указанных показателей.

У больных основной группы с синдромом эндогенной интоксикации III степени после третьего сеанса ВЛОК показатели МДА и ДК снизились соответственно на 2,4% и 3,1%, повысились показатели каталазы на 20,4% и пероксидазы на 14,4%. На седьмые сутки лечения концентрации МДА и ДК остаются высокими и превышают норму в 1,7 и 1,6 раза (в контрольной группе в 3,5 и 2,9 раза соответственно). Активность ферментов антиоксидантной защиты снижена: каталазы в 2,8 раза (контрольная группа - 7,7), пероксидазы в 1,5 раза (контрольная группа - 2,1).

Применение гемосорбции в сочетании с ВЛОК является наиболее эффективным методом лечения больных с синдромом эндогенной интоксикации III степени. После одного сеанса гемосорбции и ВЛОК показатели МДА снижаются на 29,1% ($202,4 \pm 9,4$ ммоль/л, исходные - $285,3 \pm 18,6$ ммоль/л), ДК на 16,9% ($4,24 \pm 0,03$ Е/мл, исходные $5,1 \pm 0,05$ Е/мл), повышается активность каталазы на 57,1% ($0,014 \pm 0,001$ ммоль/л, исходные - $0,006 \pm 0,0002$ ммоль/л) и пероксидазы на 23,1% ($34,6 \pm 2,1$ ммоль/л, исходные - $26,6 \pm 4,1$ ммоль/л). В то же время в контрольной группе больных, где проводили только гемосорбцию, нами отмечено менее выраженное снижение показателей МДА - на 9,8%, ДК - на 4,4%, повышение активности каталазы - на 20%, пероксидазы - на 13,7%.

После пяти сеансов в основной группе анализируемые показатели нормализовались, тогда как в контрольной группе ещё сохранялось повышение концентрации МДА, превышающее норму в 1,9 раза, ДК в 1,6 раза. Оставалась низкой активность каталазы - в 2 раза ниже нормы и пероксидазы - в 1,7 раза.

Снижение показателей МДА и ДК, повышение активности каталазы и пероксидазы в основной группе свидетельствует о том, что ВЛОК обеспечивает утилизацию продуктов ПОЛ в обменных процессах, создавая условия для быстрой регенерации тканей, улучшению функций жизненно важных органов и уменьшению эндогенной интоксикации.

При сопоставлении динамики показателей ПОЛ и антиоксидантной системы с динамикой показателей общетоксических тестов (ЛИИ и СМ),

нами отмечена прочная корреляционная связь: улучшение общего состояния больных, уменьшение ЛИИ, снижение уровня СМ сопровождается уменьшением показателей ПОЛ и повышением активности каталазы и пероксидазы.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования наглядно демонстрируют эффективность внутривенного лазерного облучения крови в комплексном лечении хирургических больных с синдромом эндогенной интоксикации легкой и средней степени тяжести. В то же время этот метод мало эффективен у хирургических больных с эндотоксикозом тяжелой степени. Проведенные исследования показали, что развитие гнойной инфекции в брюшной полости, сопровождается активацией ПОЛ и снижением антиоксидантной активности. При этом, чем более выражены проявления эндогенной интоксикации, тем интенсивнее протекают процессы перекисидации. Чем выше была концентрация промежуточных и конечных продуктов ПОЛ в сыворотке крови, тем более динамично снижается активность антиоксидантной системы (каталаза, пероксидаза). Применение ВЛОК в комплексном лечении эндогенной интоксикации практически во все сроки послеоперационного периода оказывает положительный эффект. Быстро снижаются, а затем нормализуются показатели МДА и ДК, повышается активность каталазы и пероксидазы. Активизация антиоксидантной системы организма приводит к утилизации продуктов ПОЛ в обменных процессах и снижает уровень эндотоксикоза. Все это способствует восстановлению гомеостаза и функций жизненно важных органов у больных с эндогенной интоксикацией. Особенно это заметно у больных с синдромом эндогенной интоксикации I - II степени. У больных с эндотоксикозом III степени этот метод менее эффективен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаджанов Б.Д. Новые подходы к лечению послеоперационных перитонитов / Б.Д. Бабаджанов, О.Р. Тешаев, Г.И. Бекетов // Вестн. хирургии им. Грекова. - 2002. - №4. - С.25-28.
2. Буйлин В.А. Низкоинтенсивные лазеры в хирургии: реальность и перспективы /В.А. Буйлин, Е.И. Брехов, В. И. Брыков // Анналы хирургии. - 2003.-№2. -С.8-10.
3. Гейниц А.В., Москвин С.В. Новые технологии внутривенного лазерного облучения крови ВЛОК+УФОК и ВЛОК-405. – Тверь, 2009. - 40 с.
4. Дуванский В.А., Азизов Г.А., Гагарин Е.Н., Тамразова О.Б. Лазерная терапия в коррекции микроциркуляторных расстройств у больных облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей // Системное кровообращение, микроциркуляция и гемореология (от ангиогенеза до центрального кровообращения): материалы международной научной конференции / под науч. ред. А.В. Муравьева. - Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2011. –С. 156.
5. Карандашов В.И. «Ответы» человека на синий свет // Лазерная медицина, - 2011.- Т. 15(2), - С. 110.
6. Стешин А.В. Лечение больных с гнойно-некротическими процессами при синдроме диабетической стопы с использованием внутривенного лазерного облучения крови (405 нм) // Автореферат дисс. ... канд. мед. наук. -М., 2011. 24с.
7. Bourgion A. Therapeutic management of peritonitis / A. Bourgion, M. Leone, C Martin // Med. Mai Infect. - 2004. - Vol.34, №5. - P. 183-195.
8. Crossman S.H. The chelleng of pelvic inflammatory disease / S.H. Crossman // Am. Fam. Physician. - 2006- Vol. 73, №5. - P.859-864.
9. Kaur N. Early enteral feeding by nasoenteric tubes in patients whith perforation peritonitis / N. Kaur, M.K. Gupta, V.R. Minocha //World J. Surg. - 2005.- Vol.29, №8. - P.1023-1027.
10. Predictive power of Mannheim Peritonitis Index /A.M. Quareshi et al. // J. Coll Physicians Surg Pak. - 2005. - Vol.15, №11.- P.693-696.

#02(99), 2024 часть 2
Восточно Европейский научный журнал
(Санкт-Петербург, Россия)
Журнал зарегистрирован и издается в России
В журнале публикуются статьи по всем
научным направлениям.
Журнал издается на русском, английском и
польском языках.

Статьи принимаются до 30 числа каждого
месяца.

Периодичность: 12 номеров в год.

Формат - А4, цветная печать

Все статьи рецензируются

Бесплатный доступ к электронной версии
журнала.

Редакционная коллегия

Главный редактор - Адам Барчук

Миколай Вишневецки

Шимон Анджеевский

Доминик Маковски

Павел Левандовски

Ученый совет

Адам Новицки (Варшавский университет)

Михал Адамчик (Институт
международных отношений)

Питер Коэн (Принстонский университет)

Матеуш Яблоньски (Краковский
технологический университет имени
Тадеуша Костюшко)

Петр Михалак (Варшавский университет)

Ежи Чарнецкий (Ягеллонский университет)

Колуб Френнен (Тюбингенский
университет)

Бартош Высоцкий (Институт
международных отношений)

Патрик О'Коннелл (Париж IV Сорбонна)

Мацей Качмарчик (Варшавский
университет)

#02(99), 2024 part 2
Eastern European Scientific Journal
(St. Petersburg, Russia)
The journal is registered and published in Russia
The journal publishes articles on all scientific
areas.
The journal is published in Russian, English
and Polish.

Articles are accepted till the 30th day of each
month.

Periodicity: 12 issues per year.

Format - A4, color printing

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor-in-chief - Adam Barczuk

Mikolaj Wisniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Pawel Lewandowski

Scientific council

Adam Nowicki (University of Warsaw)

Michal Adamczyk (Institute of International
Relations)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jablonski (Tadeusz Kosciuszko
Cracow University of Technology)

Piotr Michalak (University of Warsaw)

Jerzy Czarnecki (Jagiellonian University)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Institute of International
Relations)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (University of Warsaw)

**Давид Ковалик (Краковский
технологический университет им. Тадеуша
Костюшко)**

**Питер Кларквуд (Университетский
колледж Лондона)**

Игорь Дзедзич (Польская академия наук)

**Александр Климек (Польская академия
наук)**

**Александр Роговский (Ягеллонский
университет)**

Кехан Шрайнер (Еврейский университет)

**Бартош Мазуркевич (Краковский
технологический университет им. Тадеуша
Костюшко)**

Энтони Маверик (Университет Бар-Илан)

**Миколай Жуковский (Варшавский
университет)**

**Матеуш Маршалек (Ягеллонский
университет)**

**Шимон Матысяк (Польская академия
наук)**

**Михал Невядомский (Институт
международных отношений)**

Главный редактор - Адам Барчук

1000 экземпляров.

Отпечатано в ООО «Логика+»

198320, Санкт-Петербург,

Город Красное Село,

ул. Геологическая,

д. 44, к. 1, литера А

«Восточно Европейский Научный Журнал»

Электронная почта: info@eesa-journal.com,

<https://eesa-journal.com/>

**Dawid Kowalik (Kracow University of
Technology named Tadeusz Kościuszko)**

Peter Clarkwood (University College London)

Igor Dzedzic (Polish Academy of Sciences)

**Alexander Klimek (Polish Academy of
Sciences)**

Alexander Rogowski (Jagiellonian University)

Kehan Schreiner (Hebrew University)

**Bartosz Mazurkiewicz (Tadeusz Kościuszko
Cracow University of Technology)**

Anthony Maverick (Bar-Ilan University)

Mikołaj Żukowski (University of Warsaw)

Mateusz Marszałek (Jagiellonian University)

**Szymon Matysiak (Polish Academy of
Sciences)**

**Michał Niewiadomski (Institute of
International Relations)**

Editor in chief - Adam Barczuk

1000 copies.

Printed by Logika + LLC

198320, Region: St. Petersburg,

Locality: Krasnoe Selo Town,

Geologicheskaya 44 Street,

Building 1, Litera A

"East European Scientific Journal"

Email: info@eesa-journal.com,

<https://eesa-journal.com/>