



## ВОСТОЧНО ЕВРОПЕЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100

#03(100), 2024 часть 1

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)

#03(100), 2024 part 1

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](mailto: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](mailto:info@eesa-journal.com),

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

# СОДЕРЖАНИЕ

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<i>Барцевский Е.Г.</i> ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА .....	4
<i>Sadikhova F.E., Martynova G.S., Guliyeva G.A., Mutalibova N.F., Zeynalov S.G.</i> THE INDICATION OF BACTERIOPHAGES IN NAPHTHALAN OIL .....	7
<i>Лебедев И.Э., Сула Б.А., Мурая Е.Н.</i> МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СМЕШАННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В ТЕОРИИ ИГР .....	12

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Тюрікова О.М., Гук В.І.</i> ТРАФІК І УРБОДИЗАЙН В СУЧАСНИХ УМОВАХ .....	16
<i>Гук В.І., Тюрікова О.М.</i> ДИЗАЙН-КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ВИСОКОШВИДКІСНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В МІСТІ ОДЕСА .....	20
<i>Aliyev I.Q.</i> WORKING OUT THE METHOD OF CALCULATING THE DYNAMICS RESULTING FROM THE INCLUSION AND DISCHARGE OF GAS SLUG IN THE OPERATION OF THE MAIN GAS PIPELINE. ....	25

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

<i>Чопанов С.А.</i> ОДНОМОМЕНТНАЯ КОРРЕКЦИЯ ПРОЛАПСА ТАЗОВЫХ ОРГАНОВ И СТРЕССОВОЙ ИНКОНТИНЕНЦИИ У ЖЕНЩИН. ....	35
<i>Абдимомунова Б.Т., Молдоев М.И.</i> ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА СМЕРТНОСТЬ ОТ РАКА РАЗЛИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИЗ-ЗА СЛОЖНОСТИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ПОЛОЖЕНИЯ В ОШСКОЙ ОБЛАСТИ .....	39

## СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<i>Дервиш Л.</i> ВЕЛИКОБРИТАНИЯ НА ЮЖНОМ КАВКАЗЕ В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XX ВЕКА: АНАЛИЗ И ПРИЧИНЫ НЕУДАЧИ..	46
<i>Заирова Н.М.</i> ФОЛЬКЛОРДОГУ СТРУКТУРАЛЫК-СЕМИОТИКАЛЫК МЕТОДДУ КОЛДОНУУ МАСЕЛЕСИНЕ КАРАТА (КЫРГЫЗ ЖӨӨ ЖОМОКТОРУНУН МИСАЛЫНДА) .....	51
<i>Каранетян А.А.</i> СОЦИАЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ И РЫНОК ТРУДА В АРМЕНИИ .....	55
<i>Meyser Kaqa</i> YALLI DANCES IN AZERBAIJANI FOLK MUSIC .....	59

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

UDC 004.8

**Barshchevsky Eugene G.**  
candidate of technical Sciences, Professor  
FGBOU VO "GUMRF named after Admiral Makarov  
198035, Russian Federation, St. Petersburg, Dvinskaya str., 5/7

### BASIC ELEMENTS OF MODERN ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

УДК 004.8

**Барщевский Евгений Георгиевич**  
кандидат технических наук, профессор  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова  
198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Двинская, 5/7

### ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.451

**Summary.** The relevance of the work is due to the increased requirements for the development of artificial intelligence technologies. This article briefly examines the goals of the development of artificial intelligence in Russia, approaches to the development of artificial intelligence, areas of research, and three key components in artificial intelligence technology.

**Аннотация.** Актуальность работы обусловлена возросшими требованиями к развитию технологий искусственного интеллекта. В данной статье кратко рассмотрены цели развития искусственного интеллекта в России, подходы к развитию искусственного интеллекта, направления исследований, три ключевые составляющие в технологии искусственного интеллекта.

**Keyword.** Artificial intelligence, learning algorithms for artificial neural networks, computing power, labeled structured data.

**Ключевые слова.** Искусственный интеллект, алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей, вычислительные мощности, размеченные структурированные данные.

#### Введение (Introduction)

Основными целями работ по развитию искусственного интеллекта в настоящее время являются:

1. Автоматизация человеческой деятельности, в особенности тех её видов, которые традиционно считались интеллектуальными.

2. Создание компьютерных моделей, имитирующих процессы решения человеком тех или иных интеллектуальных задач в целях объяснения сущности этих процессов.

3. Создание усилителя интеллекта (УИ). Методология направления УИ не сильно, но отличается от методологии направления исследования искусственного интеллекта. Но что отличается существеннее – это прогнозируемые социальные последствия.

Стоит отметить, что первым двум целям соответствуют и два различных подхода к искусственному интеллекту, которые обычно называются техническим (или эвристическим) и бионическим.

В рамках технического подхода психофизиологическая достоверность моделей мыслительных процессов приносится в жертву эффективности, с которой эти модели решают поставленные перед ними задачи, и интеллектуальность компьютерных программ

определяется по тому, насколько хорошие результаты они получают по сравнению с человеком.

При бионическом подходе, напротив, необходимым считается сходство самих процессов решения некоторой задачи компьютерной программой и человеком в ущерб качества конечного результата.

Зачастую эти два подхода противопоставляют друг другу. Сторонники бионического подхода утверждают, что бессмысленно пытаться создать искусственный интеллект, не познав естественного, который является единственным примером интеллекта, то есть того объекта, который хотят повторить исследователи искусственного интеллекта. В действительности, эти два подхода просто преследуют две несколько разные цели и друг другу не противоречат.

Существует ещё один подход к искусственному интеллекту, называемый эволюционным, в рамках которого предлагается имитировать не мыслительные процессы уже сформировавшегося интеллекта взрослого человека, а сам процесс становления этого интеллекта в онто- и филогенезе, возможно, начиная с весьма ранних этапов эволюции.

Специалисты по искусственному интеллекту ставят перед собой не глобальную цель создания

мыслящих машин, а более конкретные задачи поиска автоматического решения некоторых интеллектуально трудных задач, либо моделирования отдельных аспектов мышления человека или животных.

Каждый из этих подходов к искусственному интеллекту имеет право на существование и развитие. Не исключено, что симбиоз этих двух подходов позволит дать ответ на многие проблемы, которые стоят перед учеными.

Область искусственного интеллекта является крайне неоднородной. В ней существуют различные направления исследований, которые выделяются либо по задаче (или предметной области), требующей интеллектуального анализа, либо по используемому инструментарию, либо по разрабатываемой модели мышления.

К направлениям, выделяемым на основе решаемой задачи, относятся:

- машинный перевод;
- автоматическое реферирование и информационный поиск;
- системы речевого общения;
- игровой интеллект, доказательство теорем и автоматизация научных исследований;
- компьютерное зрение;
- извлечение данных;
- сочинение текстов и музыки и др.

Перечисленные направления характеризуются тем, что значительная часть проводимых в них исследований посвящена не процессам мышления, а предмету интеллектуального анализа.

Направления искусственного интеллекта, выделяемые по развиваемому в них инструментарию, включают:

- искусственные нейронные сети;
- эволюционные вычисления;
- распознавание образов;
- экспертные системы;
- эвристическое программирование;
- мультиагентный подход и т.д.

Отличие данных направлений в том, что в них развивается аппарат решения большого класса задач. Эта группа направлений более неоднородна, чем первая. В ней существуют направления (например, искусственная нейронная сеть), которые претендуют на то, чтобы называться отдельным подходом к искусственному интеллекту в целом.

К направлениям третьего типа можно отнести:

- поиск в пространстве решений;
- представление знаний;
- машинное обучение.

### **Методы и материалы (Methods and Materials)**

Современные технологии искусственного интеллекта базируются на трёх ключевых составляющих:

1. Алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей [1], [2].

Открытость стала тем триггером, который вывел искусственный интеллект в одну из самых перспективных областей – большинство базовых алгоритмов современного машинного обучения публикуется под открытыми лицензиями – OpenSource. Открытые библиотеки, такие как, например, платформа TensorFlow, определяют технологические стандарты в области машинного обучения. Все участники рынка технологий искусственного интеллекта позиционируют себя открытыми для кооперации.

Искусственная нейронная сеть состоит из трех компонентов:

- Входной слой;
- Вычислительные слои;
- Выходной слой.

В обучении искусственных нейронных сетей выделяют два подхода:

- Стохастический. Изменяют параметры сети случайным образом. При этом сохраняются только те изменения, которые привели к улучшениям. Яркой иллюстрацией данного подхода является «прямое распространение ошибки».

- Детерминированный. Итеративно корректирует параметры сети, основываясь на её текущих параметрах, величинах входов, фактических и желаемых выходов. Яркой иллюстрацией данного подхода является «обратное распространение ошибки».

Вычислительные мощности [3], [4]

Запуск программного обеспечения искусственного интеллекта на компьютере обычно требует высокой скорости и большого объёма памяти, хотя некоторые простые приложения могут работать и на 8-битном процессоре. Успех развития современных технологий искусственного интеллекта обусловлен технологией CUDA от компании NVidia.

CUDA – программно-аппаратная архитектура параллельных вычислений, которая позволяет существенно увеличить вычислительную производительность, благодаря использованию графических процессоров фирмы Nvidia, позволяющих проводить сверхбыстрые и массивные параллельные вычисления. Архитектура CUDA даёт разработчику возможность по своему усмотрению организовывать доступ к набору инструкций графического или тензорного ускорителя и управлять его памятью. Программная часть CUDA содержит в себе всё необходимое для разработки программы: расширения языка C, компилятор, API для работы с графическим адаптером и набором библиотек.

Основные термины и отношения между ними:

- хост (Host) – центральный процессор, управляющий выполнением программы;
- устройство (Device) – видеоадаптер, выступающий в роли сопроцессора центрального процессора;

- **грид (Grid)** – объединение блоков, которые выполняются на одном устройстве;
- **блок (Block)** – объединение тредов, которое выполняется целиком на одном SM. Имеет свой уникальный идентификатор внутри грида;
- **тред (Thread, поток)** – единица выполнения программы. Имеет свой уникальный идентификатор внутри блока;
- **варп (Warp)** – 32 последовательно идущих тредов, выполняется физически одновременно;
- **ядро (Kernel)** – параллельная часть алгоритма, выполняется на гриде.

На центральном процессоре – хосте – выполняются только последовательные части алгоритма программы, подготовка и копирование данных на устройство, задание параметров для ядра и его запуск. Параллельные части алгоритма оформляются в ядра, которые выполняются на большом количестве тредов на устройстве.

Нейрочипы (Neural Processing Unit, Neuromorphic Processor, Tensor Processing Unit, ASIC) – узкоспециализированные процессоры, специально оптимизированные под быстрые параллельные вычисления с использованием нейронных сетей.

### 3. Размеченные структурированные данные.

Алгоритмы и вычислительные мощности сегодня не являются узким местом, а вот качественных данные не хватает, именно данные – ключ к успешному развитию технологий искусственного интеллекта. Владелец и правообладателем данных может быть государство, компания или частное лицо.

#### **Выводы (Summary)**

Наибольшее внедрение технологий искусственного интеллекта происходит в корпоративном секторе экономики посредством создания структурных подразделений, отвечающих за корпоративные данные и их обработку. Данным подразделениям поручают поиск, разработку и внедрение на промышленных предприятиях готовых решений, основанных на технологиях искусственного интеллекта. В российском корпоративном рынке можно выделить ряд крупных промышленных компаний, активно внедряющих решения в области искусственного интеллекта в производственные процессы: ПАО «Газпром», ПАО «Сибур Холдинг», ПАО «Северсталь», ПАО «Уралкалий», ГК «Русагро», ТК «Мираторг», Segezha Group [5], [6].

Широкое внедрение технологий искусственного интеллекта в промышленности существенно и повсеместно изменит не только процесс промышленного производства, но и состояние рынка труда.

По оценкам экспертов [7], к 2025 году из-за роботизации труда будет сокращено 75 миллионов рабочих мест, но при этом создано 133 миллиона новых. В России 54% работников потребуется серьёзное переобучение или повышение квалификации. Причем 86% работодателей не планируют вкладывать в обучение сотрудников, а готовы нанимать новых, обладающих соответствующими знаниями. Внедрение решений в области охраны труда – применение видеоаналитики, составление тепловых карт, анализ наличия комплектов средств индивидуальной защиты на работниках, контроль опасных зон – позволяет снизить уровень травматизма на производстве в среднем до 50% [8]. Несмотря на оптимизм, большинство внедряющих технологии искусственного интеллекта компаний пока так и не научились извлекать из них реальную выгоду. При этом количество компаний, в которых видят риски из-за внедрения технологий искусственного интеллекта, за последние два года выросло – с 37% до 45% [9].

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/osnovy-nejronnyh-setej-algoritmy-obuchenie-funkcii-aktivacii-i-poteri/>.
2. Васенков Д.В. Методы обучения искусственных нейронных сетей. Компьютерные инструменты в образовании. № 1, 2007 г.
3. Казёнов А.М. Основы технологии CUDA. Компьютерные исследования и моделирование, 2010, Т.2, № 3, С. 295-308.
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/CUDA>
5. Альманах «Искусственный интеллект». Аналитический сборник Июнь 2019 г. МФТИ. Центр Национальной технологической инициативы на базе МФТИ по направлению «Искусственный интеллект», Москва, 2019.
6. Альманах «Искусственный интеллект». Аналитический сборник № 2. Сентябрь 2019 г. МФТИ. Центр Национальной технологической инициативы на базе МФТИ по направлению «Искусственный интеллект», Москва, 2019.
7. The Future of Jobs Report 2018, Insight Report, World Economic Forum.
8. Использование искусственного интеллекта – неотвратимое будущее промышленности, <https://softline.ru/about/blog/ispolzovanie-iskusstvennogo-intellekta-neotvratimoe-buduschee-promyishlenn>.
9. Бизнесмены стали сильнее бояться искусственного интеллекта, <https://www.rbc.ru/business/28/10/2019/5db2ec3c9a7947bd2892370d>.

**Sadikhova Farkhanda Emirovna**

*M.D., Corresponding Member of RAE, Consultant of the Department of Microbiology and Epidemiology, Azerbaijan State Advanced Training Institute for Doctors named after A. Aliyev*

**Martynova Galina Sergeevna**

*Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Laboratory Petroleum Geochemistry, Institute of Geology and Geophysics, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan*

**Guliyeva Gulnara Amirovna**

*Doctor of Philosophy in Biology, Head of the Microbiology Laboratory Republican Sanitary Quarantine Center*

**Mutalibova Nigar Faig gizi**

*Doctor of Philosophy in Medicine, Head of the Department of Microbiology and Epidemiology, Azerbaijan State Institute of Advanced Medical Training*

**Zeynalov Samir Gadir oglu**

*doctoral student, junior researcher at the Laboratory of Petroleum Geochemistry, Institute of Geology and Geophysics, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan*

## THE INDICATION OF BACTERIOPHAGES IN NAFTHALAN OIL

**Садыхова Фарханда Эмировна**

*доктор медицинских наук, член-корреспондент РАЕ, консультант кафедрой “Микробиологии и эпидемиологии”, «Азербайджанский Государственный Институт Усовершенствования врачей».*

**Мартынова Галина Сергеевна**

*доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, заведующая лабораторией «Геохимия нефти», «Министерство Науки и Образования Азербайджанской Республики, Институт геологии и геофизики».*

**Гулиева Гюлнара Амировна**

*доктор философии по биологии, заведующая лабораторией “Микробиологии”, «Республиканский Санитарно-Карантинного Центра».*

**Муталибова Нигар Фаиг гызы**

*доктор философии по медицине, заведующая кафедрой “Микробиологии и эпидемиологии”, «Азербайджанский Государственный Институт Усовершенствования врачей».*

**Зейналов Самир Гадир оглу**

*докторант, младший научный сотрудник, отдела «Геохимия нефти», «Министерство Науки и Образования Азербайджанской Республики, Институт геологии и геофизики».*

## ИНДИКАЦИЯ БАКТЕРИОФАГОВ В НАФТАЛАНСКОЙ НЕФТИ

[DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.452](https://doi.org/10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.452)

**Abstract.** The oil from the Naftalan field is phenomenal in terms of therapeutic effects. Naftalan oil owes its medicinal properties to many factors, which continue to be discussed to this day. Namely: what are the active components of medicinal naftalan oil and which of them determine its uniqueness. The article presents the results of studies of the complex microbiological composition of Naftalan. The fact of bacterial symbiosis for the composition of Naftalan is known, but to date there is no information about phages - viruses of plants and bacteria and the degree of their participation in the regulatory system of Naftalan. Purpose of the study - the goal is to identify phages in Naftalan oil. When isolating and indication bacterial flora in symbiosis with a phage population from the studied samples with Naftalan oil, a wide range of nutrient media from the world's leading companies “BD” and “Liofilchem” was used: TSB (trypto soy broth), TSA (trypto soy agar), Nutrient Agar, Mannitol Salt Agar, Barid Parker Agar, Potato Dextrose Agar, SPS Agar, Pseudomonas Agar Base (Glycerol + CEC supplement), Sabourand Dextrose Agar, BBL Coagulase Mannitol Agar, Endo Agar, SS Agar, Enterobacter isolation Agar, as well as GRM broth and agar (Russia). To identify the phage, the F. Twort-D. Erelle phenomenon was used to record the lysis of bacteria when infected with phages. As a result of the research, two isolates (lysates) of bacteriophages were identified based on the four-cross classification. In a sample of Naftalan medicinal oil, a lysate of the bacteriophage *St. aureus* was isolated. In a sample of Naftalan fuel oil, a lysate of the bacteriophage *Psev.aeruginosa* was isolated. A strain of bacterial inoculum was placed in the lysis zones, the lysis of which made it possible to identify the phage. It was noted that there was complete “clearance” in the test tube with the lysate regarding the 2 identified phages. Additional confirmation of this fact was obtained by photoelectrocolorimetry. The collection of phages can be used in genetic engineering as vectors for producing recombinant DNA to confirm the possibility of using genetically modified bacteriophages conjugated with drugs for targeted elimination of cancer cells.

**Аннотация.** Нефть Нафталанского месторождения феноменальна с точки зрения терапевтического воздействия. Своими лечебными свойствами нафталанская нефть обязана многим факторам, о которых продолжают спорить и по сей день. А именно: каковы активные компоненты лечебной нафталанской нефти и какие из них определяют ее уникальность. В статье представлены результаты исследований сложного микробиологического состава Нафталана. Факт бактериального симбиоза в составе Нафталана известен, но на сегодняшний день нет сведений о фагах - вирусах растений и бактерий и степени их участия в регуляторной системе Нафталана. Цель исследования - цель – индикация фагов в нафталанской нефти. При выделении и индикации бактериальной флоры в симбиозе с популяцией фагов из исследуемых образцов с нафталанской нефтью использовали широкий спектр питательных сред ведущих мировых компаний «BD» и «Лифилхем»: TSB (трипто-соевый бульон), TSA (трипто-соевый агар), питательный агар, маннитол-солевой агар, агар Бариды-Паркера, картофельно-декстрозный агар, SPS-агар, основа агара *Pseudomonas* (глицерол + добавка СЕС), декстрозный агар Сабуранда, коагулазный маннитол-агар BBL, эндо-агар, агар СС, агар для выделения *Enterobacter*, а также бульон и агар ГРМ (Россия). Для идентификации фага использовали тест F.Twort-D. Феномен Эрелле был использован для регистрации лизиса бактерий при заражении фагами. В результате исследований идентифицировано два изолята (лизата) бактериофагов на основе четырехперекрестной классификации. В образце нафталанской лечебной нефти выделен лизат бактериофага *S.aureus*. В образце нафталанской топливной нефти выделен лизат бактериофага *Psev.aeruginosa*. В зоны лизиса помещали штамм бактериального инокулята, лизис которого позволял провести индикацию фага. Было отмечено, что в пробирке с лизатом произошла полная «очистка» от двух идентифицированных фагов. Дополнительное подтверждение этого факта было получено методом фотоэлектроколориметрии. Коллекция фагов может быть использована в геномной инженерии в качестве векторов для получения рекомбинантной ДНК для подтверждения возможности использования генетически модифицированных бактериофагов, конъюгированных с лекарственными средствами, для направленной элиминации раковых клеток.

*Ключевые слова:* Нафталанская нефть, бактериофаг, симбиоз, бактериальная флора  
*Key Words:* Naftalan oil, bacteriophage, symbiosis, bacterial flora

### Introduction

Naphthalan, a unique natural substance containing both plant and bacterial communities, is, in its own way, an ecological niche, including both the range and the relationship of the studied taxonomic group with other groups of organisms playing an important role in natural biocenoses. The healing properties of naphthalan have long been known, but there is still no coherent systemic scheme of its therapeutic capabilities. Although there are facts and observations about its properties that are of interest.

Naftalan oil – medicinal and fuel oil was formed at the end of the Maikop century. Fuel oil was formed in the lower part of the Maikop formation, and therapeutic oil was formed in the upper part. Studies of the chemical, biological and biomarker composition of naphthalan are known [1-4]. The hydrocarbon, trace element composition and the content of aromatic hydrocarbons in Naftalan oil samples have been repeatedly determined by modern instrumental analysis methods such as chromatography-mass spectrometry, combined thermal analysis, elemental analysis and IR spectroscopy [2-4].

The difference in hydrocarbon composition between therapeutic and fuel naphthalan oil has been established, namely, the presence in it of a significant amount of cyclic hydrosaturated hydrocarbons – decahydronaphthalenes, as well as nano-colloids of natural oil [2]. When comparing the chemical composition of the Naphthalan oil field with other naphthenic oils, a higher content of hydrocarbons (HC) with the main ion  $m/z-95$ , of the decahydronaphthalene class, was found in naphthalan oil than in other naphthenic oils [3,4].

Previously, a rather complex composition of naphthalene was studied: resinous-asphaltene substances that do not belong to certain classes of organic compounds and are complex mixtures of high-molecular compounds of a hybrid structure [2]. Of particular interest are the studies of the natural nanodispersity of oil, namely Naftalan medicinal and fuel oil, which were formed by the end of the Maikop century and differed in their composition. So, it is possible [5] that after exposure to microorganisms to oil, not only changes in the hydrocarbon composition of oil occur, but the composition of chemofossils - biometrics of this oil changes, namely: the number of steranes and diasteranes decreases markedly, which makes it possible to assess the level of its biodegradation.

It has been shown [4] that in terms of the content of precious metals, the oil of the Naphthalan deposit surpasses the other deposits of naphthenic oils of Absheron. The distinctive properties of naphthalan oil are due to the structure of its numerous hydrocarbons, their combination in separate fractions, as well as the nature of nitrogen-containing compounds and naphthenic acids.

Lighter in specific gravity, fuel oil containing methane hydrocarbons (there are almost none in medicinal oil) and lying relatively deep in the bowels of the earth is not only devoid of healing properties, but also has noticeable toxicity.

During the physico-chemical and microbiological studies of Naphthalan taken from the same sources, a wide range of microorganisms was identified along with the instability of their quantitative composition in different observation periods [5].



The noted phenomena are quite explicable by such a well-known phenomenon as succession\*. \*Succession – (Latin *successio* -succession, heritage) a consistent regular change of one biological community (phytocenosis, microbial community, etc.) to another in a certain area of the environment during the influence of natural factors, including internal forces.

As for the composition of Naphthalan, the fact of the joint coexistence of two worlds is known: a bacterial-algal community, as a bacterial-algal symbiosis, with the definition of this phenomenon as the co-existence of two or more species beneficial to each of them.

Characterizing the microbiological spectrum of Naphthalan, it should perhaps be assumed that there is a specific biotope with the same conditions of existence of organisms in the microbial community of several populations of different species or genera of microorganisms in symbiosis with algae when microorganisms use chemical elements as nutrient substrates. The change of one community to another in a certain area of habitat occurs with the possible participation of the viral population, in particular phages – viruses of bacteria and plants. To date, there is no information about phages – viruses of plants and bacteria in the composition of Naphthalan and the degree of their participation in its regulatory system.

Based on the specifics of the viral population and, in particular, phages, the target setting of this study is quite logical.

The aim of the study is to indicate phages – possible participants in bacterial-algal symbiosis in Naftalan oil.

### Materials and methods

As objects of research, many samples of Naftalan oil were analyzed - therapeutic: from the oil depot I-II horizon, filter 151-586 m (sample 1); fuel oil from the oil depot III-IV horizon, well 1 (sample 2) and from the scientific and wellness center: chan– upper (sample 3) and lower (sample 4) Layers.

When isolating and identifying bacterial flora in symbiosis with the phage population from the studied samples with Naftalan oil, a wide range of nutrient media from the world's leading companies BD and Liofilchem were used: TSB (tryptose broth), TSA (tryptose agar), Nutrient Agar, Mannitol Salt Agar, Barid Parker Agar, Potato Dextrose Agar, SPS Agar, Pseudomonas Agar Base (Glycerol + CEC supplement), Sabourand Dextrose Agar, BBL Coagulase Mannitol Agar, Endo Agar, SS Agar, Enterobacter isolation Agar, as well as GRAM broth and agar (Russia).

The following strains were used as indicator cultures: *Micrococcus luteus* ATCC10240, *Pseudomonas fluorescens* ATCC R13525, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853, *Bacillus subtilis* ATCC6633, *S.aureus* ATCC29213, *Cl. Perfringens* ATCC 13124.

Bacteriological and virological studies were conducted using generally accepted classical research methods [6]. The method of sample preparation began with the preparation of dilutions from 10<sup>-1</sup> to 10<sup>-7</sup> of

the studied samples of Naftalan oil. 1 ml of oil was layered on cups with agarized nutrient medium from each dilution, carried out with a spatula over the entire surface, then the liquid residues were drained, then the cups were incubated in a thermostat at 37 ° C for 24-48 hours, depending on the type of microorganisms.

Anaerobic conditions were created on SPS agar to detect sulfite-reducing clostridium and incubated in a BD GazPak™ EZ container.

The clarity of the turbidity of the bacterial inoculum was determined by measuring the optical density at a wavelength of  $\lambda$  490 nm on a photocolimeter KFK-2 Russia. The lytic activity of phage colonies was studied during sowing by the Grazia method [7-9], which is considered the most accurate in determining the lytic activity of bacteriophages and consists in determining the number of active phage corpuscles per unit volume.

### Results and discussion

Based on the target setting of the study, the indication of the phage population in naphthalan was carried out by placing the studied samples of the naphthalan - bacterial-algal substrate for phagolysis in liquid and dense media.

15 genera have been identified in the composition of bacteria in oil: *Acinetobacter*, *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Brevibacillus*, *Clostridium*, *Desulfobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Methanobacterium*, *Methanococcus*, *Micrococcus*, *Methanothermobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Rhodococcus* and *Thermococcus* [5]. Of the registered genera, *Methanobacterium*, *Methanococcus*, *Methanothermobacter* and *Thermococcus* belong to archaea, and the rest to true bacteria. It was noted that the incidence of archaea for therapeutic Naftalan oil is 65-86%, and for fuel oil it is 12-17%. For true bacteria, the same indicator is 11-20% and 46-74%, respectively. It was noted that the bacteria *Pseudomonas aeruginosa* and *Rhodococcus ruber* are found in all samples and their frequency of observation is 40-48%. Thus, for medicinal Naftalan oil, archaea are the dominant bacteria, true bacteria belong to random genera, and *Pseudomonas aeruginosa* and *Rhodococcus ruber* are characterized as common species.

For naphthenic oils that do not have medicinal properties (fuel oils), the dominant bacteria are the true breeds of bacteria *Pseudomonas aegidiosa* and *Rhodococcus Ruber* - common species, and archaea are characterized as accidental species.

Microorganisms of the genera *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Enterococcus*, *Klebsiella*, *Clostridium*, *Staphylococcus* and others were detected in the above samples of Naftalan oil. In sample 1, they prevailed: *Micrococcus*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Staphylococcus*; in sample 2 – *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* and sulfite-reducing clostridium; and in samples 3 and 4 - *Micrococcus*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Klebsiella*.

It is known that the reproduction of phages on dense nutrient media is accompanied by bacterial lysis and the formation of enlightenment zones: sterile spots, plaques, negative colonies. The reproduction of

bacteriophages in liquid bacterial cultures leads to the enlightenment of the environment, which was cloudy before infection, due to bacterial growth (basis: the "phenomenon" of F. Tuort – F.D., Erell - destruction of bacteria as a result of infection with a bacterial virus - phages) [10,11]. The studied Naphthalan suspension was seeded on a series of nutrient media (as noted above) with the release of a spectrum of bacterial flora culture with simultaneous production of lysate of infected bacteria. Lysate selection was carried out according to a 4-cross system, i.e. with the

determination of the degree of lysis - from complete (drain) to single sterile spots.

As a result of the conducted studies, two isolates (lysates) of bacteriophages were identified based on a four-cross classification.

In a sample of Naftalan medicinal oil in 1 ml, the lysate of the bacteriophage *Staphylococcus aureus* (*S. Aureus*) was isolated. *Pseudomonas aeruginosa* bacteriophage lysate was isolated in a sample of Naftalan fuel oil in 1 ml (Fig.1).

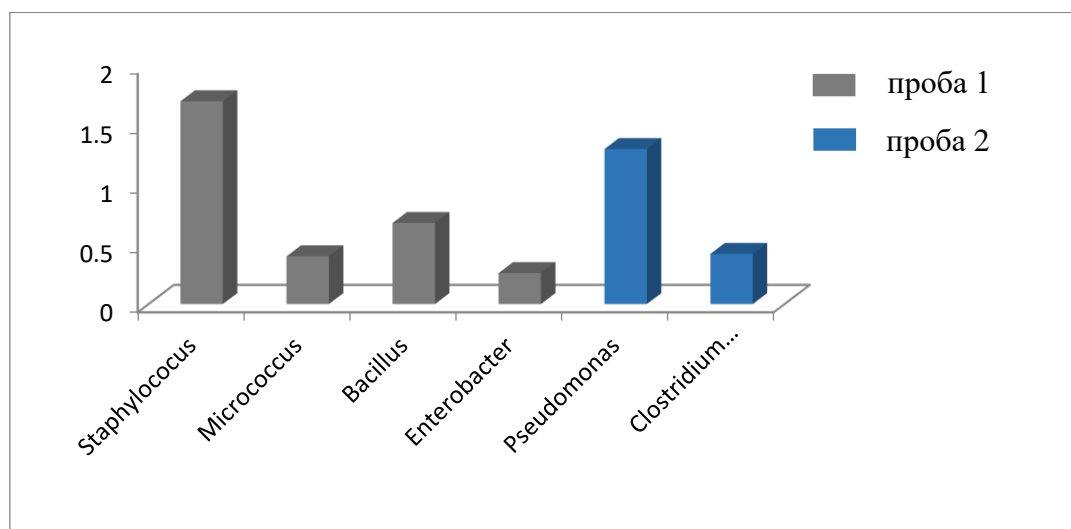


Fig.1. Values of the optical density of a number of bacteria for Naftalan oil

The zones of four-cross lysis marked on Petri dishes were cut out with a sterile lancet and placed in a sterile test tube, adding 500  $\mu$ l of bacterial strain inoculum, and then thermostated. In parallel, for control, an appropriate culture from indicator strains of bacteria was seeded into the 2nd tube - without lysate. Both test tubes were placed in a thermostat for 18-20 hours at 37  $^{\circ}$ C, after which, by increasing turbidity, the full or partial effect of the phage on bacteria was taken into account compared with the growth in the control tube - without lysate. It was revealed (visually), complete "enlightenment" in a test tube with lysate relative to 2 identified phages. Additional confirmation of this fact was obtained by photoelectrocolorimetry.

The results of the study revealed significantly significant values regarding phage activity.

Thus, readings were taken on KFC – 2 at  $\lambda = 490$  nm. TSB (tryptosoy broth) was used as a control, readings = 0.14 conventional units were recorded. Positive control of *S. Aureus* (i.e. the bacterial culture itself) - indications = 1.3 conl. units. Further, positive control of *Pseudomonas aeruginosa* = 1.7 conl. units; *Staphylococcus* + phage test - indications = 0.61 conl. units; *Pseudomonas aeruginosa* + phage test - indications = 1.5 conl. units. Thus:  $1.3 - 0.61 = 0.69$  units – purification and  $1.7 - 1.5 = 0.2$  units – purification (Fig.2).

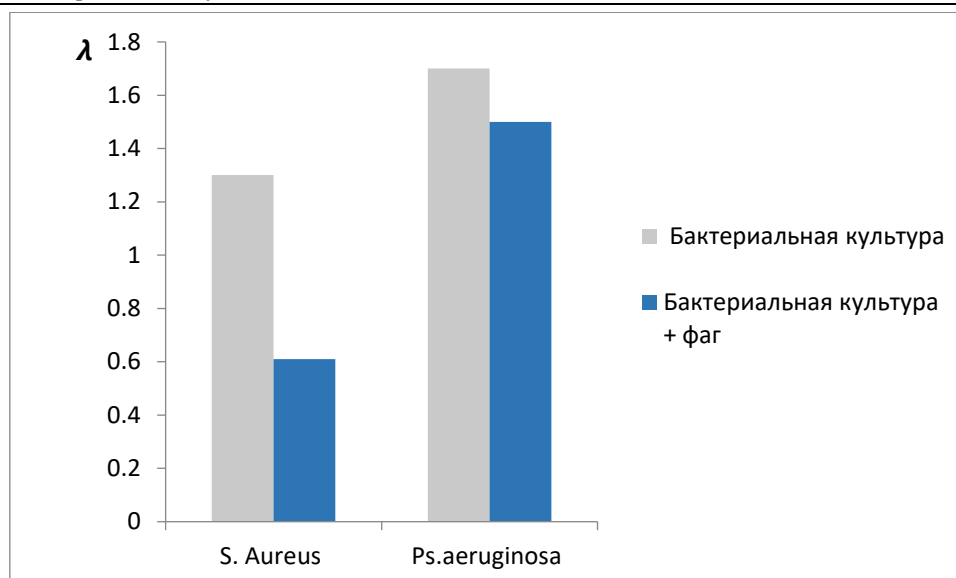


Fig.2. Changes in the optical activity of a bacterial culture after the introduction of a bacteriophage into it

Based on the specifics of viruses, which are known to be intracellular parasites, to which phages belong, it follows that they can be regarded as natural regulators of the quantitative composition of bacterial microorganisms in a symbiotic community.

That is, the cells of bacteria and archaea, lysing, control the number of microbial populations in Naphthalan.

Thus, for the first time in Naftalan oil, the presence of a phage population living in symbiosis with bacterial flora in extreme conditions of existence was revealed. The collection of phages can be used in genetic engineering as vectors for the production of recombinant DNA: data [9] have been obtained to confirm the possibility of using genetically modified bacteriophages conjugated with drugs for targeted elimination of cancer cells.

#### Conclusions:

- As a result of the conducted studies on the indication of phages in Naftalan oil, a phage population was identified relative to microorganisms: Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa according to the "phenomenon" of phagolysis with confirmation of the presence of phages by photocolourimetry.

- The identified bacteriophages Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa will complement the information on bacterial phages and form the basis of the phage collection in the Azerbaijan region.

- The detection of bacteriophages in Naftalan oil is a replenishment of the bacterial-algal symbiotic composition supplemented by a phage population.

#### Literature

1. Proskuryakov V.A., Drobkina A.E. 1981, Chemistry of oil and gas. L-d: Chemistry, 112 p. (in Russian)
2. Guliyev I.S., Huseynov D.A., Martynova G.S., Babaev F.R., Maksakova O.P., Nanadzhanova R.G.

Investigation of nanodispersity of Naftalan oil. East European Scientific Journal 2017 No.3 (19), pp.90-98 (in Russian).

3. Babaev F.R., Martynova G.S., Mammadova S.G., Maksakova O.P., Nanajanova R.G., Alizade A.E. On the composition of the unique oil of the Naftalan field. Geology, geophysics and development of oil and gas fields. – 2015. No.3. pp. 36-42. (in Russian)

4. Babaev F.R., Martynova G.S., Maksakova O.P., Nanadzhanova R.G., Alizade A.E. Oil features of the Nafatalan field. Geology of oil and gas. - 2017 - No.2 – pp. 71-75 . (in Russian)

5. Martynova G.S., Babaev F.R., Muradov P.Z., Maksakova O.P., Nanadzhanova R.G., Dominant bacteria of Naftalan oil. Socar Proceedings No. 3, 2018, pp.75-84 (in Russian).

6. Handbook of Microbiological and Virological research methods. Edited by M.O. Birger, the second edition is revised and supplemented. Moscow. "Medicine", 1973, 250-253 (in Russian).

7. Litusov N.V. Bacteriophages. Yekaterinburg: Publishing House of UGMA, 2012. - 38 p. (in Russian).

8. D'Hérelle, F., and Smith, G. H. (1926). The bacteriophage and its behavior, The Williams & Wilkins Company, p. 62.

9. Gratia, A. (1921) Studies on the d'Herelle phenomenon, J. Exp. Med., 34, 115-126, doi: 10.1084/jem.34.1.115.

10. Twort F.W. (1915) An investigation on the nature of ultra-microscopic viruses. The Lancet, 186 (4814): 1241-1243/ doi.org/10.1016/S0140-6736 (01)20383-3.

11. d'Herelle, F. 1917. Sur un microbe invisible antagoniste des bacilles dysenteriques. Comptes rendus Acad. Sciences, Vol. 165, pages 373-375.

12. Bar H.; Yacoby I.; Benhar I. Killing cancer cells by targeted drug-carrying phage nanomedicines. BMC Biotechnol, 2008, 8, 37. [Google Scholar]

**Лебедев Илья Эдуардович**

магистрант,

Дальневосточного государственного университета путей сообщений,  
г. Хабаровск.

**Сула Борис Алексеевич**

магистрант,

Дальневосточного государственного университета путей сообщений,  
г. Хабаровск.

**Мурая Елена Николаевна**

кандидат технических наук, доцент кафедры высшая математика,  
Дальневосточный государственный университет путей сообщений,  
г. Хабаровск.

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СМЕШАННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В ТЕОРИИ ИГР.

**Lebedev Ilya Eduardovich**

master's student,

Far Eastern State Transport University,  
Khabarovsk

**Sula Boris Alekseevich**

master's student,

Far Eastern State Transport University,  
Khabarovsk

**Muraya Elena Nikolaevna**

candidate of technical sciences, associate professor,

department of higher mathematics, Far Eastern State Transport University,  
Khabarovsk

## MATHEMATICAL MODELS OF MIXED DISTRIBUTION IN GAME THEORY.

DOI: [10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.453](https://doi.org/10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.453)

**Аннотация.** В данной научной статье исследуется концепции смешанного расширения в контексте бескоалиционных игр. Рассматриваются основные понятия и теоретические основы таких игр, включая понятия чистых и смешанных стратегий, равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях, а также их математические модели. В статье приведены примеры применения смешанного расширения в различных областях, таких как экономика, бизнес и наука.

**Abstract.** This scientific article explores the concepts of mixed expansion in the context of non-coalition games. The basic concepts and theoretical foundations of such games are considered, including the concepts of pure and mixed strategies, Nash equilibria in mixed strategies, as well as their mathematical models. The article provides examples of the application of mixed expansion in various fields such as economics, business and science.

**Ключевые слова:** бескоалиционная игра, стратегия, равновесие, смешанное расширение, матрица.

**Keywords:** non-competitive game, strategy, equilibrium, mixed expansion, matrix.

Бескоалиционная игра представляет собой ситуацию, в которой игроки действуют независимо друг от друга и не формируют коалиций. Каждый игрок принимает решения, исходя из своих собственных интересов и целей, не сотрудничая с другими участниками.

Стратегией называется набор действий, доступных каждому игроку в игре. В бескоалиционных играх стратегия может быть как чистой (определенным выбором), так и смешанной (вероятностным распределением выборов).

Стратегия, в которой игрок принимает решение с определенной вероятностью выбрать каждую из своих чистых стратегий, называется смешанной. Она позволяет моделировать случайные или стохастические элементы в принятии решений.

Расширение бескоалиционной игры, в котором игроки могут выбирать смешанные стратегии, а не только чистые, называется смешанным. В ситуации

с смешанным расширением игроки применяют стратегии, состоящие из вероятностных распределений, определяющих вероятность выбора каждого возможного действия. Каждый игрок выбирает свою стратегию с определенной вероятностью, что позволяет учесть случайность и неопределенность в принятии решений.

В контексте смешанного расширения игроки используют смешанные стратегии, которые представляют собой вероятностные распределения выбора действий. Каждый игрок выбирает свою стратегию с определенной вероятностью, что позволяет учесть случайность и неопределенность в принятии решений.

Равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях определяется как набор вероятностей, при которых ни один игрок не имеет стимула изменить свою стратегию, учитывая выборы других игроков. Такое равновесие представляет собой ключевой концепт в анализе игр с использованием

смешанных стратегий и позволяет определить оптимальные стратегии каждого игрока.

В бескоалиционной игре, смешанная стратегия игрока

$$\Gamma = \langle N, \{X_i\}_{i \in N}, \{f_i(x)\}_{i \in N} \rangle \quad (1)$$

представляет собой случайную величину, которая определяется выбором из различных первоначальных стратегий этого игрока.

Суть задания смешанной стратегии игрока заключается в определении вероятностей выбора каждой из его чистых стратегий. Каждая чистая стратегия игрока также является его смешанной стратегией, при которой игрок выбирает одну стратегию с вероятностью 1, а остальные стратегии - с вероятностью 0.

Смешанная стратегия игрока описывается вероятностной схемой выбора его чистых стратегий. В контексте матричной игры это может быть представлено в виде вектора, в котором каждый элемент представляет собой вероятность выбора соответствующей чистой стратегии. Этот вектор состоит из вещественных неотрицательных чисел, сумма которых равна единице.

Рассматривается матричная игра, заданная матрицей  $A_{m \times n} = (a_{ij})$ . Тогда конечные множества стратегий  $X_1 = \{1, 2, \dots, m\}$  первого и  $X_2 =$

$\{1, 2, \dots, n\}$  второго игроков соответствуют номерам строк и столбцов матрицы. Числа в этом векторе представляют чистые стратегии игрока. Обозначим смешанную стратегию первого и второго игроков как

$$x = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_m), \xi_i \geq 0, \sum_{i=1}^m \xi_i = 1$$

$$y = (\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_n), \eta_i \geq 0, \sum_{i=1}^n \eta_i = 1 \quad (2)$$

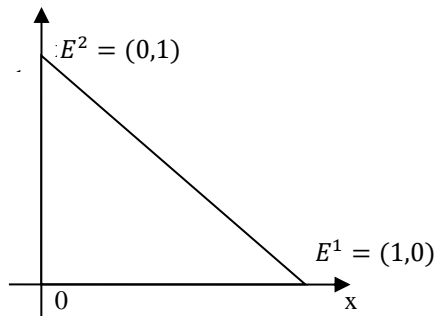
В матричной игре множества смешанных стратегия первого игрока  $X$ , составляют  $(m - 1)$ -мерный симплекс, натянутый на орты

$$E^1 = (1, 0, \dots, 0),$$

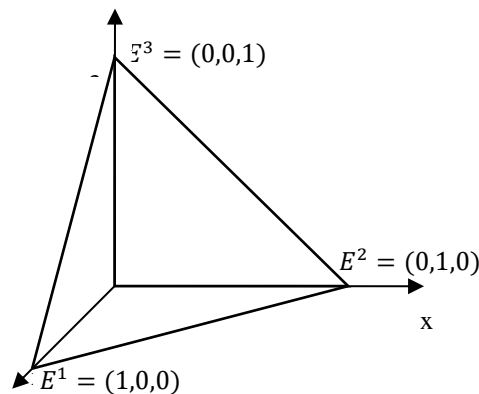
$$E^2 = (0, 1, \dots, 0),$$

$$E^m = (0, 0, \dots, 1).$$

Такой симплекс называют фундаментальным. Аналогично определяется  $(n - 1)$ -мерный симплекс для смешанных стратегий второго игрока. В случае  $m = 2$  фундаментальный симплекс является отрезком



а при  $m = 3$  треугольником



При любом натуральном числе  $m$  фундаментальный симплекс является компактным подмножеством в пространстве  $R^m$ . Иногда удобно рассматривать смешанную стратегию как точку

внутри фундаментального симплекса, которому она соответствует. Таким образом, смешанная стратегия может быть представлена в виде барицентрических координат этой точки.

Спектром стратегии игрока  $x$  ( $y$ ) называется множество его чистых стратегий, которые используются в смешанной стратегии с ненулевой вероятностью. Обозначается это множество как  $\sup p(x)$  ( $\sup p(y)$ ).

В матричной игре смешанные стратегии как первого, так и второго игроков рассматриваются как случайные величины, предполагая их независимость. Такая пара смешанных стратегий игроков определяет конкретную ситуацию. Применение смешанных стратегий приводит к ситуации, которая можно рассматривать как случайное испытание с  $mn$  возможными исходами.

Смешанным расширением матричной игры является система  $\Gamma = \langle X, Y, f(x, y) \rangle$ , где  $X \subset R^m$ ,  $Y \subset R^n$  множества смешанных стратегий, определено в (2), а функция выигрышей первого игрока представлена выражением

$$f_1(x, y) = f(x, y) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} x_i y_j \quad (3)$$

Понятия, разработанные для бескоалиционной (антагонистической, матричной) игры, сохраняют свою актуальность и для смешанного расширения игры. В контексте смешанного расширения игры активно используется понятие равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях в качестве решения.

На практике смешанное расширение применяется в абсолютно разных областях. Можно найти ему, как политическое применение, рассматривая ситуацию выборов между двумя

кандидатами, так и технические и научные применения, рассматривая несколько конкурирующих алгоритмов машинного обучения. Но, для наглядности остановлюсь на экономическом применении.

Рассмотрим пример смешанного расширения бескоалиционной игры в контексте стратегического развития двух технологических компаний, которые конкурируют на рынке искусственного интеллекта. Предположим, что компании, обозначим их как "AI Tech" и "Tech Innovations", имеют возможность разработать два продукта: высокопроизводительный графический процессор (GPU) и продвинутую систему глубокого обучения (DL).

У каждой компании есть три возможные стратегии развития:

1. **Фокус на разработке GPU (G)** — стратегия, когда компания сосредотачивает свои усилия на создании высокопроизводительного графического процессора.

2. **Фокус на разработке DL (D)** — стратегия, при которой компания уделяет основное внимание развитию продвинутой системы глубокого обучения.

3. **Разработка обоих продуктов (GD)** — стратегия, при которой компания инвестирует как в разработку GPU, так и в развитие DL-системы.

Пусть прибыль (в миллионах долларов) каждой компании, в зависимости от выбранных ими стратегий, представлена следующей матрицей:

	AI Tech: G	AI Tech: D	AI Tech: GD
Tech Innovations: G	10,8	4,6	7,7
Tech Innovations: D	7,9	8,5	6,6
Tech Innovations: GD	6,7	5,5	9,8

Здесь каждая ячейка представляет собой прибыль AI Tech и Tech Innovations соответственно при выборе соответствующих стратегий. Например, если AI Tech выбирает стратегию "Фокус на разработке GPU (G)", а Tech Innovations выбирает стратегию "Разработка обоих продуктов (GD)", AI Tech получает прибыль в размере 6 миллионов долларов, а Tech Innovations - 7 миллионов долларов.

Предположим также, что вероятности выбора каждой стратегии для каждой компании, следующие:

- AI Tech:  $P_{\{G\}} = 0.4$ ,  $P_{\{D\}} = 0.3$ ,  $P_{\{GD\}} = 0.3$
- Tech Innovations:  $P_{\{G\}} = 0.3$ ,  $P_{\{D\}} = 0.4$ ,  $P_{\{GD\}} = 0.3$

Теперь мы можем вычислить ожидаемую прибыль для каждой компании при использовании смешанных стратегий:

Для AI Tech:

$$E(\text{AI Tech: G}) = 0.4 * 10 + 0.3 * 7 + 0.3 * 6 = 7.9$$

$$E(\text{AI Tech: D}) = 0.4 * 4 + 0.3 * 8 + 0.3 * 5 = 5.5$$

$$E(\text{AI Tech: GD}) = 0.4 * 7 + 0.3 * 6 + 0.3 * 9 = 7.3$$

Для Tech Innovations:

$$E(\text{Tech Innovations: G}) = 0.3 * 8 + 0.4 * 6 + 0.3 * 7 = 6.9$$

$$E(\text{Tech Innovations: D}) = 0.3 * 9 + 0.4 * 5 + 0.3 * 6 = 6.5$$

$$E(\text{Tech Innovations: GD}) = 0.3 * 7 + 0.4 * 5 + 0.3 * 8 = 6.5$$

Таким образом, ожидаемая прибыль для каждой компании при использовании смешанных стратегий составляет:

Для AI Tech: 7.9 (G), 5.5 (D), 7.3 (GD)

Для Tech Innovations: 6.9 (G), 6.5 (D), 6.5 (GD)

Используя эти данные, компании могут принять решение о том, какую смешанную стратегию выбрать, чтобы максимизировать свою прибыль в условиях равновесия по Нэшу.

#### **Список литературы**

1. Антипин А.А. Семинарские занятия по теории игр: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Юридический центр Пресс, 2015. - 160 с.

2. Романцева И.Д., Шихов А.В. Применение метода смешанных стратегий в задаче прогнозирования экономических показателей // Труды Молодых ученых. – 2018. – Т. 5, № 2. – С. 99-108.

3. João P. Hespanha. Noncooperative Game Theory - Princeton University Press, 2017. – 84 с.

4. Timothy L. Molloy. Inverse Optimal Control and Inverse Noncooperative Dynamic Game Theory: Communications and Control Engineering, 2022.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Tuyrikova O.M.**

*Doctor of education, associate professor,  
of the Department of architectural environment design,  
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*

**Valeriy Huk**

*Doctor of Technical Sciences, Professor  
of the Department of architectural environment design,  
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*

### TRAFFIC AND URBODESIGN IN MODERN CONDITIONS

**Тюрікова О.М**

*кандидат педагогічних наук, доцент  
кафедри Дизайну архітектурного середовища,  
Одеська державна академія будівництва та архітектури*

**Гук В.І.**

*доктор технічних наук, професор  
кафедри Дизайну архітектурного середовища,  
Одеська державна академія будівництва та архітектури*

### ТРАФІК І УРБОДИЗАЙН В СУЧАСНИХ УМОВАХ

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.454

**Summary:** The reconstruction of Ukrainian cities is proposed on the basis of a new culture of mobility, taking into account the requirements of urbanism and design to the urban environment, which includes many integrated systems, one of which is transport "movement - peace." Application to discover and substantiate new characteristics of the dynamics of traffic flows (traffic), such as the potentials of the road, traffic flow and traffic power to determine the design of the overall performance of the path.. It is indicated on duality of the car, as traffic units and speed units, The law is formed - the change in traffic intensity for a certain segment of the hour is equal to the change in the amount of flow for the same segment of the hour. Design methods, algorithms and programs for organizing the movement of groups of cars on urban highways have been developed and recommendations have been made to change and supplement the relevant sections of the GOS. Recommended new criteria (coefficient of assessment of the state of traffic spread) to be used in the practice of designing complex transport systems.

**Анотація.** Відбудову міст України пропонується на ґрунті нової культури мобільності з урахуванням вимог урбаністики і дизайну до міського середовища, яке включає багато інтегрованих систем, однією з котрих є транспортна «рух – спокій». Застосуванні відкрити та обґрунтовано нові характеристики динаміки транспортних потоків (трафіку), такі як потенціали дороги, транспортного потоку і потужності трафіку для визначення дизайну загальної працездатності шляху.. Вказано на дуальність автомобіля, як одиниці трафіку та одиниці швидкості, Сформовано закон - зміна інтенсивності трафіку за деякий відрізок години дорівнює зміні кількості потоку за той ж відрізок години Розроблено методи проектування, алгоритми і програми організації руху груп із автомобілів на міських магістралях і складено рекомендації по зміні та доповненню відповідних розділів ДБН. Рекомендовано новий критерій (коефіцієнт оцінки стану поширення дорожнього руху) використовувати в практиці проектування комплексних транспортних систем

*Ключові слова:* урбодизайн, просторово-часовий дизайн, міське середовище, закони руху транспортних потоків, автомобілі, затримки, дизайн організації руху, магістралі міст.

#### Постановка проблеми.

Відбудову міст України після руйнувань російської агресії, з поглядом у майбутнє, доцільно виконувати на фундаменті нової культури мобільності, її нових парадигм, які розробляються в дизайні просторово-часовому напрямку, то б то в дизайні міського середовища.

Дизайн міського середовища, або урбодизайн, - особливий напрямок професійної діяльності сучасних урбаністів і дизайнерів, наступний середовищному підходу. Але місто (урбо) є об'єктом дослідження урбаністики. При цьому

урбаністика це не архітектура чи містобудування – все набагато складніше. Справа в тому, що місто це система, що складається з безлічі одиниць, які безперервно взаємодіють один з одним. Хоча, це складна система всередині ще складнішої системи – настільки у місті все взаємопов'язано. Саме цю взаємодію і вивчає урбаністика. Сучасна урбаністика – вчення про те, як люди взаємодіють з елементами міського середовища, яким має бути місто, як відповідає потребам своїх мешканців. Вона поєднує в собі наукові дані на стику



архітектури та суспільних наук, а також практичні підходи та методи.

Але, в той же час міське середовище є предметом дослідження і розробок дизайну. Розвиток середовищного підходу стало природною реакцією на світорозуміння, що змінилося. Цей підхід увібрав у себе системні, імовірнісні та екологічні уявлення. Оскільки при середовищному підході структурною одиницею проектування стає **поведінкова ситуація**, проектування має справу з іншим ставленням до категорії часу, то при середотворенні воно стає «четвертим виміром» середовища, оскільки будь-яка ситуація є процес, що розвивається в часі, і поза просторово-часовим контекстом просто немислима. «Середовий час» - це вже не проста рівномірна тривалість, воно якісно неоднорідне.

Одночасно зі зміною ролі та характеру часу відбувається і зміна щодо пов'язаного з його протіканням простору. Воно вже не є потенційною можливістю розміщення дискретних матеріальних об'єктів, а повністю включено до тканини предметно-просторового середовища. Обидві ці фундаментальні категорії перебувають тут у нерозривній єдності, утворюючи так званий просторово-часовий континуум, головна властивість якого — нерозривність, злитість, дифузність.

Оскільки міське середовище стає невід'ємною частиною об'єкта проектування, в дизайні доцільно максимально ідентифікувати явний середовищний об'єкт, в нашому випадку це інтегрована транспортна система. Дизайн — посередник між традицією, що минула часом — і пошуком форм майбутнього культурного проживання в урбанізованому просторі.

#### Мета роботи.

Знищення міст України Російською Федерацією під час війни із 24 лютого 2022 р. ставить вимоги їх відбудови, але з урахуванням майбутнього рівня автомобілізації населення, його мобільності та дальності пересування, як головних критеріїв розробки нових генеральних планів. Враховуючи досвід міст Європи, США, Японії та Китаю, це 500-700 і більше автомобілів на тисячу мешканців, але в Україні зараз планується лише 300-350. В той же час, наприкінці 2020 р. вже мали місце на магістралях великих міст, як то Дніпро, Київ, Львів, Одеса, Харків, затори та конгестія [1, 3].

Щоранку на шляхах прямування (тротуарах) виникають потоки людей (пішоходопотоки), що йдуть пішки, на вулицях і дорогах потоки автомобілів (автопотоки), в громадському транспорті пасажирів об'єднуються в пасажиропотоки. Це поточкові системи, які чудово моделюються тетраедром станів, але вони мають свою ідентичність: свої одиниці потоку (розміри автомобіля або кроку особи), свою дальність поїздки, свій термін руху [2, 6]

Мета даної роботи спрямована на вирішення завдань, що дозволять визначати та пропонувати для реалізації ефективні заходи відродження та подальшого розвитку міст України і не тільки

#### Основна частина дослідження

Для визначення тотожності (ідентичності) транспортного потоку (це можливо і для пішохідного потоку) використовуємо тетраедр станів (рис. 1), тобто залежність вимірників один від одного та теорію розмірностей.

Функціонування міської транспортної системи – це зовнішня працездатність системи «вулиця (шлях,) – транспортний потік», яку у фізиці визначають як ексергія [1, 5].

Транспортний коридор дуже дорога споруда і в будівництві, і в експлуатації, Але автомагістраль має величезний народногосподарський потенціал, оскільки здатна забезпечити швидке пересування вантажів та пасажирів. Геометричні розміри поперечного та поздовжнього профілів, план траси визначаються перспективними розмірами транспортного потоку, в який, у процесі руху поєднуються всі учасники дорожнього руху, а також розрахунковою швидкістю найбільш швидкохідного індивідуального автомобільного транспорту.

Потенціал або можливість автомагістралі забезпечити безпечний рух автотранспорту максимальний, коли дорога ще порожня дуже великій, але дорівнює нулю при заторі. Автомобілі стоять.

Основними параметрами системи «магістраль – транспортний потік» є: одиниця потоку  $q$  (автомобіль), транспортний час  $t$  (с, хв., год. доба. рік), транспортний шлях  $L$  (м, км.), або дальність поїздки [1-2]. Похідні від них за часом  $t$ : інтенсивність  $N$  (авт./год.) – кількість автомобілів, що проходять через переріз дороги повз спостерігача за одиницю часу (година); швидкість потоку,  $V$  (км/год.); шляхом  $L$ : щільність  $Q$  (авт./км) – кількість автомобілів на кілометрі дороги – відношення між швидкістю та інтенсивністю.

Враховуючи, що інтенсивність потоку – це характеристика перерізу магістралі, а швидкість – характеристика простору смуги руху, потенціал магістралі описується взаємозв'язком між інтенсивністю,  $N$  (авт./год.) та його швидкістю,  $V$  (км/год.). Причому це на ділянках магістралі, де швидкість руху в основному змінюється лише під впливом щільності  $Q$  (авт./км) [3, 5]

$$N = Q \cdot V. \quad (1)$$

На ділянках магістралі, де швидкість змінюється у часі, тобто.  $dV/dt$  (гальмування, розгін), мають місце перехідні режими руху транспортних потоків під впливом інерційності потоку  $J$  (авт. год./км), яка підкреслює, що швидкість змінюється не миттєво, а поступово.

$$N = JdV/dt. \quad (2)$$

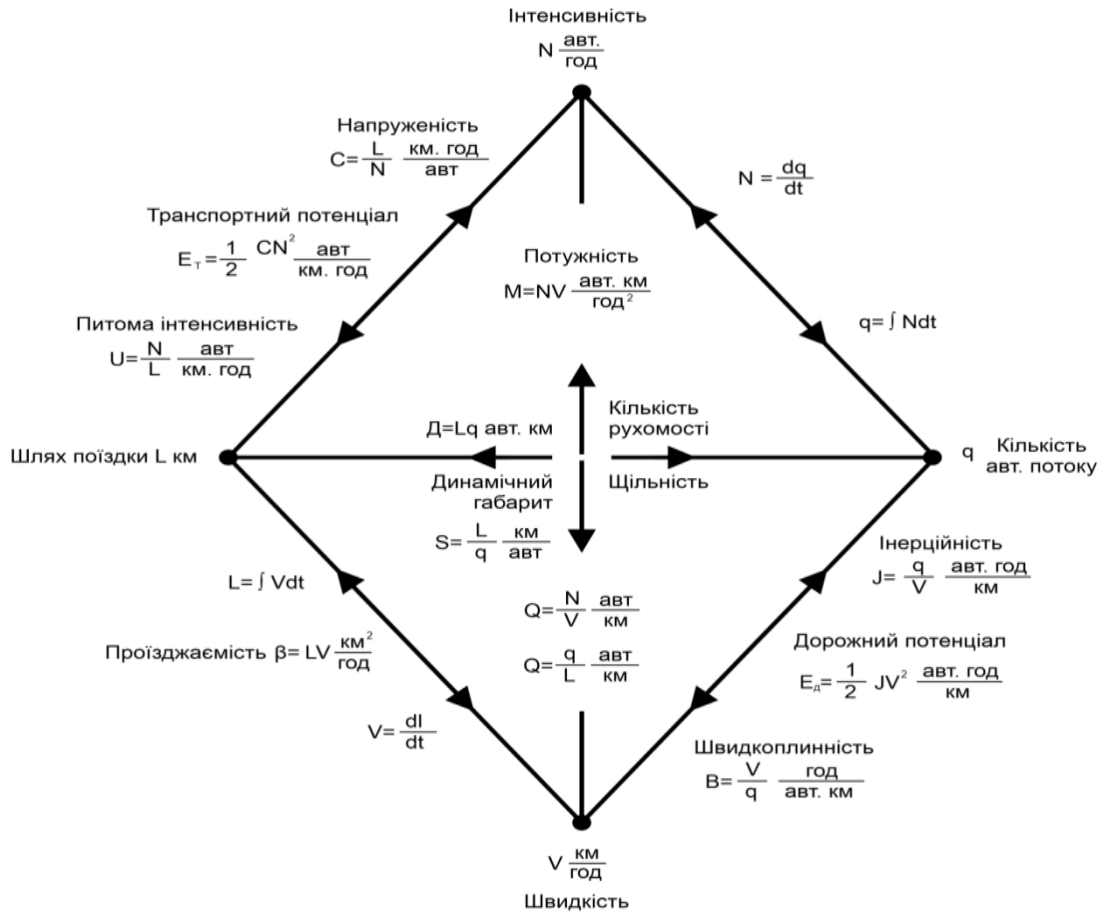


Рис. 1 – Граф зв'язків характеристик транспортного потоку [ 1 ].

На ділянках доріг, з різними умовами руху, інтенсивність транспортного потоку залежить від кількості пройдених потоком кілометрів при постійних значеннях швидкості, тобто

$$N = U \int V dt, \tag{3}$$

де  $U$  – питома інтенсивність або інтенсивність віднесена до довжини ділянки дороги (авт./год. км) [1-3];

$\int V dt$  – пройдений шлях,  $L$  (км, м) за час  $dt$ .

Виконуючи необхідні перетворення залежності (2), згідно [1-3], отримаємо математичний опис дорожнього потенціалу,  $E_d$ , для однієї смуги руху

$$E_d = 0,5LV_0Q_m(1 - \frac{V}{V_0})(1 - \frac{Q}{Q_m}), \tag{4}$$

де  $L$  – одинична довжина смуги руху, км;

$V_0$  – швидкість вільного руху, км/год.;

$Q_m$  – щільність при заторі, авт./км.

Оскільки добуток  $V_0Q_m$  є інтенсивністю транспортного потоку на рівні пропускної спроможності, необхідно врахувати два види інтенсивності: інтенсивність, як потік транспорту за час (авт./час) та інтенсивність як «кількість потоку» (автомобілі) всередині відрізка часу (хв., 5 хв., 10 хв., 15 хв., год.). Відношення швидкостей  $V/V_0$  характеризує прискорення у потоці, а

відношення  $Q/Q_m$  – уповільнення руху. Дані відносини входять до оцінки рівнів зручності руху [1;6]. У той же час, пропускна спроможність смуги руху довжиною в 1 кілометр (4) дорівнює

$$E_T = N_m = 0,125V_0Q_m. \tag{5}$$

З рівняння (5) бачимо, що збільшити пропускну спроможність однієї смуги магістралі можливо при збільшенні швидкості вільного руху, коли автомобілі не заважають один одному, але впливає дизайн магістралі та запасні відстані між ними.

Зі збільшенням кількості транспортного потоку  $q$  (авт.) на проїжджій частині починає зростати потенціал транспортного потоку з перевезення пасажирів та вантажів, який залежить від координатного розташування автомобілів, і легко визначається із значень динамічного габариту [1,10,11]

$$E_T = 0,5U \cdot (x_n - 3x_{n-1})^2, \tag{6}$$

де  $U$  – питома інтенсивність (авт./год. км);

$x$  – координати  $n$ -го та  $n+1$  автомобілів;

$x_{n+1} = l_a$  чи довжині автомобіля;

Простір, який займає один автомобіль у русі лише на рівні пропускної спроможності дорівнює  $3l_a$ , тобто трьом його довжинам. Перетворюючи,

відповідно [1, 3], залежність швидкості  $V$  від зміни інтенсивності в часі  $dN/dt$  знайдемо

$$E_T = 0,5V(L)^2 \frac{(x_n - 3x_{n+1})}{x_n^2}. \quad (7)$$

При знаходженні транспортного потенціалу,  $E_T$ , необхідно враховувати залежність швидкості автомобілів від їхньої кількості на дорозі

$$V = SN, \quad (8)$$

де  $S$  – динамічний габарит,  $S=I/Q$  (км/авт.).

Особливий вплив на швидкість автомобілів надає зміна інтенсивності в часі, що найбільше відчувається на в'їздах у години «пік» і викликають хвилі падіння швидкості і, відповідно, зростання аварійності

$$V = C \frac{dN}{dt}, \quad (9)$$

де  $C$  – напруженість у транспортному потоці  $C=I/U$  (км год./авт.).

Об'єднання автомобілів у групи, де швидкість руху групи, або кількості потоку, описуються залежністю швидкості від їхньої суми

$$V = \frac{1}{J} \int N dt, \quad (10)$$

де  $J$  – визначено нами як інерційність руху (авт. год./км);

$\frac{1}{J} = B$  – швидкоплинність руху на кілометрі шляху групи автомобілів (км/авт. год.);

$N dt$  (авт.) – кількість потоку за час  $dt$  (с, хв., год.) [1].

Об'єднання автомобілів потоку у швидкохідні групи дозволяє різко підвищити пропускну спроможність дороги чи загальну зовнішню працездатність транспортного коридору як системи, що включає «магістраль – потік автомобілів – навколишнє середовище».

Зовнішня працездатність системи – це ексергія [1], чи організований рух, тобто. – потенціал організації дорожнього руху (дизайн та правила руху)

$$E = E_d + E_T. \quad (11)$$

**Висновки.** Саме дизайн в організації дорожнього руху дозволяє вдосконалювати автомагістралі, підвищувати їхню пропускну спроможність та керувати рухом автомобілів, виходячи з вимог безпеки та ефективності.

Підсумовуючи дорожній та транспортний потенціали, знаходимо ексергію вказаної вище системи, але вже у вигляді «магістраль – потік – дизайн»

$$E = LV_0 Q_m \left(1 - \frac{V}{V_0}\right) \left(1 - \frac{Q}{Q_m}\right). \quad (12)$$

За рахунок дизайну дорожнього руху пропускну спроможність однієї смуги може досягти високого рівня і дорівнює

$$E = N_m = 0,25 \cdot Q_m \cdot V_0. \quad (13)$$

Особливе значення у створенні безпечного руху за високої пропускну спроможності вулиць та доріг має каналізація перетинів, примикань, з'їздів та в'їздів з улаштуванням додаткових смуг для розподілу автомобілів потоку за напрямками руху.

Для аналізу стану міського руху доцільно використовувати такі його характеристики як потужність  $M=VN$  (авт. км/год.<sup>2</sup>) та проїжджаність  $\beta=LV$  (км<sup>2</sup>/год.), де  $L$  (км) – дальність поїздки. Так, наприклад, у Києві середня розрахункова дальність подорожі 23 км, у Харкові – 13,6 км, в Одесі – 12 км.

В свою чергу потужність є зміна загальної ексергії у часі  $M=dE/dt$ , що дуже цікаво для управління рухом транспорту в системі міських вулиць і шляхів.

## ЛІТЕРАТУРА

1 Гук В.І. Транспортні потоки: теорія та їх застосування в урбаністиці: монографія / В.І. Гук, Ю.М. Шкодовський. – Х.: Золоті сторінки, 2009. – 232 с.

2. Ян Гейл Города для людей. Концерн «Крост». Москва. 2012. – 276 с. ISBN 978-5-9614-1933-7.

3. Гук В.И. Основы теории функциональных параметров и критериев транспортных потоков. Global Journals Inc. General Engineering (USA). 2013. Online ISSN : 2249-4596 Print ISSN : 0975-5861.

4. *Managin Urban Traffic Congestion.* –ECMT, 2007.

ISBN 978-92-821-0128-5[Електронний ресурс].

Режим доступу:

<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789282101506-sum-en.pdf?expires=1684020369&id=id&accname=guest&checksum=0781E3BE759329E37FC74A8A3B8B79AA>

5. Valeryy Hook, Xavier Brunetaud. Integration of regional and interregional transport systems : Textbook. Kharkiv : Operativnaya poligrafiya, 2016. – 120 p.

6. Вол, М. Анализ транспортных систем [Текст] / М. Вол, Б. Мартин //; пер. с англ. – М. : Транспорт, 1981. – 514 с.

7. Шкодовський Ю.М. УРБАНІСТИКА: підручник /Ю.М.Шкодовський, В.І.Каменський – Харків:ХНУБА Видавець Савчук О.О. 2012.-210 с.

8. Розенсон И.А. Основы теории дизайна./Розенсон И.А. Учеб. для вузов.- Питер.2027. -223 с.

9.Шон Адамс. Реальный путівник з суперграфіки. Графічний дизайн в міському середовищі /Шон Адамс// Видавництво: Фрос-Україна.2019 -384с

10. Формальчик Є.Ю., Гілович Б.Б., Могіла І.А. Навчальний посібник. Моделювання транспортних потоків.-Львів. Львівська політехніка. 2020.-216с.

11. Формальчик Є.Ю., Рейко Ю.Я., Гілович Б.Б. Розвиток науково-прикладних основ управління транспортними потоками. Монографія.-Львів. Львівська політехніка. 2022.-216 с.

#### REFERENCES

1. Huk, V.I. Transportnye potoki: teoriya ta yikh zastosuvannya v urbanistytsi. monografiya / V.I. Guk, Yu.M. Shkodovskiy. – Kharkiv.: Zoloti storinky, 2009. – 232 s. {in Ukrainian}.

2. Yan Geyl Goroda dlya lyudey. Kontsern «Krost». Moskva. 2012. – 276 с. ISBN 978-5-9614-1933-7. {in Russian}.

3. Huk V.Y. Osnovy teoryu funktsyonalnikh parametrov u kryteryev transportnikh potokov. Global Journals Inc. General Engineering (USA). 2013. Online ISSN : 2249-4596 Print ISSN : 0975-5861. {in Russian}.

4. Managin Urban Trffic Congestion. –ECMT, 2007.

ISBN 978-92-821-0128-5[Електронний ресурс].  
Режим доступу:

<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789282101506-sum->

[en.pdf?expires=1684020369&id=id&accname=guest&checksum=0781E3BE759329E37FC74A8A3B8B79AA](https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789282101506-sum-en.pdf?expires=1684020369&id=id&accname=guest&checksum=0781E3BE759329E37FC74A8A3B8B79AA)

5. Valeryy Hook, Xavier Brunetaud. Integration of regional and interregional transport systems : Textbook. Kharkiv : Operativnaya poligrafya, 2016. – 120 p. {in English}.

6. Vol, M., Martin, B. (1981) Analysis of transport systems. Transport, 514.

7. Shkodovsky Yu.M. URBANISM: a textbook /Y.M.Shkodovskiy, V.I.Kamenskiy - Kharkiv: KNUBA Publisher Savchuk O.O. 2012.-210 p.

8. Rosenson I.A. Fundamentals of design theory./Rosenson I.A. Study for universities.-Peter. 2027. -223 с.

9. Sean Adams. The real guide to super graphics. Graphic design in the urban environment /Sean Adams// Publisher: Fros-Ukraine.2019 -384p

10. Formalchik E.Yu., Gilovich B.B., Mohila I.A. Tutorial. Modeling of traffic flows.-Lviv. Lviv Polytechnic. 2020.-216p.

11. Formalchik E.Yu., Reiko Y.Ya., Hilovich B.B. Development of scientific and applied foundations of traffic flow management. Monograph.-Lviv. Lviv Polytechnic. 2022.-216 p.

**Valeriy Huk**

*Doctor of Technical Sciences, Professor  
of the Department of architectural environment design,  
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*

**Tuyrikova O.M.**

*Doctor of education, associate professor,  
of the Department of architectural environment design,  
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*

### DESIGN CONCEPT OF CREATING HIGH-SPEED PASSENGER ELECTRIC TRANSPORT IN ODESSA

**Гук В.І.**

*доктор технічних наук, професор  
кафедри Дизайну архітектурного середовища,  
Одеська державна академія будівництва та архітектури*

**Тюрікова О.М.**

*кандидат педагогічних наук, доцент  
кафедри Дизайну архітектурного середовища,  
Одеська державна академія будівництва та архітектури*

### ДИЗАЙН-КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ВИСОКОШВИДКІСНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В МІСТІ ОДЕСА

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.455

**Abstract.** The development of high-speed passenger transport is one of the most important tasks for the successful functioning of the transport system of any large city.

To create in large cities of Ukraine, especially with complex climatic and geological conditions, as well as with a poorly developed system of highways, a new, elevated, high-speed, environmentally friendly, electric, passenger, with cabins, economical transport is offered. To organize the safe movement of controlled crews with passengers, the theory of saturated traffic flows was used, which describes the movement of crews in the flow as a continuous change in the states of acceleration, uniform movement and braking, that is, three "start-go-stop" phases are synchronized in one control algorithm.

**Анотація.** Розвиток швидкісного пасажирського транспорту одна з найважливіших завдань для успішного функціонування транспортної системи будь-якого великого міста.

Для створення у великих містах України, особливо зі складними кліматичними і геологічними умовами, а так само зі слабо розвинутою системою автомобільних магістралей, пропонується новий, надземний, високошвидкісний, екологічно чистий, електричний, пасажирський, з кабінами, економічний транспорт. Для організації безпечного руху керованих екіпажів з пасажирами використана теорія насичених транспортних потоків, яка рух екіпажів в потоці описує як безперервну зміну станів прискорення, рівномірного руху і гальмування, тобто синхронізовані три фази «start-go-stop» в одному керуючому алгоритмі.

*Ключові слова: дизайн-концепція, дизайн-програма, міський рух; наземний транспорт; економія часу; пасажир; інвестиції.*

### **Постановка проблеми**

Сучасне суспільство найбільших міст-мегаполісів, до яких відноситься Одеса, потребує постійного збільшення обсягу транспортного сполучення, підвищення його надійності, безпеки і якості. Це вимагає збільшення витрат на поліпшення інфраструктури транспортної мережі, перетворення її в гнучку, високо керовану логістичну систему. При цьому значно зростає ризик інвестицій, якщо одночасно не враховувати закономірності розвитку транспортної мережі, розподіл завантаження її ділянок. Ігнорування даних закономірностей призводить до частого утворення транспортних заторів (транспортної конгестії), перевантаження, підвищення рівня аварійності, повної залежності від вартості нафтопродуктів [1]. Відсутність розвинутої інфраструктури для автомобільного транспорту і малошвидкісний громадський транспорт суттєво гальмують економічний розвиток Одеси. Тому, враховуючи необхідність відбудови Одеси після російської агресії, її геологічні і кліматичні особливості, а також радикальне підвищення державних інвестицій для стимулювання економіки, пропонується дизайн-концепція для обґрунтування будівництва нової пасажирської транспортної системи

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Нові системи швидкісного пасажирського транспорту розробляються в Німеччині Cabintax i-CAT, в Англії Cabtrack, Rail-Taxi, в Швейцарії Sig-Elan, в США Sky-Car, Starrcar, Teletrans,

Інфраструктурне інвестування в транспорт це ідеальний спосіб перемикавання ресурсів і робочої сили з «бульбашок» в житловому секторі, фінансах, розкішних послуг в області, де є потенціал забезпечення довгострокового зростання української економіки. Державні інфраструктурні інвестиції залучають і приватні – кожен долар, вкладений в інфраструктуру, дає мультиплікаційний ефект з коефіцієнтом 1,59 (за даними економічної групи компанії Moody's Economy.com) [2]. Транспортна інфраструктура є капітальним громадським активом – вона забезпечує довгострокові і безперервні блага, тим самим, визначаючи і обґрунтовуючи сенс і суспільну цінність державних позик [2].

У США вже ведуться роботи з проектування нових швидкісних систем пасажирського транспорту. Так, в жовтні 2009 року губернатор Іллінойсу Пет Куїн (Pat Quinn) зробив перші кроки

щодо забезпечення фінансування будівництва в наступні шість років високошвидкісної залізниці вартістю в 31 млрд. \$. Для формування фінансових фондів проекту нове законодавство Іллінойсу підвищує податки і ціни, перш за все, на різні види «не інвестиційних» видів (розважальних) послуг, (відео) ігровий бізнес тощо. У 2010 році урядом штату Іллінойс вже виділено 5 млн. \$ на додаток до 5 млн. \$ з федерального бюджету на інженерні розробки для визначення маршруту такої першої швидкісної траси з розрахунковою швидкістю в 220 миль/год. (350 км/год.) від міста Чикаго до міста Сент-Луїса [2].

Нова швидкісна система скоротить шкідливі викиди автомобільного транспорту. За розрахунками корпорації IBM, яка в США є провідним розробником технологій і систем управління швидкісного пасажирського транспорту, в найближчі п'ять років у світі в створення швидкісних сполучень буде вкладено понад 300 млрд. \$. У число глобальних розробників входять також канадський «Bombardier», «Siemens» в Німеччині і французький «Alstom», SNCF, який управляє швидкісною французькою мережею TGV, виробники металу і будівельні фірми, технологічний гігант «GE Transportation» та ін. В даний час світовим лідером в області створення швидкісних пасажирських сполучень є Іспанія. Для зв'язку швидкісними мережами всіх головних міст тут намічені інвестиції в 120 млрд. \$. Китай також буде 35 нових ліній.

Обґрунтування нової швидкісної системи пасажирського транспорту для міста Одеси має на меті виконуватися у вигляді дизайн-концепції, оскільки дизайн є посередником між традицією, часом минулого і пошуком форм майбутньої культурної життя в урбанізованому просторі.

Відомо, що дизайн-концепція об'єкта це — «примірка» на існуючий об'єкт, що має складну структуру, цілісної та несуперечливої моделі його можливого існування в інших формах. Або це — створення не існуючого досі складного комплексного об'єкта з таким розрахунком, щоб він виявився життєздатним у конкретних соціокультурних, соціопсихологічних та соціоекономічних умовах. У будь-якому випадку, уявний об'єкт на цьому, концептуальному етапі носить характер віртуальної реальності. Одночасно системність цього уявного об'єкта, облік у ньому всіх його зовнішніх і внутрішніх зв'язків, формування супутньої цьому об'єкту образності, емоційної атмосфери — все це створює цілісне і

несуперечливе у своїх характеристиках середовище [ ]. Дизайн-концепція об'єктів «атракційного» типу повинна прояснити особливості їхньої традиційної естетики, художньо-образної мови протектування, які, у свою чергу, пов'язані з притаманними цим об'єктам культурними, соціальними та психологічними сенсами. З реконструкції цих смислів («смыслеутворення») починається дослідження цієї проблеми, тому що дизайн займається формуванням предметно-просторового середовища людського проживання і виступає посередником:

- між архітектурним простором міста і людиною, що живе в ньому;
- між минулим, історією, культурною традицією та сучасними формами існування людини в середовищі, передбаченням майбутніх форм цього існування.

Найбільш близька для побудови у м. Одеса, але із суттєвою доробкою, є система Urban Light Transit. Це особиста система швидкого транзиту PODCAR, розроблена британською інженерною компанією Ultra Global PRT (раніше Advanced Transport Systems).

Перша громадська система відкрилася у лондонському аеропорту Хітроу у травні 2011 року. Вона складається з 21 екіпажа, що працюють на маршруті 3,9 кілометра (2,4 милі), який з'єднує термінал 5 з його пасажирською автостоянкою, на північ від аеропорту.

Щоб знизити витрати на будівництво, Ultra в основному використовує готові технології. Загальні технологічні вдосконалення сприяли ряду способів зниження вартості системи PRT. Одним із найпростіших, але найглибших способів було створення більш ефективних, надійних та швидкозаряджених акумуляторних систем. Іншою зміною є переміщення логіки керування від централізованих комп'ютерів до бортових систем з різко покращеною продуктивністю, дозволяючи транспортним засобам керувати та перемикатися

між маршрутами самостійно. Електричні транспортні засоби мають чотири сидіння, можуть перевозити корисне навантаження 500 кг та розраховані на проїзд зі швидкістю 40 км/год (25 миль на годину) при градієнтах до 20%, але компанія запропонувала обмежити маршрути роботи до 10% градієнтів до покращення комфорту для пасажирів. На додаток до пасажирів, транспортні засоби можуть вміщати інвалідні візки, торгові візки та інший багаж.

Компанія також розробила проекти для вантажної версії. Він має той самий зовнішній вигляд, що і пасажирська версія, але весь його внутрішній простір пристосований для розміщення вантажної капсули..

У липні 2017 року компанія Ultra-Fairwood (спільне підприємство) оголосила про підписання контракту з урядом Аджмана на будівництво системи у місті Аджман. Пропонована мережа буде включати 120 кілометрів (75 миль) загальної траси, включаючи загальну довжину маршруту 76 кілометрів (47 миль), що охоплює 115 станцій. Вони обслуговуватимуться парком у 1745 екіпажей, пропонуючи очікувану пропускну спроможність системи у 1,64 мільйона пасажирських поїздок на день.

Гургаон, Індія (пропонована система)

У березні 2010 року уряд Хар'яни заявив, що він вивчає пропозицію про розгортання Ultra для швидкого приміського транспорту в місті Гургаон. Місто розглядає понад 10-12 індивідуальних маршрутів, щоб покрити загальну відстань близько 100 кілометрів (62 милі). У січні 2017 року ULTRA була однією з трьох компаній – поряд із SkyTran та Metrino. - схвалено до побудованого на випробувальній трасі оцінити PRT технологію для можливого розгортання у Гургаоні та Бангалор.

Нижче на рис.1-4.наведено приклади вигляду екіпажей системи PRT, станції посадки та висадки конструкції траси над землею на висоті 6 метрів, які можуть бути аналогами.

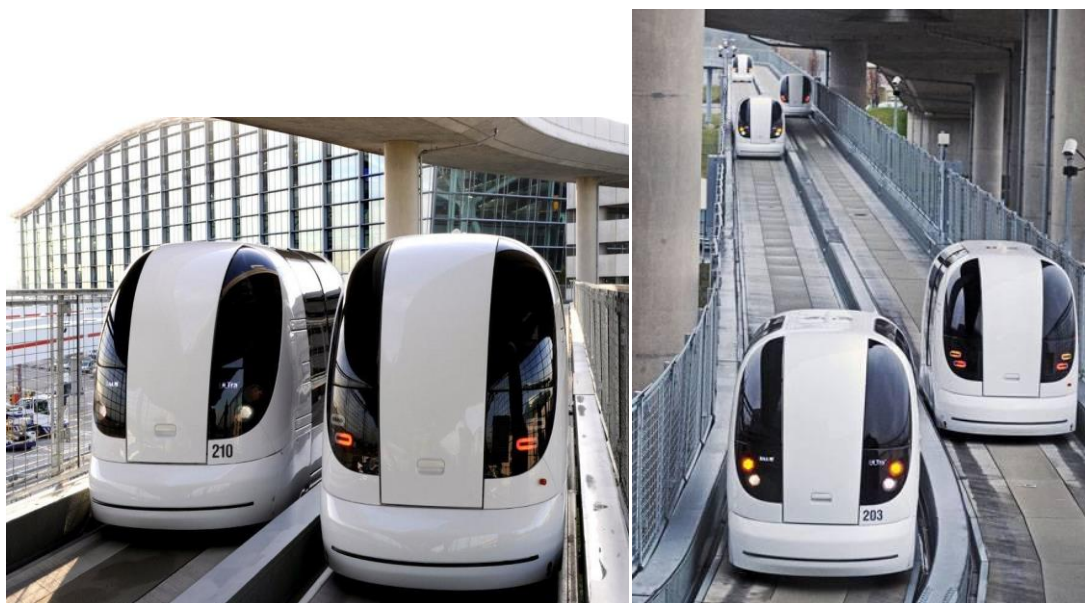


Рис.1. Вигляд екіпажем системи PRT





Рис.2 Вигляд на станціях системи PRT



Рис.3. Приклади конструкції надземних трас PRT



Рис.4 Розміщення траси нового транспорту на магістралі.

#### Основна частина дослідження

В Одеській державній академії будівництва і архітектури ведеться розробка дизайн-програми нового інтелектуального високошвидкісного електричного транспорту (ІВЕТ), призначеного для комфортабельного перевезення пасажирів в кабінах на 4- 6 чоловік. При цьому враховуються всі переваги існуючих видів індивідуального та

громадського транспорту: автомобіля, монорейкового і трубопровідного видів транспорту і автоматичного кабінного транспорту. Нова система ІВЕТ передбачає рух кабіні в прозорих оболонках-трубах, які захищають пасажирів від негоди, терористів, але забезпечують прекрасний огляд. Труби розташовуються над землею на легких бетонно-металевих опорах на висоті 6-8 і

більше метрів. Система забезпечує часте розміщення зупиночних станцій, виходячи з планувальних особливостей міста, мінімальний час очікування, високу швидкість повідомлення 100-150 км/год., що досягається сучасним електродвигуном і невинною маршрутизацією. Передбачається подача на зупинки-станції лише порожніх кабінок. Провізна спроможність IBET-150 в години «пік» буде досягати 11-16 тис. пас. Передбачається автоматичне управління рухом без участі пасажирів, але по їх заявці, тому система доступна для широкого кола пасажирів, включаючи дітей, людей похилого віку та інвалідів. Забруднення навколишнього середовища і залежність від нафтопродуктів відсутні. На лінії автоматично підтримується безпечний інтервал між кабінами. Після натискання кнопок пункту призначення і відправлення кабіна слідує безупинно за спеціальними, при автоматично керованих пересічних інших, шляхах. Діаметр прозорої труби одного напрямку 2-2,5 м. У складних вузлах і на ділянках з потужним пасажиропотоком передбачається паралельне розміщення декількох ліній. Вартість 1 км траси IBET-150 у вісім разів дешевше траси метрополітену. Проект високошвидкісної системи опрацьований стосовно м. Кременчук, де 300 тис. жителів. Легкі металеві опори розміщувалися в зелених насадженнях, а траси над проїзною частиною головних магістралей, станції пов'язані з землею ліфтами і ескалаторами.

Система IBET-150 розвивається для міжміського сполучення зі швидкістю руху кабін до 500 км/год. з зупинками через 200-250 кілометрів залежно від розташування зв'язаних з нею міст і трас транспортних коридорів. Розташування ліній над землею вирішує всі екологічні проблеми для збереження флори і фауни. При переходах через водні перешкоди передбачаються прольоти з вигнутих за законом косинусів конструкцій завдовжки в кілометр. Для збільшення провізної спроможності передбачаються кабіни місткістю 10 осіб, що в годину «пік» дозволить перевозити до 25 тис. пасажирів. Крім того, передбачається вночі кабіни використовувати для перевезення вантажів в невеликих контейнерах. Адаже вартість електроенергії вночі в два рази дешевше.

**Висновки.** Порівняння системи IBET-150 з системами, розробленими в Німеччині Cabintax і CAT, в Англії Cabtrack, Rail-Taxi, в Швейцарії Sig-Elan, в США Sky-Car, Starcar, Teletrans, де використовуються електричні пересування в трубах, і пропонуємою а дизан-концепції де можливо розвивати швидкість сполучення 100-150 км/год. в місті і до 500-700 км/год. між містами. Не заважають ні сніг, ні дощ, ні птахи і виключений тероризм..

Для організації безпечного руху керованих екіпажів з пасажирями використана теорія насичених транспортних потоків, яка рух екіпажів в потоці описує як безперервну зміну станів

прискорення, рівномірного руху і гальмування, тобто синхронізовані три фази «start-go-stop» в одному керуючому алгоритмі [1, 4, 7]. Аналіз станів транспортних потоків по смугах багатосмугових швидкісних доріг як в Україні, так і в Європі і в Америці повністю підтверджують теоретичні дослідження і показують, що інтервали між екіпажами IBET-150 можуть становити 1-2 с, а пропускна спроможність до 3600 од./год. У системах кабінного транспорту CAT та CABTRACK здійснюється рух в 6000 од./год., в Reil-Taxi і Sig-Elan – 5000 од./год., в Teletnaus – 9000 од./год., тобто через 0,4 секунди. А це резерв у збільшенні провізної спроможності за рахунок інтелектуальної системи управління мінімум в 2 рази.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Гук В.І. Транспортні потоки : теорія та їх застосування в урбаністиці: монографія / В.І. Гук, Ю.М. Шкодівський. – Х.: Золоті сторінки, 2009. – 232 с.
2. Connecting the Commonwealth. Key Public Transportation Projects and Their Benefits for Massachusetts. MASSPIRG Education Fund. 2009. – 48 p.
3. Галонен Ю.М., Науменко В.С. Городской транспорт. Итоги науки и техники Автомобильный и городской транспорт. Т.4, 1972. – 218 с.
4. Гук В.И. Основы теории функциональных параметров и критериев транспортных потоков. Global Journals Inc. General Engineering (USA). 2013. Online ISSN : 2249-4596 Print ISSN : 0975-5861.
5. Urban Light Transit. ULTra PRT sustainable transit 2. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=7PyUQuWmt2M>
6. Anderson J. E. The SkyWeb Express personal rapid transit system. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.witpress.com/Secure/elibRARY/papers/UT05/UT05012FU.pdf>
7. Valeryy Hook, Xavier Brunetaud. Integration of regional and interregional transport systems : Textbook. Kharkiv : Operativnaya poligrafija, 2016. – 120 p.

### REFERENCES

1. Guk, V.I. Transportnye potoki: teoriya ta yikh zastosuvannya v urbanistytsi. monografiya / V.I. Guk, Yu.M. Shkodovskiy. – Kharkiv.: Zoloti storinky, 2009. – 232 s. {in Ukrainian}.
2. Connecting the Commonwealth. Key Public Transportation Projects and Their Benefits for Massachusetts. MASSPIRG Education Fund. 2009. – 48 s. {in English}.
3. Halonen Yu.M., Naumenko V.S. Horodskoi transport. Ytohy nauky y tekhnky Avtomobylniy y horodskoi transport. T.4, 1972. – 218 s. {in Russian}.
4. Huk V.Y. Osnovy teoryy funktsyonalnikh parametrov y kryteryev transportnikh potokov. Global Journals Inc. General Engineering (USA). 2013. Online ISSN : 2249-4596 Print ISSN : 0975-5861. {in Russian}.



5. Urban Light Transit. ULTra PRT sustainable transit 2. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: <https://www.youtube.com/watch?v=7PyUQuWmt2M> {in English}.

6. Anderson J. E. The SkyWeb Express personal rapid transit system.

[Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu <https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/UT05/UT05012FU.pdf> {in English}.

7. Valeryy Hook, Xavier Brunetaud. Integration of regional and interregional transport systems : Textbook. Kharkiv : Operativnaya poligrafiya, 2016. – 120 p. {in English}.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-352-366  
UDC 621.6

*Aliyev Ilgar Qiyas Oglu*  
*Head of the BQI department,*  
*Azerbaijan Architecture and Construction University,*  
*Baku, Azerbaijan*

## WORKING OUT THE METHOD OF CALCULATING THE DYNAMICS RESULTING FROM THE INCLUSION AND DISCHARGE OF GAS SLUG IN THE OPERATION OF THE MAIN GAS PIPELINE.

DOI: [10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.462](https://doi.org/10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.462)

**Summary:** In this study, boundary conditions were analyzed to describe mass transfer during the entry and exit of non-uniform gas flow through the connecting pipeline when the main gas pipeline operates in normal (stationary) mode. Additionally, a new calculation scheme has been employed to analyze the dynamics issues in complex main gas pipelines, identifying previously unknown relationships and legal requirements, allowing for a more comprehensive analysis of the problem and providing substantial findings and recommendations. Thus, mathematical expressions have been employed to analytically calculate complex transition processes in main pipeline chambers as a result of the simultaneous entry and exit processes of gas slugs from roadside pipes with varying dynamic parameters into the main pipeline chamber operating in a non-stationary regime. As a result, a cost-effective variant of the sequence of installation of outgoing and incoming pipelines has been identified to enhance the reliability of the pipeline operation.

*Key words:* roadside, entry, exit, discharge, new stationary, dynamics, transition, mainline.

**Introduction:** The main gas pipelines are the backbone of the gas transportation system. The pipeline network accounts for the majority of energy resource expenditures in gas transportation. Safety issues related to the operation of main gas transportation facilities are currently relevant both during the design of new gas pipelines and during the reconstruction of existing gas transmission networks.

The characteristics of the pipeline network, along with the imposed technological requirements, primarily determine the operating regime of the remaining equipment in compressor stations. Therefore, ensuring the capability to accurately calculate the operating regime of the main gas pipeline is crucial. In this regard, all significant factors influencing the operation of the main gas pipeline should be taken into account. The calculation method should avoid complexities that cannot be resolved mathematically.

The most effective way to reliably predict the dynamics of transition processes and their outcomes is through the mathematical (numerical) modeling of the observed physical processes. In this study, the proposed method for analyzing gas pipelines relies on utilizing a collection of mathematical models that describe mass transfer processes occurring when non-uniform gas flow enters and exits different sections of the pipeline operating in normal (stationary) mode. These mathematical models are used to numerically model various accident scenarios. This process is being investigated by us for the first time. Of course, these processes have been studied [7, 8]. These studies have

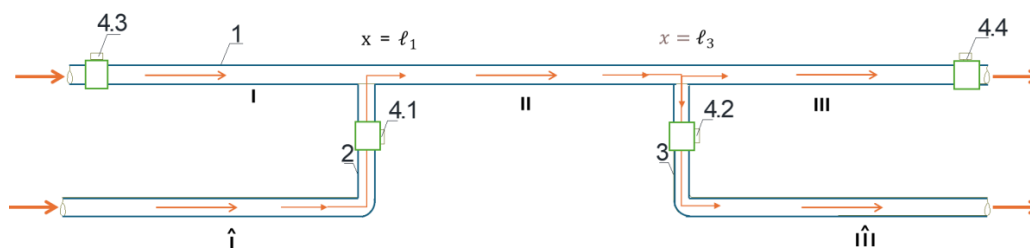
examined the resolution of problems by gradually altering the number of connections, disconnections, and related entries. Previous researchers have separately examined the processes of non-uniform gas flow entering the gas pipeline and the separation (discharge) of non-uniform gas flow from the pipeline. In our research, however, we analyze the differential equation system describing the non-stationary isothermal flow occurring in the gas pipeline as a result of both events happening simultaneously. We undertake the analytical solution of this system and analyze the dynamics of the process to ensure its compliance with the laws.

The physical consistency of transition processes involves evaluating the results of processes related to the modeling of the non-stationary operating regime of a high-pressure gas pipeline as a result of the simultaneous entry and exit (discharge) of non-uniform gas flow from different locations of the pipeline operating in normal mode. This entails modeling the distribution of the gas pipeline along its length, requiring information on the varying pressure and flow parameters of the gas slug over time.

Upon reviewing the existing research, it is evident that all universal models, despite their diversity, adhere to general formulation principles. For example, two perspectives can be clearly observed in the establishment of these models. In the first perspective (stage), models are developed for each type of elementary object within the gas transportation system. For all these models, the solution types that emerge should ensure their mutual compatibility and the

possibility of subsequent joint solutions using existing mathematical methods when constructing the model of a complex pipeline system. In the second stage, a scheme for the complex pipeline system under

consideration is developed using this or that mathematical apparatus. For this purpose, we adopt the scheme of the process under consideration as follows:.



*Scheme 1: Technological scheme of the process of simultaneous entry and exit (discharge) of gas slugs from different locations of the gas pipeline at the same time.*

1. Investigated main gas pipeline; 2. Roadside pipeline entering the main gas pipeline at point  $x = \ell_1$  3. Roadside pipeline exiting the main gas pipeline at point  $x = \ell_3$ , I, II, III - Separate technological processes of the main gas pipeline consisting of the 1st, 2nd, and 3rd sections.;  $\hat{I}$  - Roadside pipeline entering section;  $\hat{III}$  - Roadside pipeline exiting section; 4.1 and 4.2 - Valves installed at the end of the roadside pipeline entering the main gas pipeline and at the beginning of the separated pipeline respectively. 4.3 and 4.4 - Valves installed at the beginning and end of the main gas pipeline respectively.

The accurate investigation of the analyzed scheme and the integrity of the obtained results require that the physical processes occurring in the roadside pipelines adhere to the requirements of the scheme's specifications.

Indeed, in the  $\hat{I}$  section, at point  $x = \ell_1$  (in the entering section), the pressure of the gas should be higher than the pressure in the corresponding section of the main gas pipeline. In the  $\hat{III}$  section, at point  $x = \ell_3$ , the opposite should be true; Thus, the physical processes of these sections are adjusted to fit the transition process of the parallel gas pipelines analyzed in [9]. The conformity of the pressure change along the line and over time in the entering (connecting) pipeline of the main gas pipeline is assumed to be the same as the dynamics of the first section of the damaged pipeline in the parallel gas pipeline. In that section, a filling process occurs in the pipeline, causing the pressure along the line to increase over time. The conformity of the pressure change along the line and over time in the separated (discharged) pipeline is assumed to be the same as the dynamics of the third section of the damaged pipeline in the parallel gas pipeline. In this section, a depletion process occurs in the pipeline due to the consumption of gas by consumers, resulting in a decrease in the pressure along the line over time. Special models are developed for the calculation of non-stationary conditions in various sections. Analytical solutions that can practically be applied in real calculations for each considered scenario are presented, taking into account their characteristics, and recommendations are provided. Additionally, considering their length and time-dependent distribution, an isothermal gas flow with physical parameters is considered [9].

The non-stationary isothermal movement of gas in gas pipelines, which have steady-state sections, is described by the following system of non-linear differential equations [1,2]:

For the 1st section of the main gas pipeline.

$$\begin{cases} -\frac{\partial P^I}{\partial X} = \lambda \frac{\rho V^2}{2d} \\ -\frac{1}{c^2} \frac{\partial P^I}{\partial t} = \frac{\partial G^I}{\partial X} \end{cases} \quad (1)$$

For the 2nd section of the main gas pipeline.

$$\begin{cases} -\frac{\partial P^{II}}{\partial X} = \lambda \frac{\rho V^2}{2d} \\ -\frac{1}{c^2} \frac{\partial P^{II}}{\partial t} = \frac{\partial G^{II}}{\partial X} \end{cases} \quad (2)$$

For the 3rd section of the main gas pipeline.

$$\begin{cases} -\frac{\partial P^{III}}{\partial X} = \lambda \frac{\rho V^2}{2d} \\ -\frac{1}{c^2} \frac{\partial P^{III}}{\partial t} = \frac{\partial G^{III}}{\partial X} \end{cases} \quad (3)$$

For the main gas pipeline, for the section where the roadside pipeline enters at point  $x = \ell_1$

$$\begin{cases} -\frac{\partial P^I}{\partial X} = \lambda \frac{\rho V^2}{2d} \\ -\frac{1}{c^2} \frac{\partial P^I}{\partial t} = \frac{\partial G^I}{\partial X} \end{cases} \quad (4)$$

For the section of the main gas pipeline where the roadside pipeline enters at point

$$x = \ell_3. \begin{cases} -\frac{\partial P^{III}}{\partial X} = \lambda \frac{\rho V^2}{2d} \\ -\frac{1}{c^2} \frac{\partial P^{III}}{\partial t} = \frac{\partial G^{III}}{\partial X} \end{cases} \quad (5)$$

Here,  $G = \rho v$ ;  $P = \rho \cdot c^2$ ;  $c$  - speed of sound for the isothermal process in the gas flow, m/s.,  $d$  - internal diameter of the pipe, m;  $x$  - coordinate aligned with the pipe axis and directed along the gas flow, m;  $P$  - absolute average gas pressure in the sections, Pa;  $v$  - average velocity of gas at the section, m/s;  $\rho$  - average

gas density, kg/m<sup>3</sup>; t - time, seconds; λ - dimensionless hydraulic resistance coefficient of the gas pipeline section; G - mass flow rate of the gas flow, (Pa·s)/m

The system of differential equations (1–5) is nonlinear and cannot be accurately integrated for any real boundary conditions. However, even with consideration of the peculiarities of gas pipeline operation, solving this simplified system of equations still presents certain difficulties.

It is noted that the accurate analytical solution of systems of equations describing the motion of real fluids in pipes [4] has not yet been obtained; therefore, it is necessary to use numerical methods, approximate analytics, or methods to transform non-linear equations into linear ones. In other words, various regularization methods should be employed. In solving the system of differential equations shown above with complex boundary conditions relevant to the problem under consideration, the regularization method proposed by I. A. Charnov was employed.

$$2a = \lambda \frac{v}{2a}$$

The main idea of the method is to transform the system of non-linear equations into a heat transfer equation system for the mathematical solution of the problem.

For the 1st section of the main gas pipeline.

$$\frac{\partial^2 P^I}{\partial x^2} = \frac{2a}{c^2} \frac{\partial P^I}{\partial t} \quad 0 \leq x \leq \ell_1 \quad (6)$$

For the 2nd section of the main gas pipeline.

$$\frac{\partial^2 P^{II}}{\partial x^2} = \frac{2a}{c^2} \frac{\partial P^{II}}{\partial t} \quad \ell_1 \leq x \leq \ell_3 \quad (7)$$

For the 3rd section of the main gas pipeline.

$$\frac{\partial^2 P^{III}}{\partial x^2} = \frac{2a}{c^2} \frac{\partial P^{III}}{\partial t} \quad \ell_1 \leq x \leq L \quad (8)$$

For the roadside pipeline entering at point  $x = \ell_1$  on the main gas pipeline.

$$\frac{\partial^2 \hat{P}^I}{\partial x^2} = \frac{2a}{c^2} \frac{\partial \hat{P}^I}{\partial t} \quad 0 \leq x \leq \ell_1 \quad (9)$$

For the roadside pipeline leaving at point  $x = \ell_3$  on the main gas pipeline

$$\frac{\partial^2 \hat{P}^{III}}{\partial x^2} = \frac{2a}{c^2} \frac{\partial \hat{P}^{III}}{\partial t} \quad \ell_1 \leq x \leq L \quad (10)$$

The initial distribution of the function at the starting time  $t=0$  for the physical process under consideration is given. We can assume this for the main gas pipeline.

$$P_i(x, 0) = P_1 - 2aG_0x: i = 1, 2, 3.$$

At the point  $x = \ell_1$ , based on the technology of the transition process, the initial condition of the  $i$ -th section at the time of entry of the roadside pipeline into the main gas pipeline relies on the non-zero value of the initial condition being equal to the pressure of the roadside pipeline  $\tilde{P}_1(x, t_2)$ . According to Scheme 1, the pressure value  $[\tilde{P}_1(x, t_2)]$  is the value at the moment of transition from the closed to open position of the valve at the end of the pipeline. At point  $x = \ell_3$ , the transition process occurs in reverse, such that the gas flow from the 3rd section of the main gas pipeline flows into the roadside pipeline. In this case, the initial condition of the separated pipeline is assumed to be equal to the pressure distribution  $\tilde{P}_3(x, t_2)$  from the starting point of the separated 3rd section to its end. Thus, the distribution of the function reflecting the initial conditions of the 1st and 3rd sections of the roadside gas pipelines accompanies different variations, meaning that during the connection period, a filling process occurs in the incoming pipeline, while an emptying process occurs in the separated pipeline.

Therefore, the non-zero initial conditions at  $x = \ell_1$  correspond to the function  $\tilde{P}_1(x, t_2)$  of the transition process in the first section at  $t=t_2$ , and at  $x = \ell_3$ , the function  $\tilde{P}_3(x, t_2)$  of the third section during the transition process is considered. As a result, for the initial conditions, we use the moment  $t = t_2$ , meaning at that moment, the entry and exit of the overhead pipeline into the main gas pipeline occur simultaneously (at the same time). As shown in Scheme 1, the conformity of activating the valves installed at points  $x = \ell_1$  and  $x = \ell_3$ . The moment of their opening can be accepted as the initial condition. If these valves are opened at  $t=t_2$ , then the distribution of the sought function (pressure) at  $t=t_2$  is given.

For  $t=t_2$

$$\hat{P}_i(x, 0) = \tilde{P}_i(x, t_2): i = 1, 3.$$

The mathematical expression for solving equations (6-10) is determined based on the type of boundary conditions. Proper specification of the boundary conditions completes the mathematical model of the process and allows for comprehensive and accurate investigation of the physical events occurring. The law-abiding changes of known flow expenses at the beginning of the main gas pipeline and the pipeline, as well as at the end of the main pipe and the separated pipe, are provided. At points  $x = \ell_1$  and  $x = \ell_3$ , the law of continuity is used to provide the law-abiding changes of known pressure and flow expenses.

$$\text{At the point } x = 0 \begin{cases} \frac{\partial P^I(x,t)}{\partial x} = -2aG_0(t) \\ \frac{\partial \hat{P}^I(x,t)}{\partial x} = -2a\hat{G}_0(t) \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
 \text{At the point } x=\ell_1 & \begin{cases} \frac{\partial P^I(x,t)}{\partial x} - \frac{\partial P^I(x,t)}{\partial x} = \frac{\partial \hat{P}^I(x,t)}{\partial x} \\ P^I(x,t) = P^{II}(x,t) \\ P^I(x,t) = \hat{P}^I(x,t) \end{cases} \\
 \text{At the point } x= \ell_3 & \begin{cases} \frac{\partial P^{II}(x,t)}{\partial x} - \frac{\partial P^{III}(x,t)}{\partial x} = \frac{\partial P^{III}(x,t)}{\partial x} \\ P^{II}(x,t) = P^{II}(x,t) \\ P^{II}(x,t) = \hat{P}^{III}(x,t) \end{cases} \\
 \text{At the point } x= L & \begin{cases} \frac{\partial P^{III}(x,t)}{\partial x} = -2aG_k(t) \\ \frac{\partial \hat{P}^{III}(x,t)}{\partial x} = -2a\hat{G}_k(t) \end{cases}
 \end{aligned}$$

It is clear that the application of the Laplace transform converts equations (6-10) into second-order ordinary differential equations, and their general solutions will be as follows.

$$P^I(x,s) = \frac{P_i(x,0)}{s} + c_1 Sh\lambda x + c_2 Ch\lambda x \quad 0 \leq x \leq \ell_1 \quad (11)$$

$$P^{II}(x,s) = \frac{P_i(x,0)}{s} + c_3 Sh\lambda x + c_4 Ch\lambda x \quad \ell_1 \leq x \leq \ell_3 \quad (12)$$

$$P^{III}(x,s) = \frac{P_i(x,0)}{s} + c_5 Sh\lambda x + c_6 Ch\lambda x \quad \ell_3 \leq x \leq L \quad (13)$$

$$\hat{P}^I(x,s) = \frac{\hat{P}_1(x,0)}{s} + \hat{c}_1 Sh\lambda x + \hat{c}_2 Ch\lambda x \quad 0 \leq x \leq \ell_1 \quad (14)$$

$$\hat{P}^{III}(x,s) = \frac{\hat{P}_3(x,0)}{s} + \hat{c}_5 Sh\lambda x + \hat{c}_6 Ch\lambda x \quad \ell_3 \leq x \leq L \quad (15)$$

$$\text{Here, } \lambda = \sqrt{\frac{2as}{c^2}}, \beta = \sqrt{\frac{2ac^2}{s}}$$

Applying the Laplace transform to the initial and boundary conditions, considering equations (11-15), we can find the constants  $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, \hat{C}_1, \hat{C}_2, \hat{C}_5, \hat{C}_6$ .

$$c_1 = -B$$

$$\hat{c}_1 = -\hat{B}$$

$$\begin{aligned}
 c_2 &= 4A_2 \frac{ch\lambda(L-\ell_3)}{Z} - \frac{4(\Gamma + \hat{\Gamma})}{Z} + 4D_2 \frac{sh\lambda(L-\ell_3)}{Z} - \frac{4g}{Zsh\lambda 2\ell_1} (B + \hat{B}) + \\
 &+ 2A_1 \frac{g}{Zsh\lambda \ell_1} - 2D_1 \frac{g}{Zch\lambda \ell_1} - \frac{A_1}{sh\lambda \ell_1} + \frac{2}{sh\lambda 2\ell_1} (B + \hat{B}) + \frac{D_1}{ch\lambda \ell_1} + B \frac{sh\lambda \ell_1}{ch\lambda \ell_1} \\
 \hat{c}_2 &= 4A_2 \frac{ch\lambda(L-\ell_3)}{Z} - \frac{4(\Gamma + \hat{\Gamma})}{Z} + 4D_2 \frac{sh\lambda(L-\ell_3)}{Z} - \frac{4g}{Zsh\lambda 2\ell_1} (B + \hat{B}) + \\
 &+ 2A_1 \frac{g}{Zsh\lambda \ell_1} - 2D_1 \frac{g}{Zch\lambda \ell_1} - \frac{A_1}{sh\lambda \ell_1} + \frac{2}{sh\lambda 2\ell_1} (B + \hat{B}) + \hat{B} \frac{sh\lambda \ell_1}{ch\lambda \ell_1} \\
 c_3 &= 2A_2 \frac{sh\lambda 2\ell_1 ch\lambda(L-\ell_3)}{Z} - \frac{2sh\lambda 2\ell_1(\Gamma + \hat{\Gamma})}{Z} + 2D_2 \frac{sh\lambda(L-\ell_3)sh\lambda 2\ell_1}{Z} + \\
 &+ A_1 \frac{g sh\lambda 2\ell_1}{Z sh\lambda \ell_1} - \frac{2g}{Z} (B + \hat{B}) - D_1 \frac{g sh\lambda 2\ell_1}{Z ch\lambda \ell_1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 c_4 &= 4A_2 \frac{(1 - sh^2\lambda\ell_1)ch\lambda(L - \ell_3)}{Z} - \frac{4(1 - sh^2\lambda\ell_1)(\Gamma + \hat{\Gamma})}{Z} + 4D_2 \frac{sh\lambda(L - \ell_3)(1 - sh^2\lambda\ell_1)}{Z} + \\
 &\quad + 2A_1 \frac{g(1 - sh^2\lambda\ell_1)}{Zsh\lambda\ell_1} - \frac{4g(1 - sh^2\lambda\ell_1)}{Zsh\lambda 2\ell_1} (B + \hat{B}) - 2D_1 \frac{g(1 - sh^2\lambda\ell_1)}{Zch\lambda\ell_1} - \\
 &\quad - \frac{A_1}{sh\lambda\ell_1} + \frac{2}{sh\lambda 2\ell_1} (B + \hat{B}) + \frac{D_1}{ch\lambda\ell_1} \\
 c_5 &= -4A_2 \frac{sh\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Z} + \frac{4sh\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3](\Gamma + \hat{\Gamma})}{Zch\lambda(L - \ell_3)} + \\
 &\quad + \frac{4gsh\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zsh\lambda 2\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} (B + \hat{B}) - 2A_1 \frac{gsh\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zsh\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} - \\
 &\quad - 4D_2 \frac{sh\lambda L sh\lambda(L - \ell_3) [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zch\lambda(L - \ell_3)} + 2D_1 \frac{gsh\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zch\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} + \\
 &\quad + A_1 \frac{sh\lambda L ch\lambda\ell_3}{sh\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} - \frac{2sh\lambda L ch\lambda\ell_3}{sh\lambda 2\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} (B + \hat{B}) - D_1 \frac{sh\lambda L ch\lambda\ell_3}{ch\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} - \Gamma \frac{ch\lambda\ell_3}{ch\lambda(L - \ell_3)} \\
 \hat{c}_5 &= -4A_2 \frac{sh\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Z} + \frac{4sh\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3](\Gamma + \hat{\Gamma})}{Zch\lambda(L - \ell_3)} + \\
 &\quad + \frac{4gsh\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zsh\lambda 2\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} (B + \hat{B}) - 2A_1 \frac{gsh\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zsh\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} - \\
 &\quad - 4D_2 \frac{sh\lambda L sh\lambda(L - \ell_3) [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zch\lambda(L - \ell_3)} + 2D_1 \frac{gsh\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zch\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} + \\
 &\quad + A_1 \frac{sh\lambda L ch\lambda\ell_3}{sh\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} - \frac{2sh\lambda L ch\lambda\ell_3}{sh\lambda 2\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} (B + \hat{B}) - D_1 \frac{sh\lambda L ch\lambda\ell_3}{ch\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} - \hat{\Gamma} \frac{ch\lambda\ell_3}{ch\lambda(L - \ell_3)} + \\
 &\quad + D_2 \frac{sh\lambda L}{ch\lambda(L - \ell_3)} \\
 c_6 &= 4A_2 \frac{ch\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Z} - \frac{4ch\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3](\Gamma + \hat{\Gamma})}{Zch\lambda(L - \ell_3)} - \\
 &\quad - \frac{4gch\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zsh\lambda 2\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} (B + \hat{B}) + 2A_1 \frac{gch\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zsh\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} + \\
 &\quad + 4D_2 \frac{ch\lambda L sh\lambda(L - \ell_3) [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zch\lambda(L - \ell_3)} - 2D_1 \frac{gch\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zch\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} - \\
 &\quad - A_1 \frac{ch\lambda L ch\lambda\ell_3}{sh\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} + \frac{2ch\lambda L ch\lambda\ell_3}{sh\lambda 2\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} (B + \hat{B}) + D_1 \frac{ch\lambda L ch\lambda\ell_3}{ch\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} + \Gamma \frac{sh\lambda\ell_3}{ch\lambda(L - \ell_3)} \\
 \hat{c}_6 &= 4A_2 \frac{ch\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Z} - \frac{4ch\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3](\Gamma + \hat{\Gamma})}{Zch\lambda(L - \ell_3)} - \\
 &\quad - \frac{4gch\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zsh\lambda 2\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} (B + \hat{B}) + 2A_1 \frac{gch\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zsh\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} + \\
 &\quad + 4D_2 \frac{ch\lambda L sh\lambda(L - \ell_3) [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zch\lambda(L - \ell_3)} - 2D_1 \frac{gch\lambda L [sh\lambda\ell_1 sh\lambda(\ell_3 - \ell_1) + ch\lambda\ell_3]}{Zch\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} - \\
 &\quad - A_1 \frac{ch\lambda L ch\lambda\ell_3}{sh\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} + \frac{2ch\lambda L ch\lambda\ell_3}{sh\lambda 2\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} (B + \hat{B}) + D_1 \frac{ch\lambda L ch\lambda\ell_3}{ch\lambda\ell_1 ch\lambda(L - \ell_3)} - D_2 \frac{ch\lambda L}{ch\lambda(L - \ell_3)} + \Gamma \frac{sh\lambda\ell_3}{ch\lambda(L - \ell_3)}
 \end{aligned}$$

We obtain the values of these constants by considering equations (11-15) and deriving the transformed form of the equation, representing the dynamic state of the gas pipeline in question. These

equations will express the distribution of pressure along the pipeline in transformed form for the considered sections.

$$P^I(x, s) = \frac{P_i - 2aG_0x}{s} + 4A_2 \frac{ch\lambda(L-\ell_3)ch\lambda x}{Z} - \frac{4ch\lambda x(\Gamma + \hat{\Gamma})}{Z} + 4D_2 \frac{sh\lambda(L-\ell_3)ch\lambda x}{Z} - \frac{4(gch\lambda x - \frac{Z}{2}ch\lambda x)}{Zsh\lambda 2\ell_1} (B + \hat{B}) - 4B \frac{(\frac{Z}{2}sh\lambda(x-\ell_1)sh\lambda\ell_1)}{Zsh\lambda 2\ell_1} + 2A_1 \frac{gch\lambda x - \frac{Z}{2}ch\lambda x}{Zsh\lambda\ell_1} - 2D_1 \frac{gch\lambda x - \frac{Z}{2}ch\lambda x}{Zch\lambda\ell_1} \quad (16)$$

$$P^{II}(x, s) = \frac{P_i - 2aG_0x}{s} + 4A_2 \frac{ch\lambda(L-\ell_3)[sh\lambda\ell_1sh\lambda(x-\ell_1)+ch\lambda x]}{Z} - \frac{4[sh\lambda\ell_1sh\lambda(x-\ell_1)+ch\lambda x](\Gamma + \hat{\Gamma})}{Z} + 4D_2 \frac{sh\lambda(L-\ell_3)[sh\lambda\ell_1sh\lambda(x-\ell_1)+ch\lambda x]}{Z} + 2A_1 \frac{g[sh\lambda\ell_1sh\lambda(x-\ell_1)+ch\lambda x] - \frac{Z}{2}ch\lambda x}{Zsh\lambda\ell_1} - \frac{4(g[sh\lambda\ell_1sh\lambda(x-\ell_1)+ch\lambda x] - \frac{Z}{2}ch\lambda x)}{Zsh\lambda 2\ell_1} (B + \hat{B}) - 2D_1 \frac{g[sh\lambda\ell_1sh\lambda(x-\ell_1)+ch\lambda x] - \frac{Z}{2}ch\lambda x}{Zch\lambda\ell_1} \quad (17)$$

$$P^{III}(x, s) = \frac{P_i - 2aG_0x}{s} + 4A_2 \frac{ch\lambda(L-x)[sh\lambda\ell_1sh\lambda(\ell_3-\ell_1)+ch\lambda x]}{Z} - \frac{4ch\lambda(L-x)[sh\lambda\ell_1sh\lambda(\ell_3-\ell_1)+ch\lambda x](\Gamma + \hat{\Gamma})}{Zch\lambda(L-\ell_3)} - \frac{\Gamma sh\lambda(x-\ell_3)}{ch\lambda(L-\ell_3)} + 4D_2 \frac{sh\lambda(L-\ell_3)ch\lambda(L-x)[sh\lambda\ell_1sh\lambda(\ell_3-\ell_1)+ch\lambda x]}{Zch\lambda(L-\ell_3)} + 2A_1 \frac{ch\lambda(L-x)[g[sh\lambda\ell_1sh\lambda(\ell_3-\ell_1)+ch\lambda x] - \frac{Z}{2}ch\lambda\ell_3]}{Zch\lambda(L-\ell_3)sh\lambda\ell_1} - \frac{4ch\lambda(L-x)(g[sh\lambda\ell_1sh\lambda(\ell_3-\ell_1)+ch\lambda x] - \frac{Z}{2}ch\lambda\ell_3)}{Zsh\lambda 2\ell_1ch\lambda(L-\ell_3)} (B + \hat{B}) - 2D_1 \frac{ch\lambda(L-x)[g[sh\lambda\ell_1sh\lambda(x-\ell_1)+ch\lambda x] - \frac{Z}{2}ch\lambda\ell_3]}{Zch\lambda\ell_1ch\lambda(L-\ell_3)} \quad (18)$$

$$\hat{P}^I(x, s) = \frac{\hat{P}^I(x, s)}{s} + 4A_2 \frac{ch\lambda(L-\ell_3)ch\lambda x}{Z} - \frac{4ch\lambda x(\Gamma + \hat{\Gamma})}{Z} + 4D_2 \frac{sh\lambda(L-\ell_3)ch\lambda x}{Z} - \frac{4(gch\lambda x - \frac{Z}{2}ch\lambda x)}{Zsh\lambda 2\ell_1} (B + \hat{B}) - 4\hat{B} \frac{(\frac{Z}{2}sh\lambda(x-\ell_1)sh\lambda\ell_1)}{Zsh\lambda 2\ell_1} + 2A_1 \frac{gch\lambda x - \frac{Z}{2}ch\lambda x}{Zsh\lambda\ell_1} - 2D_1 \frac{gch\lambda x}{Zch\lambda\ell_1} \quad (19)$$

$$\hat{P}^{III}(x, s) = \frac{\hat{P}^{III}(x, t_2)}{s} + 4A_2 \frac{ch\lambda(L-x)[sh\lambda\ell_1sh\lambda(\ell_3-\ell_1)+ch\lambda x]}{Z} - \frac{4ch\lambda(L-x)[sh\lambda\ell_1sh\lambda(\ell_3-\ell_1)+ch\lambda x](\Gamma + \hat{\Gamma})}{Zch\lambda(L-\ell_3)} - \frac{\hat{\Gamma}sh\lambda(x-\ell_3)}{ch\lambda(L-\ell_3)} + 4D_2 \frac{ch\lambda(L-x)[sh\lambda\ell_1sh\lambda(\ell_3-\ell_1)+ch\lambda x]sh\lambda(L-\ell_3) - \frac{Z}{4}}{Zch\lambda(L-\ell_3)} + 2A_1 \frac{ch\lambda(L-x)[g[sh\lambda\ell_1sh\lambda(\ell_3-\ell_1)+ch\lambda x] - \frac{Z}{2}ch\lambda\ell_3]}{Zch\lambda(L-\ell_3)sh\lambda\ell_1} - \frac{ch\lambda(L-x)(g[sh\lambda\ell_1sh\lambda(\ell_3-\ell_1)+ch\lambda x] - \frac{Z}{2}ch\lambda\ell_3)}{Zsh\lambda 2\ell_1ch\lambda(L-\ell_3)} x - x(B + \hat{B}) - 2D_1 \frac{ch\lambda(L-x)[g[sh\lambda\ell_1sh\lambda(x-\ell_1)+ch\lambda x] - \frac{Z}{2}ch\lambda\ell_3]}{Zch\lambda\ell_1ch\lambda(L-\ell_3)} \quad (20)$$

Here,

$$A_1 = \frac{d\hat{P}^I(\ell_1, t_2)}{s\lambda dx}; A_2 = \frac{d\hat{P}^{III}(\ell_3, t_2)}{s\lambda dx}; B = \left[ \frac{2aG_0(t)}{\lambda} - \frac{2aG_0}{s\lambda} \right]; \hat{B} = \left[ \frac{2a\hat{G}_0(t)}{\lambda} + \frac{d\hat{P}(0, t_2)}{s\lambda dx} \right]$$

$$D_1 = \frac{\hat{P}^I(\ell_1, t_2) - P^I(\ell_1, 0)}{s}; \Gamma = \left[ \frac{2aG_k(t)}{\lambda} - \frac{2aG_0}{s\lambda} \right]; \hat{\Gamma} = \left[ \frac{2a\hat{G}_k(t)}{\lambda} + \frac{d\hat{P}^{III}(L, t_2)}{s\lambda dx} \right]$$

$$D_2 = \frac{\hat{P}^{III}(\ell_3, t_2) - P^{III}(\ell_3, 0)}{s}; g = [3sh\lambda L - sh\lambda(L - 2\ell_3)];$$

$$Z = sh\lambda 2\ell_1 [3ch\lambda L - ch\lambda(L - 2\ell_3)] + 2g(1 - sh^2\lambda\ell_1).$$

Since the sums of equations (16-20) do not have an analytical solution due to the transcendental nature of the current source, it is not possible to directly revert to the original form here. To do this, numerous mathematical operations are required to adapt the summation to the Laplace transformation table. On the other hand, the original mathematical expressions obtained as a result of these operations will consist of numerous series and complex integrals, which are not considered efficient for engineering calculations. To

mitigate this difficulty, it is more appropriate to consider the formation of a new steady-state regime in the gas pipeline to sufficiently accurately calculate the operating regime of the pipeline. In addition, the analysis of the new steady-state regime associated with the completion of the transition process is simpler and clearer. As noted in [6], the transition period in the gas pipeline is approximately 33.3 minutes. Thus, reaching the new steady-state regime will take approximately half an hour. On the other hand, it is known that

accidents and planned repair works are the main reasons for the occurrence of transition processes. In both cases, the duration of repair and restoration works is envisaged to be within 6 to 24 hours according to regulations. So, within the analyzed half-hour period, complex processes resulting in dangerous increases or decreases in pressure in the pipelines, disruptions in gas supply to consumers, and similar situations will not cause an excessive load on the dynamic limit of the pipeline section.

In stationary regimes, the pressure remains constant at the beginning and end sections of the gas pipeline and is determined as follows.

$$\hat{G}_0(0) = G_0(0) = \hat{G}_k(0) = G_0(0) = \alpha G_0$$

In this case, the distribution of pressure along the pipeline for each section of the newly established stationary regime will be as follows.

$$P^I(x) = P_i - 2aG_0x - 2aG_0(\alpha - 1)(x - \ell_1) + 4aG_0(\alpha - 1) \frac{(L-\ell_3)(\ell_3-\ell_1)}{(2L+\ell_1-\ell_3)} + [\tilde{P}(\ell_3, t_2) - P(\ell_3, 0)] \frac{L-\ell_3}{(2L+\ell_1-\ell_3)} + \frac{\ell_1[\tilde{P}(\ell_1, t_2) - P(\ell_1, 0)]}{(2L+\ell_1-\ell_3)} + 2aG_0(\alpha - 1) \frac{(L-\ell_1)^2 - \ell_1^2}{(2L+\ell_1-\ell_3)} \quad (21)$$

$$\hat{P}^I(x) = P^I(x) - P_1 + 2aG_0x + \tilde{P}^I(x, t_2) - \hat{P}^I(\ell_1, t_2) + P^I(\ell_3, 0) \quad (22)$$

$$P^{II}(x) = P_i - 2aG_0x - \frac{4aG_0(\alpha-1)}{(2L-\ell_1-\ell_3)} \left[ \ell_1(x - \ell_1) - (L - \ell_3)(\ell_3 - x) + \frac{x^2}{2} - \frac{(L-x)^2}{2} \right] + \frac{\ell_1[\tilde{P}(\ell_1, t_2) - P(\ell_1, 0)]}{(2L+\ell_1-\ell_3)} + \frac{(L-\ell_3)[\tilde{P}(\ell_3, t_2) - P(\ell_3, 0)]}{(2L+\ell_1-\ell_3)} \quad (23)$$

$$P^{III}(x) = P_i - 2aG_0x - 2aG_0(\alpha - 1)(x - \ell_3) - \frac{4aG_0(\alpha-1)}{(2L+\ell_1-\ell_3)} \left[ \frac{\ell_1(\ell_3-\ell_1)}{2} + \frac{\ell_3^2}{2} - \frac{(L-\ell_3)^2}{2} \right] + \frac{\ell_1[\tilde{P}(\ell_1, t_2) - P(\ell_1, 0)]}{(2L+\ell_1-\ell_3)} + [\tilde{P}(\ell_3, t_2) - P(\ell_3, 0)] \frac{L-\ell_3}{(2L+\ell_1-\ell_3)} \quad (24)$$

$$\hat{P}^{III}(x) = P^{III}(x) - P_1 + 2aG_0x + \tilde{P}^{III}(x, t_2) - \hat{P}^{III}(\ell_3, t_2) + P^{III}(\ell_3, 0) \quad (25)$$

Here,  $\alpha = \sqrt{\frac{L}{L+3\ell}}$

L- is the length of the main gas pipeline, in meters.  
 $\ell$  is the distance from the point  $x = \ell_3$  to the end of the main gas pipeline, in meters.

In equations (21-25),  $\tilde{P}(\ell_1, t_2)$  and  $\tilde{P}(\ell_3, t_2)$  represent the functions characterizing the variation of gas pressure along the main gas pipeline and the feeder pipelines entering and exiting the main gas pipeline, respectively, in terms of both spatial and temporal changes (under non-stationary conditions) at the specified coordinates  $(\ell_1, \ell_3)$  and at  $t = t_2$ . As seen in Scheme 1, these feeder pipelines can perform the function of the connectors of the parallel-planned gas pipelines. As noted in [9], when the integrity of the gas pipelines is compromised, automatic valves installed

on the damaged pipeline separate the damaged section from the main section of the gas pipeline. As a result, a new transition process occurs in the gas pipeline. During this process, a filling process occurs in the section of the pipe from the beginning of the damaged section to the valve at the beginning of the damaged area, and as a result, the pressure of the gas in that section increases over time. If we consider this process to be the same as the process of the roadside pipe entering the main gas pipeline at the point  $x = \ell_1$ , and if we assume that the valves installed on the damaged pipeline are closed at  $t = t_1$ , then the mathematical expression characterizing the process can be as follows [5].

$$\tilde{P}_1(x, t) = P_1(x, t_1) + \frac{c^2}{\ell_1} \int_{t_1}^t \tilde{G}_0(\tau) d\tau + \frac{2c^2}{\ell_1} \sum_{n=1}^{\infty} \cos \frac{\pi n x}{\ell_1} \int_{t_1}^t \tilde{G}_0(\tau) \cdot e^{-\alpha_3(t-\tau)} d\tau + \frac{c^2}{2a\ell_1} \frac{dP_1(0, t_1)}{dx} \int_{t_1}^t \left[ 1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} \cos \frac{\pi n x}{\ell_1} e^{-\alpha_3 \tau} \right] d\tau \quad 0 \leq x \leq \ell_1 \quad (26)$$

On the other hand, as a result of the mentioned process, after the point where the damaged section is disconnected and the subsequent valve is closed, there is an emptying process in the section from the beginning of the pipeline to the end, and as a result, the pressure of gas along that section decreases over time.

If we consider this process to be the same as the dynamics of the roadside pipe separated from the main gas pipeline at the point  $x = \ell_3$ , then the mathematical expression characterizing the process would be as follows [9].

$$\tilde{P}_3(x, t) = P_3(x, t_1) - \frac{c^2}{(L - \ell_3)} \int_{t_1}^t \tilde{G}_s(\tau) \left[ 1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi n (x - \ell_3)}{L - \ell_3} \cdot e^{-\alpha_s (t - \tau)} \right] d\tau - \frac{c^2}{2a(L - \ell_3)} \frac{dP_3(L, t_1)}{dx} \int_{t_1}^t \left[ 1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi n (x - \ell_3)}{L - \ell_3} \cdot e^{-\alpha_s \tau} \right] d\tau \quad \ell_3 \leq x \leq L \quad (27)$$

If we assume  $t=t_2$  duration to have  $\tilde{G}_0(\tau)=\tilde{G}_0(\tau)=\text{constant}$ , and accept the given data for the calculation of equations (26) and (27) [9].

$$P_b = 14 \cdot 10^2 \text{ MPa} : P_s = 11 \cdot 10^2 \text{ MPa} : G_0 = 10 \frac{\text{Pa} \cdot \text{sec}}{\text{m}} : 2a = 0,1 \frac{1}{\text{sec}} ;$$

$$L = 3 \cdot 10^4 \text{ m} : \ell_1 = 1 \cdot 10^4 \text{ m} ; \ell_3 = 2 \cdot 10^4 \text{ m} : c = 383,3 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

If we assume  $t=t_2=600$  seconds and determine the values of expressions  $\tilde{P}(\ell_1, t_2)$  and  $\tilde{P}(\ell_3, t_2)$  from equations (26) and (27) using calculation software (for example, Mathcad).

$$\tilde{P}(\ell_1, t_2) = 14,24 \cdot 10^2 \text{ MPa} : \tilde{P}(\ell_3, t_2) = 9,1 \cdot 10^2 \text{ MPa}$$

We calculate the values of boyu  $P^I(x)$ ,  $P^{II}(x)$  and  $P^{III}(x)$  for every 2500 m, taking into account the determined values and the values provided above in equations (21), (23), and (25) for the newly formed steady-state regime of the process. We record the results in the table below.

Table 1.

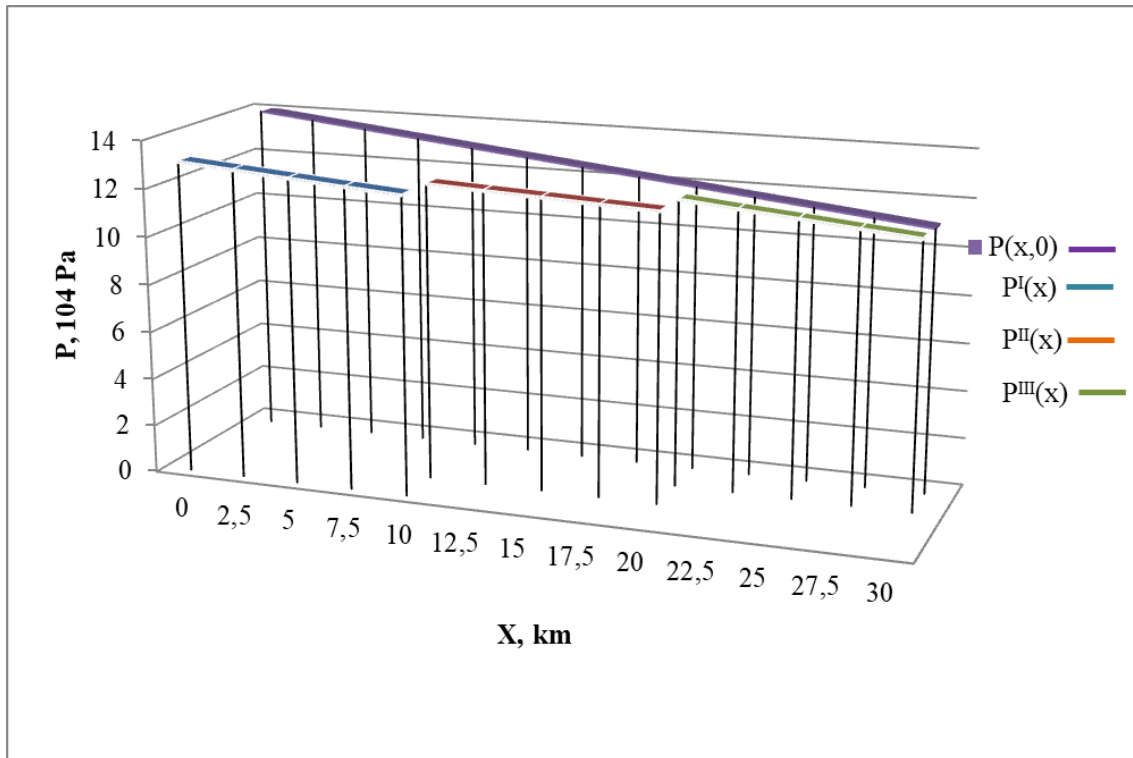
**Values of the pressure along the length of the pipeline every 2500 m for the emerging stationary regime**

x, km	$P^I(x)$ , $10^4$ Pa	$P^{II}(x)$ , $10^4$ Pa	$P^{III}(x)$ , $10^4$ Pa	$P(x,0)$ , $10^4$ Pa
0	13,09	-	-	14
2,5	12,91	-	-	13,75
5	12,73	-	-	13,5
7,5	12,55	-	-	13,25
10	12,38	12,38	-	13
12,5	-	12,27	-	12,75
15	-	12,17	-	12,5
17,5	-	12,06	-	12,25
20	-	11,96	11,96	12
22,5	-	-	11,74	11,75
25	-	-	11,53	11,5
27,5	-	-	11,31	11,25
30	-	-	11,1	11

Here,  $P(x,0)$  represents the distribution of pressure depending on the coordinate in the initial steady-state regime of the main gas pipeline before the transition process, in Pascal (Pa). Using Table 1, we construct the

graph of the distribution of pressure depending on the coordinate for the newly formed steady-state regime in all three sections of the main gas pipeline during the complex transition process (Graph 1).





Graph 1. Graph of pressure distribution depending on the coordinate in the newly formed steady-state regime.

The analysis of Graph 1 reveals that the qualitative view of the newly formed steady-state regime resulting from the processes of gas ingress and egress (discharge) from different locations of the gas pipeline is consistent with the view of the previous steady-state regime. In other words, in both cases, the functions characterizing the distribution of pressure along the length of the pipeline are similar. However, as seen from Table 1, the values of pressure in the first section of the pipeline in the newly formed steady-state regime decrease by 6.5% to 4.8% compared to the values in the previous steady-state regime along the coordinate. This implies that at the point  $x = \ell_1$ , where the gas enters the main pipeline through the lateral pipeline, the increase in hydraulic resistance in that section results in an increase in pressure losses along the length of the pipeline. A similar process occurs in the second section of the pipeline, but in this section, the decrease in pressure along the coordinate is reduced from 4.8% to 0.3%. Conversely, at the end of the third section of the pipeline, the opposite process occurs, such that the pressure at the end of that section in the newly formed steady-state regime exceeds the value in the previous regime by 1%. This implies that at the point  $(x = \ell_3)$ , where the lateral pipeline connects to the main gas pipeline, the lateral pipeline plays the role of a booster. As we know, a booster is a parallel pipeline installed at certain sections of trunk gas pipelines to increase their productivity (pressure). Therefore, installing the lateral pipeline after the main pipeline serves the purpose of increasing the efficiency of gas pipeline exploitation.

### Conclusion

1. Gas pipeline movement along different sections, connected by an intermediary pipeline, and

the process of non-uniform gas flow entering and exiting, based on the classical Laplace method, for solving the differential equations system describing the non-uniform isothermal gas flow in a pipeline with a constant cross-section, the solutions were given for the pressure and flow rate variations at the ends of the gas pipeline as well as at the junction points.

2. In non-stationary regimes, based on the transformed equations of the dynamic state of gas transportation processes in different sections of the main gas pipelines, the determination and analysis of pressure distribution in the new steady-state regime based on coordinates have been developed and successfully tested in theoretical calculations.

3. New mathematical expressions capable of analyzing the changes in pressure along the pipeline in the complex transition process of gas pipelines have been developed. Through specific calculations, these expressions have demonstrated sufficient adequacy and can be utilized to conduct more comprehensive analyses of the processes and provide substantial findings and recommendations.

4. To depict the non-steady-state flow of the studied processes, an analysis and qualitative overview of the obtained equations, considering the locations and sequence of separation and merging, were initially conducted. As a result, it is proposed to install the dedicated pipeline after the main pipeline inlet to enhance the reliability of gas pipeline operation.

### References:

1. Vanchin, A.G. (2014). Methods for Calculating the Operation Mode of Complex Main Gas Pipelines. Oil and Gas Business, 4, 192–214.

[http://ogbus.ru/issues/4\\_2014/ogbus\\_4\\_2014\\_p192-214\\_VanchinAG\\_ru.pdf](http://ogbus.ru/issues/4_2014/ogbus_4_2014_p192-214_VanchinAG_ru.pdf).

2. Panferov, V.I., & Panferov, S.V. (2007). Modeling of Non-Stationary Processes in Gas Pipelines. Bulletin of South Ural State University. Series: Construction and Architecture, 4(14), 44–47. <https://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/385/10.pdf>.

3. Charny, I.A. (1975). Unsteady Motion of Real Fluids in Pipes. Moscow: Nedra.

4. Guseynzade, M.A., & Yufin, V.A. (1981). Unsteady Flow of Oil and Gas in Main Pipelines. Moscow: Nedra.

5. Aliyev, I.Q., Yusifov, M.Z., & Omarqadiyeva, M.R. (2023). Research on the Efficient Placement of Parallel Gas Pipeline Connectors in Non-Steady-State Mode. International Scientific-Practical Journal, 212-219, ISSN 2709-1201.

6. Vasilenko, V.A. (2008). Methods for Calculating Non-Stationary Gas Dynamics of Heat Carriers in Pipelines. Proceedings of Higher Educational Institutions. North Caucasus Region, 5(147), 55-58.

7. Bobrovsky, S.A., Shcherbakov, S.G., & Guseynzade, M.A. (1972). Gas Flow in Pipelines with Track Sampling. Moscow: Nauka.

8. Sadullaev, R., Khuzhaev, I.K., & Khurramova, R.I. (2003). Generalization of the Calculation Method for a Complex Relief Gas Pipeline with Concentrated Gas Sampling and Injection. Issues of Computational and Applied Mathematics, 111, 160-169.

9. Aliyev, I.Q. (2024). Analysis of the Exploitation Process of Complex Gas Pipelines in Various Operating Modes. International Scientific-Practical Journal, 212-219, ISSN 2709-1201.

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

УДК 616.62-008.222

**Choponov S.A.**  
graduate student of  
Belgorod state university (BSU)  
Urologist of  
"Belgorod Regional Clinical Hospital Saint Joasaph",

### SIMULTANEOUS CORRECTION OF PELVIC ORGAN PROLAPSES AND STRESS INCONTINENCE IN WOMEN.

**Чопанов Сердар Аширгелдыевич**  
Аспирант кафедры госпитальной хирургии Медицинского института  
Белгородский национальный исследовательский университет.  
Врач уролог Белгородской областной клинической больницы Святителя Иоасафа

### ОДНОМОМЕНТНАЯ КОРРЕКЦИЯ ПРОЛАПСА ТАЗОВЫХ ОРГАНОВ И СТРЕССОВОЙ ИНКОНТИНЕНЦИИ У ЖЕНЩИН.

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.456

**Summary:** The article presents an analysis of the results of surgical treatment of 35 patients with cystocele II – III st. with stress urinary incontinence.

**Аннотация:** В статье представлен анализ результатов хирургического лечения 35 пациенток с цистоцеле II – III ст. с стрессовым недержанием мочи.

**Key words:** genital prolapse, surgical treatment, stress urinary incontinence, cystocele.

**Ключевые слова:** генитальный пролапс, хирургическое лечение, недержание мочи при напряжении, цистоцеле.

#### **Введение:**

Пролапс тазовых органов (ПТО) – это состояние, развивающееся вследствие ослабления нормальной поддержки матки, мочевого пузыря, различных отделов кишечника и ведущее к опущению одного или более органов во влагалище или за его пределы (Haylen B.T. et al., 2010). По данным литературы, в зависимости от критериев оценки частота встречаемости заболевания колеблется от 3 до 50% в популяции (Samuelsson E.C. et al., 1999; Hendrix S.L. et al., 2002; Swift S.E. et al., 2003; Nygaard I. Et al., 2008). При этом наиболее распространённым является пролапс в переднем отделе (компарimente) тазового дна, который встречается в 2 раза чаще, чем в заднем отделе (Baber M.D., Maher C., 2013).

Недержание мочи – одно из наиболее частых проявлений тазовой дисфункции. Это заболевание поражает женщин всех возрастных групп, национальностей и рас. Самым распространённым типом недержание мочи является стрессовое (СНМ) или недержание мочи при напряжении (НМпН) которое характеризуется потерей мочи при физической нагрузке и кашле или чихании (Haylen B.T. et al., 2010).

Увеличение продолжительности жизни, изменение образа жизни и растущая потребность женщин в её высоком качестве заставляют искать пути избавления от ПТО и СНМ, которые ранее рассматривались как неизбежные признаки старения. Распространённость этих патологических состояний имеет массовый

характер, и её можно сравнить со скрытой эпидемией. Всё перечисленное неизбежно приводит не только к увеличению числа операции, но и в целом к увеличению расходов на лечение [1,15].

В настоящее время разработаны операции TVT в различных модификациях (TVT, TVT – O, TVT – secure). Несмотря на разнообразие, видов и методик установки среднеуретрального синтетического слинга, наиболее сложным в существующих подходах является достижение оптимального натяжения протеза, от которого напрямую зависит результат лечения. Для решения этой проблемы были созданы слинговые системы с возможностью регулировки натяжения в раннем послеоперационном периоде [12,13].

Для коррекции тазового пролапса разновидностей именно цистоцеле, ректоцеле – с успехом применяется операции с использованием собственных тканей – передняя и задняя кольпоррафия. Установлено, что хирургические виды лечения ПТО оказывают положительное влияния на сексуальную функцию женщин [10]. Тем не менее влияние пропиленовой сетки на ткани влагалища у женщин после имплантации сетчатого протеза именно с целью коррекции пролапса тазовых органов (ПТО) изучены недостаточно, что делает эту проблему весьма актуальной [7,8,14]. Следует отметить что использование больших вагинальных сеток для лечения пролапса тазовых органов (ПТО) в сочетании с недостаточным опытом хирурга являются доминирующим

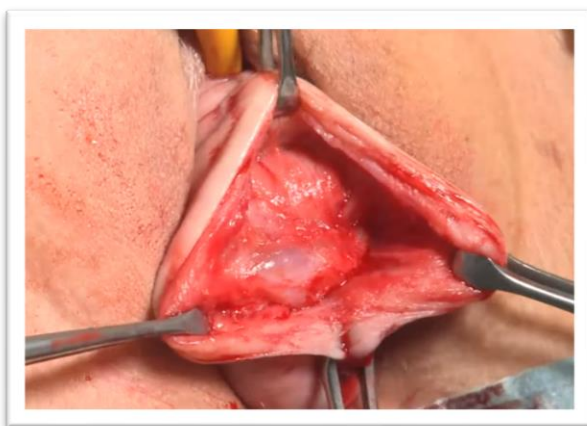
факторами риска серьёзных послеоперационных осложнений [11].

**Цель исследования:** Произвести анализ результатов хирургической коррекции патологии сочетающихся НМпН и Цистоцеле II – III ст. в симультантном исполнении.

**Материал и метод:** Результаты хирургического лечения 35 женщин, страдавших НМпН и Цистоцеле II – III ст. согласно международной классификации POP – Q. Симультантному хирургическому лечению женщин, страдающих НМпН и Цистоцеле II – III степени при точно диагностированном отсутствии апикального пролапса имеет место быть. Хирургическую коррекцию НМпН проводилась с использованием синтетической ленты по типу Урослинг компании Линтекс (Россия), коррекция

цистоцеле II – III ст. осуществлялась с использованием собственных тканей в исполнении операции - передняя кольпоррафия [4].

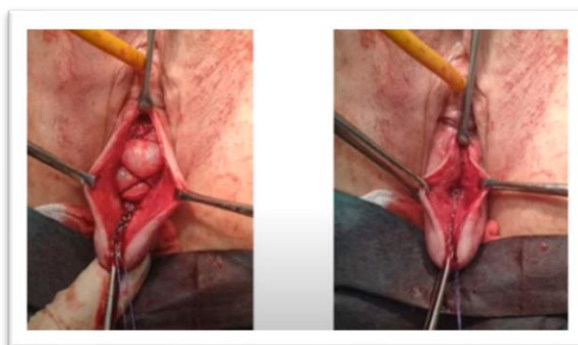
Сущность хирургической коррекции по технике передняя кольпоррафия состоит в следующем. Отступая от наружного отверстия уретры 3см делается гидропрепаровка 0,2% раствором хлоргексидина в объёме до 30мл по передней стенке влагалища с последующем выполняется субфасциальный разрез направлению до свода влагалища. Тупым и острым путём работая в мочепузырно – влагалищном пространстве отслаивается лобково шейная фасция от паравезикального жира. При выполнении этого этапа от хирурга требуется деликатность и прециозность работы, соблюдение принципа диссекции – строго в соях. (Рис 1).



*Рисунок 1 Вскрыта лобково шейная фасция. Вход в полость между мочевым пузырьком и передней стенкой влагалища.*

После тщательной диссекции тканей, налаживается карсетный шов на листки лобково - шейной фасции, с последующим затягиванием

шва. (Рис2). Избытки тканей иссекаются с последующем наложением непрерывного шва.



*Рисунок 2 Этап наложения карсетного шва на листки лобково - шейной фасции и их последующим натягиванием.*

Симультанную операцию, корригирующую Цистоцеле и НМпН, начинали с восстановления нарушенной статики органов таза в частности коррекция цистоцеле, а континенцию восстанавливаем установкой синтетической ленты, подуретрально ( по принципу операции TVT – O)

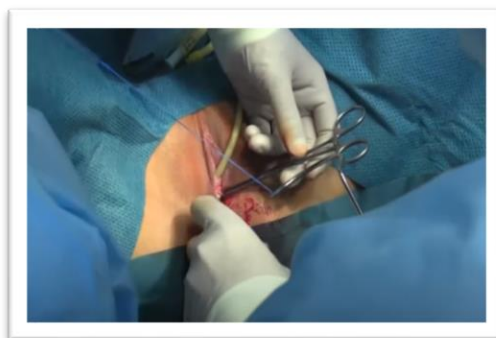
из отдельных доступов. Отдельным доступом приступается к операции TVT – O. После предварительной гидропрепаровки, отдельным доступом выполняется разрез передней стенки влагалища отступая 1 см от меатуса. (Рис 3).



*Рисунок 3 Выполнения разреза передней стенки влагалища отступив 1 см от наружного отверстия мочеиспускательного канала.*

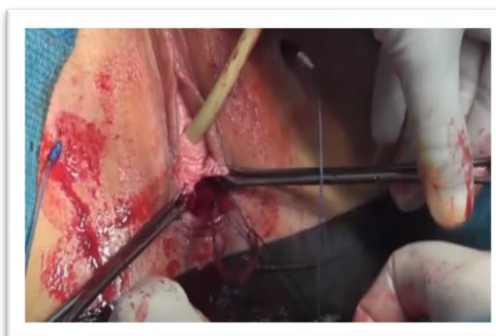
Тупым путём, используя ножниц Меценбаума осуществляется диссекция тканей, формируя канал по направлению в обтураторное отверстие, с последующим перфорированием обтураторной

мембраны. Специальным проводником Урофикс ТО компании Линтекс (Россия) проводится петля сетки Урослинг в сформированный канал. (Рис4)



*Рисунок 4 Этап проведения сетки Урослинг через сформированный канал в запирающей мембране.*

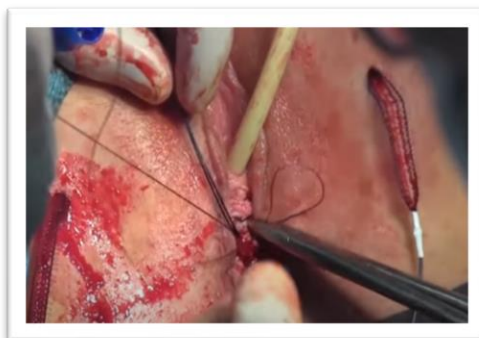
Аналогичным образом приводится установка, децентровка синтетической петли на противоположная сторона установки уровня именно на среднюю треть уретры. Затем проводится субуретральная сетки. Затем проводится



*Рисунок 5 Установка сетки в среднюю треть уретры с подтягиванием дистальных концов сетки.*

Обязательным моментом операции является контроль цвета мочи по уретральному катетеру.

Операция заканчивается с наложением шва на рану (Рис4).



*Рисунок 6 Окончание операции наложение шва на рану передней стенки влагалища.*

Для анализа результатов именно симультанно исполненных хирургических вмешательств отобрано 35 пациенток из общего числа прооперированных пациенток с различными формами пролапса и инконтиненции. Из этих 35 пациенток все имели Цистоцеле в той или иной стадии в сочетании с стрессовой формой недержание мочи. Стандартировка и группировка пациенток проводилась согласно международной классификации POP – Q. Возраст пациенток составлял от 40 до 75 лет включительно. У 19 пациенток из анамнеза выявлено что они имели осложнённые роды: крупный плод, эпизиотомия, разрывы промежности. У всех 35 пациенток роды были через естественные родовые пути.

Все пациентки обследованы на догоспитальном этапе. Было проведено УЗИ почек и органов малого таза, урофлоуметрия, выполнялась лабораторные исследования: ОАМ, Бак посев мочи на флору и чувствительность к АБ.

Из анамнеза было установлено, что у пациенток вначале было диагностировано признаки генитального пролапса – Цистоцеле, а затем эпизоды НМпН.

Продолжительность нарушения статики половых органов и НМпН согласно жалобам и анамнезу заболевания составила 3 – 20 лет.

В результате проведённого обследования все пациентки сгруппированы следующими диагнозами: НМпН 2 - 3 ст. и Цистоцеле 2 – ст. 22 пациенток; НМпН 3 ст. + Цистоцеле 2 – 3 – 13 пациенток. Всем выполнены симультанные хирургические вмешательства, корригирующие Цистоцеле 2 – 3ст и НМпН. Коррекцию цистоцеле выполнялась по описанной выше методике – передняя кольпорафия. Коррекцию НМпН проводили установкой подуретральной синтетической петли по технике TVT – О. Результаты коррекции НМпН и Цистоцеле 2 – 3ст. оценили через 10 – 22 месяца.

**Результаты и обсуждение.** Операцию начали с коррекции цистоцеле. После выполняли операцию по принципу TVT – О. Результаты вмешательств у 35 пациенток, которым выполнена одномоментная коррекция Цистоцеле и НМпН, оценивали по редукции цистоцеле и контролю континенции. Через 5 месяца у трёх пациентки наступил рецидив Цистоцеле и НМпН причиной

осложнения послужил несоблюдение рекомендации. Пациентки не ограничивала себя в физических нагрузках. У 30 пациенток в сроки 10 – 22 месяцев после операции рецидива цистоцеле не отмечалось. В сроки 10 – 22 месяцев после операции признаков НМпН не было у 30 из всех 35 женщин. В сроки 6 – 7 месяцев после операции, незначительное подтекание мочи при сильном кашле отмечалось у 2 пациенток.

В раннем и позднем послеоперационном периоде инфравезикальная обструкция избыточным натяжением петли было диагностировано у 7 пациенток. У них имела место задержка мочеиспускания до 100 – 110 мл. У 5 пациенток удалось обеспечить оптимальное натяжение благодаря возможности урегулирования сетки Урослинг с помощью регулировочных нитей. В последующем эти пациентки регулярно наблюдались. Дополнительно у 2-х пациенток была необходимость для минимизации объёма остаточной мочи, бужирование уретры 1 раз в неделю с последующим 1 раз в месяц. Объём остаточной мочи у них не увеличивался. Рассечение субуретральной петли у этих пациенток не проводилось.

**Заключение:** Таким образом, полная инконтиненция и адекватное мочеиспускание (без остаточной мочи) симультанным хирургическим лечением Цистоцеле 2 – 3ст и НМпН было достигнуто у 30 женщин. Пяти пациенткам в последующем выполнена лапароскопическая кольпосуспензия по методу Бёрча которая дала позитивный результат.

Следовательно, можем сделать вывод что результаты выполненных 35 операции по симультанной хирургической коррекции Цистоцеле в сочетании НМпН дают ощутимую перспективу применённого метода хирургического лечения этих патологий.

#### **Список литературы:**

1.Шкарупа Д.Д., Кубин Н.Д., Женская тазовая медицина и реконструктивная хирургия. МЕДпресс-информ, 2022. - 360с.: ил. ISBN 978-5-907504-02-8.

2.Нечипоренко А. Н., Нечипоренко Н. А. Импортзамещающие технологии в хирургическом лечении женщин со стрессовым недержанием мочи

и генитальным пролапсом // Журнал ГрГМУ. 2008. №3 (стр 97).

3. Атлас реконструктивной хирургии влагалища / Шломо Раз; пер. с англ. Под ред. В. Е. Радзинского. – М. ГЭОТАР – Медиа, 2019. – 312с: ил. ISBN 978 – 5 – 9704 – 4733 – 8 (рус.)

ISBN 978 – 1 – 4939 – 2940 – 5 (англ.).

4. Шахалиев Р.А., Шульгин А.С., Кубин Н.Д., Кузьмина И.Н., Сучков Д.А., Шкарупа Д.Д. Современное состояние проблемы применения трансвагинальных сетчатых имплантов в хирургическом лечении стрессового недержания мочи и пролапса тазовых органов. Гинекология. 2022;24(3):174–180. DOI: 10.26442/20795696.2022.3.201423.

5. Подходы к лечению инконтиненции у женщин / С.В. Шкодкин, С. А. Чопанов, Е.Г. Пономарев, В.Ю. Нечипоренко [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2023. – Т. 18, № 1(103). – С. 39 – 44.

6. Пролапс и инконтиненция вместе или последовательно / С. В. Шкодкин, С. А. Чопанов, Х. А. Мухамедов [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2023. Т. 18, №1 (103). – С. 74-78.

7. Результаты применения современных малоинвазивных технологий в лечении пролапса тазовых органов у женщин / О.Б.Лоран, А.В. Серепин, З.А. Довлатов // Экспериментальная и клиническая урология – 2015. - №2. – С. 124 – 130.

8. Женское тазовое дно (Функция, дисфункция и их лечение в соответствии с интегральной теорией) / П. Петрос; пер. с англ.; под ред. Д.Д. Шкарупы. – М.: МЕДпресс – информ, 2016. – 396с.

9. Морфологическое обоснование использования синтетических протезов в хирургии генитального пролапса / Е.Ч. Михальчук, Н.А. Нечипоренко, Г.В. Юцевич // Актуальные проблемы медицины.: Сборник материалов итоговой научно – практической конференции, Гродно, 27 января 2022 года / Отв. Редактор С.Б.

Вольф. – Гродно: Гродненский государственный медицинский университет, 2022. – С. 440 – 441.

10. Оценка сексуальной функции у женщин после оперативного лечения пролапса гениталий и/или недержания мочи при напряжении / С. В. Рыжков, А.В. Остапенко, Е.Ю. Шабунина [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2011. - №6. – С. 26.

11. Хирургия пролапса тазовых органов вагинальным доступом в специализированном центре: эволюция имплантов от «XL» до «XS» / Д.Д. Шкарупа, Н.Д. Кубин, А.С. Шульгин [и др.] // Урология. – 2023. - №1. – С. 34 – 40.

12. Среднеуретральный синтетический слинг с возможностью ранней мобилизации в лечении недержания мочи при напряжении у женщин / Н.Д. Дубин, И.А. Лабетов, Г.В. [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2023. – Т. 16, №2. – С. 152-159. – DOI 10.29188/2222-8543-16-2-152-159.

13. Сравнение биомеханических свойств нерезорбируемого и частично резорбируемых сетчатых имплантов, используемых при хирургии недержания мочи и пролапса гениталий (экспериментальное исследование) / Д. Д. Шкарупа, Р. А. Шахалиев, А. С. Шульгин [и др.] // Вестник урологии. – 2023. – Т. 11, № 1. – С. 116-124. – DOI 10.21886/2308-6424-2023-11-1-116-124.

14. Гистологические изменения при интраперитонеальной пластике (ИРОМ) синтетическими и биологическими эндопротезами. Результаты хронического эксперимента / А. М. Белоусов, В. П. Армашов, Д. Д. Шкарупа [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2023. – № 7. – С. 37-50. – DOI 10.17116/hirurgia202307137.

15. Свободная синтетическая петля: предварительный анализ Российского опыта 2002-2012гг / М. Ю. Гвоздев, А. А. Попов, В. Ф. Беженарь [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2012. – № 4. – С. 29-37.

**Абдимомунова Бегимай Токтоболотовна**

*международный медицинский факультет Ошский государственный университет, 714000, Кыргызская Республика, г. Ош, ул. Ленина, 331;*

*SPIN-код:5502-8320,*

*Author ID: 1089294. ORCID: 0000-0001-9360-7095,*

*ResearcherID HJZ-2178-2023*

**Молдоев Мурзали Ильязович**

*преподаватель Ошский государственный университет, международный медицинский факультет*

*Абдумалик кызы Нурзамана*

*международный медицинский факультет Ошский государственный университет,*

*714000, Кыргызская Республика, г. Ош, ул. Ленина, 331*

## **ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА СМЕРТНОСТЬ ОТ РАКА РАЗЛИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИЗ-ЗА СЛОЖНОСТИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ПОЛОЖЕНИЯ В ОШСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Abdimomunova Begimai Toktobolotovna**

*International Medical Faculty, Osh State University,*

*331 Lenin St., 714000, Kyrgyz Republic, Osh*

*SPIN code:5502-8320,*

*Author ID: 1089294. ORCID: 0000-0001-9360-7095,*



## THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON CANCER MORTALITY OF VARIOUS LOCALIZATION DUE TO THE DIFFICULTY OF PATIENT MOVEMENT IN THE EMERGENCY SITUATION IN THE OSH REGION

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.461

**Аннотация.** Проведен анализ влияние пандемии COVID-19 на онкологическую заболеваемость. Проанализированы данные ретроспективных эпидемиологических исследований. Было оценено влияние карантинных мер и временное приостановление плановых диагностических исследований на результаты выживаемости и смертности при наиболее часто встречающихся злокачественных новообразованиях у жителей Ошской области Кыргызстана. Представлены данные за 3 года (2020-2022), впервые выявленные, онкологических заболеваний, анализ выявления стадии заболеваний, летальности часто встречающихся раковых заболеваний. С марта 2020-года по всему Кыргызстану, в том числе в Ошской области, были введены карантинные меры для предупреждение распространения пандемии COVID-19. Было приостановлено лечение всех "плановых пациентов", в том числе пациентов с подозрением на онкологические заболевания. В условиях стационара получали лечение только те пациенты, которые нуждались в экстренной госпитализации. Влияние всех мероприятий в условиях пандемии на выявляемость, лечение онкологических пациентов изложены в данной статье.

**Annotation.** The impact of the COVID-19 pandemic on cancer incidence has been analyzed. The data of retrospective epidemiological studies are analyzed. The impact of quarantine measures and the temporary suspension of routine diagnostic studies on the results of survival and mortality in the most common malignant neoplasms in residents of the Osh region of Kyrgyzstan was assessed. The data for 3 years (2020-2022) of the first detected oncological diseases are presented, the analysis reveals the stage of diseases, the mortality of common cancers. Since March 2020, quarantine measures have been introduced throughout Kyrgyzstan, including in the Osh region, to prevent the spread of the COVID-19 pandemic. The treatment of all "planned patients", including patients with suspected oncological diseases, was suspended. In the hospital, only those patients who needed emergency hospitalization received treatment. The impact of all measures in the context of a pandemic on the detection and treatment of cancer patients is described in this article.

**Ключевые слова:** онкология, рак, пандемия, COVID-19, летальность, злокачественное новообразование (ЗНО).

**Keywords:** oncology, cancer, pandemic, COVID-19, mortality, malignant new formation (ZNO).

### Ведение

Онкологические пациенты относятся к группе высокого риска заражения инфекционными заболеваниями вследствие иммунодефицитного состояния, вызванного основным заболеванием, и подвергаются высокому риску развития серьезных осложнений, вызванных вирусом. Потребность найти баланс между риском заражения онкобольных и медицинских работников коронавирусной инфекцией, и необходимостью продолжать лечение меняет работу онкологических учреждений. В этом исследовании проведен анализ влияния изменений в путях диагностики рака и последующих задержек в постановке диагноза во время пандемии COVID-19. Рутинная диагностическая работа, начатая по направлению первичной медицинской помощи (например, для проведения радиологических или эндоскопических процедур) была отложена по всему Кыргызстану. Скрининговые услуги по обследованию на рак были приостановлены, и с начала карантина единственным путем постановки диагноза для пациентов был срочное направление на 2 недели ожидания при подозрении на рак, инициированным врачом общей практики или при непосредственном обращении самого пациента в отделение

неотложной помощи. Однако с марта 2020 года наблюдаются изменения в поведении людей, обращающихся за медицинской помощью, при срочном 2-недельном ожидании количество обращений за помощью по поводу рака сократилось до 80% в ответ на физическое дистанцирование и опасения по поводу заражения коронавирусом с тяжелым острым респираторным синдромом (SARS-CoV-2). Сравнительный анализ заболеваемости по стадиям и летальность подтверждают, что после пандемии возросло выявление больных в запущенных стадиях заболевания и высокий уровень смертности. Кроме того, некоторые формы физического дистанцирования сохранились на срок до 12 месяцев, что, вероятно, еще больше повлияло на обращение в службы здравоохранения.

**Цель исследования:** анализировать влияние пандемии COVID-19 на уровень выявляемости и летальности у больных со злокачественным новообразованием.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ с использованием статистического наблюдения связанные данные Ошского межобластного центра онкологии, регистрационные данные о раке и



административные данные больниц для пациентов в возрасте 15–84 лет с диагнозом рак желудка, рак молочной железы, рак легкого, рак шейки матки рак печени и колоректальный рак в период с 2020 г. по 2022 г. Проанализирована динамика течения заболеваемости, запущенности и смертности онкологических заболеваний, которые связаны с влиянием задержек в диагностике на выживаемость. Пациенты распределены по годам, по районам, по стадиям заболевания: пациенты, у которых впервые диагностировано онкологическое заболевание, структура заболеваемости, смертности до пандемии и в период пандемии с фактическими изменениями в диагностическом

пути наблюдаемые в Ошском межобластном центре онкологии.

**Результаты их обсуждения** Проведен анализ выявляемости злокачественных новообразований в разрезе районов по Ошской области за 3 года. Отмечается снижение выявляемости во всех районах по сравнению в период пандемии коронавирусной инфекции (рис 1.). В Кара-Суйском, Кара-Кулджинском и Узгенском районах отмечается снижение на 20% выявление заболеваемости. В связи с наиболее высокой популяцией для профилактики коронавирусной инфекции в этих районах строго работали карантинные меры.

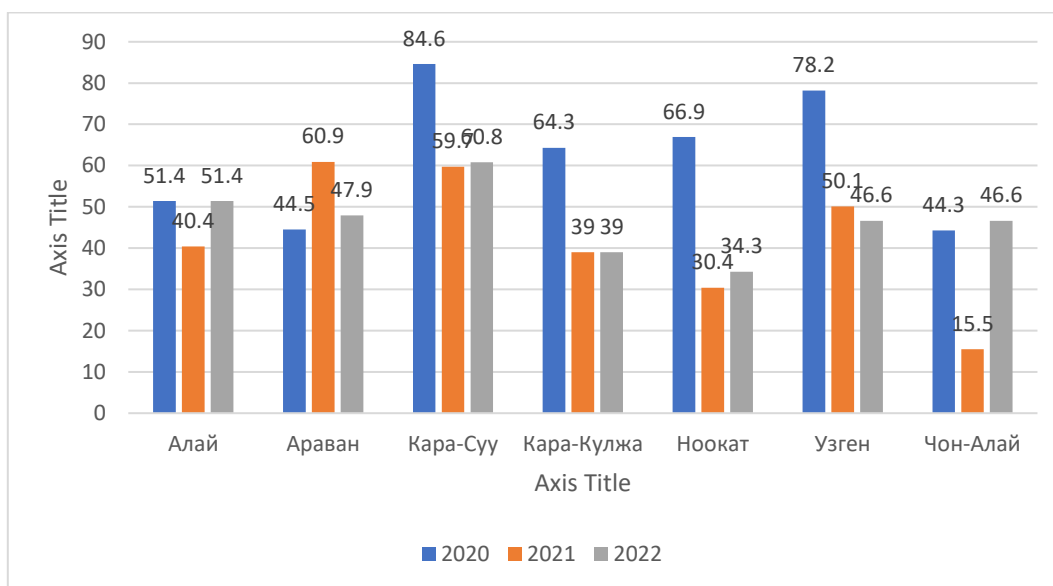


Рис.1 Показатели впервые выявленных ЗНО по Ошской области 2020-2022.

За 2020 год в Ошской области на диспансерный учет поступило 1022 первичных онкологических больных (78,5 на 100 000 населения) и 999 (74,0 на 100 000 населения) в 2019 году. В 2020 году поступило 23 пациента больше по сравнению с 2019 годом. Распространенность злокачественных опухолей в 2019 году составила 31,3%, в 2020 году – 26,7%. В 2019 г. 23,5% больных прожили более пяти лет, а 53,7% умерли в течение одного года (годовая смертность). Общее число умерших больных составило 49,2 - 100 000 человек. Во время начало пандемии показатели сохраняют стабильность.

В 2021 году в Ошской области на диспансерный учет поступило 980 - 70,4 - 100 тысяч человек, т.е. идет уменьшение обращаемости больных с ЗНО по сравнению 2020 года. С последующими уменьшением число умерших больных (49,2 на 100 000 населения). Анализ

проведенных летальности по заболеваемости в 2020 году показывает причина смертности в основном были коронавирусной инфекции, где как основной диагноз шел U07.1(коронавирусная инфекция подтвержденная лабораторно) и U07.2 (коронавирусная инфекция подтвержденная клинико-эпидемиологически).

С 2022 года идет обратное увеличение число выявляемости больных со злокачественным новых образований, где объясняется с облегчением карантинных мер, началом прежнего образа жизни. На диспансерный учет поступило 1065 (в том числе 520 женщин) - 77,3 - 100 000 населения с впервые выявленной злокачественной опухолью (в 2021 году - 980 - 70,4 - 100 000 населения).

Показатели летальности идет в обратном процессе, где объясняется поздней обращаемости, в последних стадиях и повышением числа смертности (Рис.2.).

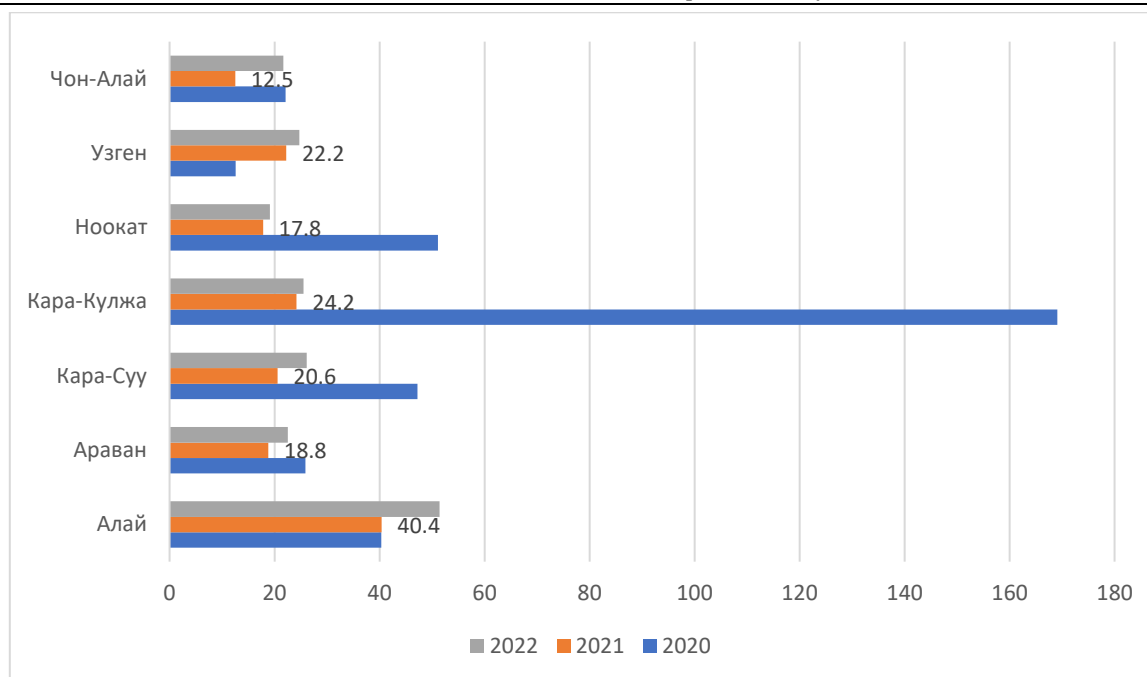


Рис.2 Показатели летальности в связи ЗНО за 2020-2022гг.

Уровень смертности от злокачественных опухолей в Ошской области (49,2 в 2020 году, 63,3 на 100 000 населения в 2019 году). Самый высокий этот показатель оказался в Кара-Кульджинском районе – 169,1, в Кара-Сууйском районе – 47,2. В 2021 году уровень смертности от рака в Ошской области составит 36,1 на 100 000 человек. Самый высокий этот показатель оказался в Кара-Кульджинском районе – 57,8 и Алайском районе – 52,4. В 2022 году уровень смертности от рака в Ошской области составит 36,1 на 100 000 человек. Самый высокий этот показатель оказался в Кара-Сууйском районе – 61,5, и в Алайском районе – 51,4.

Анализ смертности от ЗН по локализациям на 100000 населения характеризуется те же картинами за данными 10 лет(Рис.3). Рак шейки матки и рак желудка лидируется на первом месте до пандемии и после пандемии. Это говорит о том что, с одной стороны вирус не повлияло на возникновение ЗНО, а с другой стороны с ухудшением общего состояния больных с ЗНО, с прогрессированием стадии и высокой летальности. Однако причины смерти во многих источниках показано как коронавирусной инфекции.

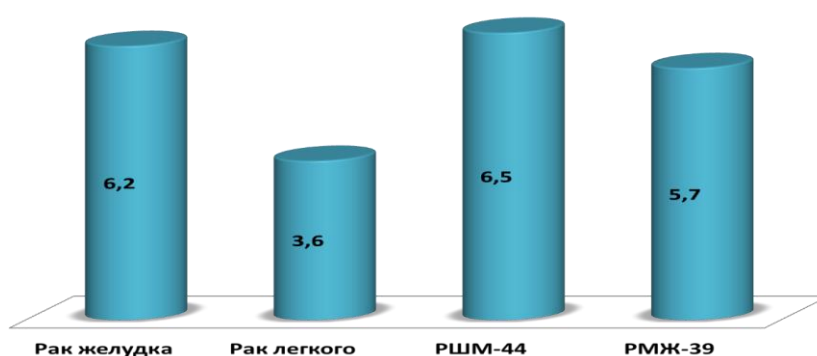


Рис.3. Смертность от ЗН по локализациям на 100000 населения (Ошская область)

Если смотреть последние десять лет летальность от рака шейки матки(6,5) возьмет лидирующее место,но также не отстает рак желудка всего лишь на 0,3% меньше от летальности РШМ. Однако в период исследования смертность увеличивается от рака желудка . За 2021 год среди смертей первое место занимает рак желудка - 63 (9,2), второе место - рак шейки матки - 41 (5,4), третье место - рак легких - 40 (2,8), четвертое место

- рак печени - 37 (2,6), пятое - красный. рак двенадцатиперстной кишки - 30 (2,1), рассчитан этот показатель (на 100 000 населения). 2022 год среди смертей первое место занимает рак желудка – 111 (8,0), второе – рак легких – 69 (5,0), третье – рак шейки матки и рак молочной железы – 29 (3,4), четвертое – рак печени – 44 (3,1). ), пятое – рак поджелудочной железы – 22 (1,6) рассчитан этот показатель (на 100 000 населения).

Анализ заболеваемости ЗНО (2020-2022) (Рис.4.) показывает параллельность этиология смертности и структура заболеваемости.

Лидирующие заболеваемости: Рак желудка, Рак шейки матки и рак молочной железы с высокими показателями летальности.

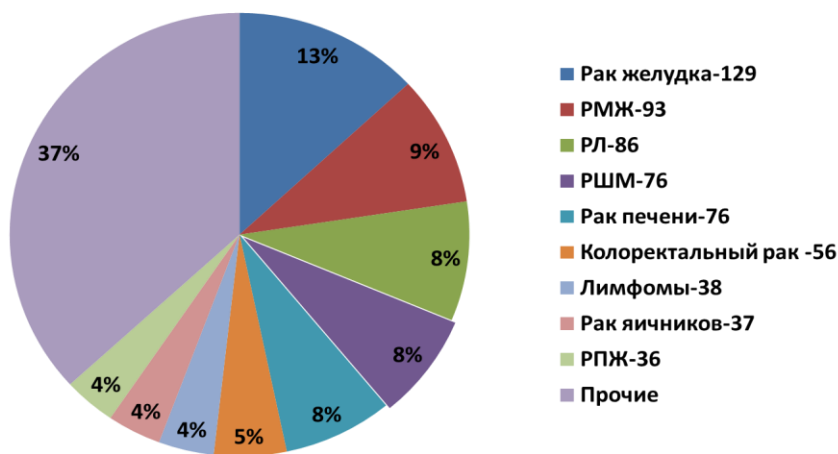


Рис.4. Структура заболеваемости ЗНО за 2020-2022гг

Анализ по годам характеризуется что в 2020 году среди первых злокачественных новообразований первое место занимает рак шейки матки - 108 (18,5), второе - рак молочной железы - 89 (14,8), третье - рак желудка - 158 (12,1), четвертое - рак легких - 100 (7,6), пятое - рак печени - 69 (5,3), рассчитан этот показатель (на 100 000 населения).

В 2022 году среди первичных злокачественных новообразований первое место занимает рак молочной железы – 98 (11,8), второе – рак шейки матки – 91 (10,9), третье – рак желудка – 159 (11,5), четвертое – рак легких – 92 (6,6), пятое - рак печени - 75 (5,4) рассчитан этот показатель (на 100 000 населения).

В 2021 году среди первых злокачественных новообразований первое место занимает рак молочной железы - 93 (12,4), второе - рак шейки матки - 76 (10,1), третье - рак желудка - 129 (9,2), четвертое - рак легких - 86 (6,2), пятое - рак печени - 76 (6,1), рассчитан этот показатель (на 100 000 населения).

В связи поражением всех органов и систем коронавирусной инфекции, который объясняется с наличием АПФ-2 рецепторами, немаловажно играла роль при продолжительности жизни пациентов с ЗНО. После пандемии идет снижение продолжительности жизни более 5 лет (Рис.5.).



Рис.5. Продолжительность жизни пациентов ЗНО по Одесской области 2020-2022гг.

В 2020 году доля больных, проживших более пяти лет, составила 21,7%. Процент больных, умерших в течение года, составил 53,7%. В 2021 году доля пациентов, проживших более пяти лет, составила 19,5%. Процент больных, умерших в течение года, составил 56,7%. Число пациентов, проживших более пяти лет, в 2022 году составило 417 пациентов. Процент больных, умерших в течение года, составил 49,0%. Как показывает

результаты исследования 2020 году в год пандемии увеличивается число умерших в течение года на 4,4% в сравнении с 2022 года.

При злокачественных заболеваниях важную роль играет выявление стадии заболеваемости, которое далее определяют продолжительности жизни и тактика лечения. Влияние пандемии коронавирусной инфекции велик при выявлении стадии ЗНО (Рис.6.).

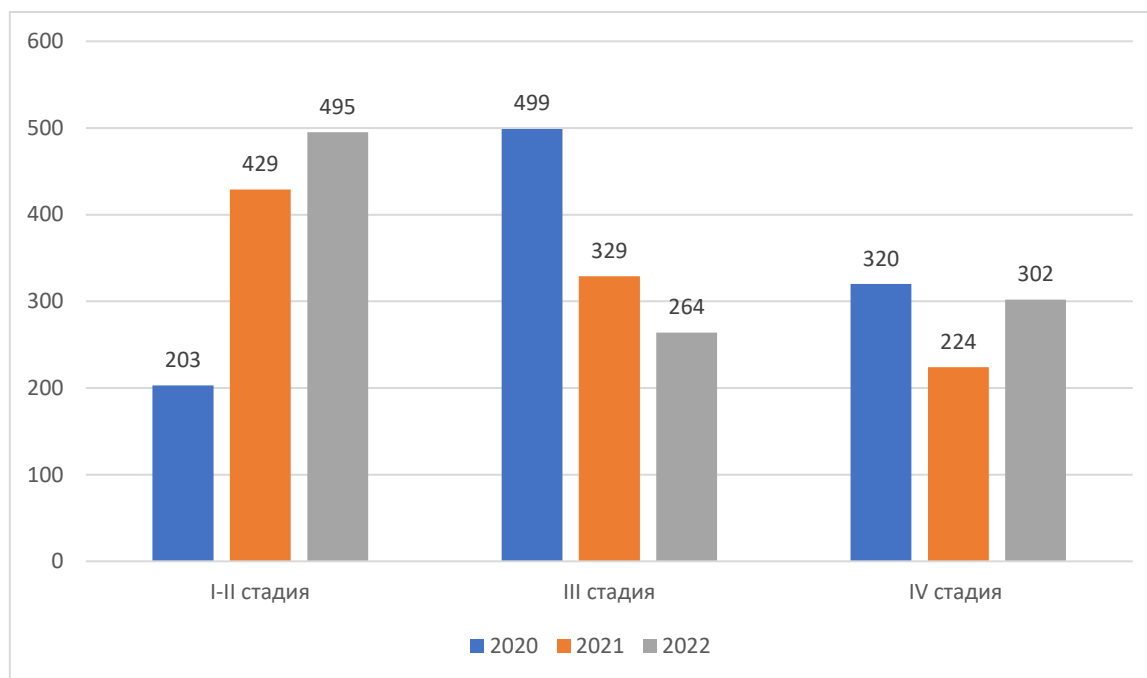


Рис. 6. Показатели впервые выявленных ЗНО по стадиям Ошской области 2019-2022.

Впервые выявленных ЗНО по стадиям Ошской области на 2019 год: с I-II стадией - 228 (22,8%), III стадией. - 504 (50,4%) IV ст. - поступило 267 (26,7%), в 2020 году - с I-II этапом - 203 (19,8%), III этап. - 499 (48,8%) IV ст. - поступило 320 (31,3%). По сравнению с прошлым годом больных с IV стадией поступило на 4,6% больше. За 2021 год: с I-II стадией - 429 (43,6%), III стадией. - 329 (33,6%) IV ст. - поступило 224 (22,8%). За 2022 г.: с I-II стадией - 495 (46,4%), III стадией. - 264 (24,7%) IV ст. - поступило 302 (28,3%). Анализируя данных можно замечать в год пандемии COVID-19 уменьшилось число пациентов, впервые

выявленных ЗНО на I-II стадии, с марта 2020-года по всему Кыргызстану в том числе в Ошской области были введены карантинные меры для предупреждения распространение пандемии COVID-19, из-за пандемии пациенты не смогли обращаться за медицинскую помощь на начальных стадиях.

Гендерная характеристика структура заболеваемости является одним из актуальных вопросов в отрасли онкологии. Среди мужчин до и после пандемии на первом месте остается рак желудка и рак легких (Рис7.).

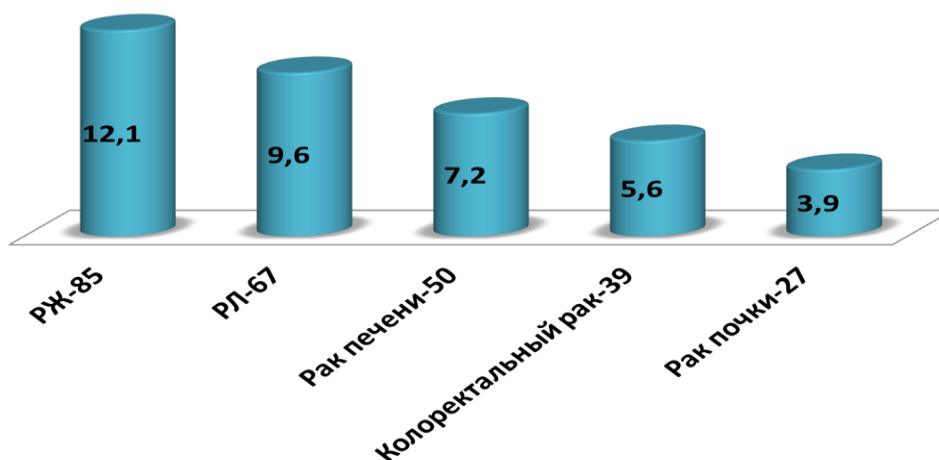


Рис. 7. Заболеваемость ЗН по локализациям на 100000 населения (мужчины) (Ошская область)

В Ошской области рак желудка (12,1 на 100 тыс. нас.) остается наиболее распространенным видом рака среди мужчин, у мужчин рак желудка

встречается в 2 раза чаще, чем у женщин. Второе место рак легких (9,6 на 100 тыс. нас.) тоже встречается чаще у мужчин. Рак печени 7,2 на 100

тыс.нас., колоректальный рак 5,6 и рак почки 3Ю9 на 100 тыс.нас среди мужчин.

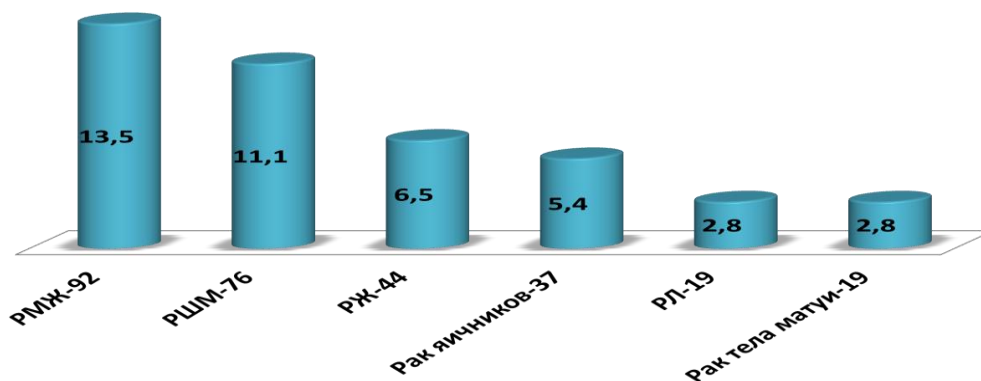


Рис.8. Заболеваемость ЗН по локализациям на 100000 населения (женщины)(Ошская область)

По данным Рис.8. рак молочной железы(13,5 на 100тыс.нас.) у женщин в Ошской области является наиболее распространенным случаем регистрации заболевания, в то время как в мире самым распространенным онкологическим заболеванием является рак лёгких. Следует заметить, что у женского населения риск заболевания органов репродуктивной системы гораздо выше, чем риск поражения органов пищеварительного тракта, кроветворных и лимфатических тканей. Второе место занимает рак шейки матки который составляет 11,1 на 100 тыс.нас. в то же время высокие показатели смертности от этого злокачественного новообразования. Рак желудка(6,5 на 100 тыс.нас.) на третьем месте среди женщин,рак яичников 5,4 на 100 тыс.нас. и рак легких 2,8 на 100.тыс.населения

#### Выводы:

Пандемия коронавирусной инфекции повлияло на выявляемости заболеваемости и смертности у больных ЗНО. Карантинные меры проводимых во время пандемии, снижение заболеваемости с повышением обращаемости в поздних стадиях и уровень летальности.

Вирус SARS-CoV-2 не повлиял на структуре заболеваемости, что рак молочной железы и шейки матки уже три года занимает первое место, рак желудка является третьим по распространенности заболеванием в Ошской области, а среди мужчин – первым.

В дальнейшем в центрах семейной медицины во всех районах Ошской области рекомендуется проводить профилактические мероприятия. Женщинам в возрасте 35-60 лет необходимо пройти курс лечения. гинекологический осмотр 1 раз в год, цитологическое исследование, при подозрении на гистологическое исследование, направление в ОАООБ на осмотр и пальпацию молочной железы, УЗИ, при подозрении на образование - маммографию. Для мужчин в возрасте 40-70 лет

необходимо проходить профилактическое эндоскопическое обследование.

#### Литературы:

1. Zewde M. G., Alpert N., Taioli E. Methodological Considerations on COVID-19 Mortality in Cancer Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis //JNCI Cancer Spectrum. – 2022.
2. Nadkarni A. R. et al. Mortality in cancer patients with COVID-19 who are admitted to an ICU or who have severe COVID-19: a systematic review and meta-analysis //JCO Global Oncology. – 2021. – Т. 7. – С. 1286-1305.
3. Han, S., Zhuang, Q., Chiang, J., Tan, S. H., Chua, G. W. Y., Xie, C., ... & Yang, V. S. (2022). Impact of cancer diagnoses on the outcomes of patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 12(2), e044661.
4. Lee, L. Y., Cazier, J. B., Starkey, T., Turnbull, C. D., Kerr, R., Middleton, G., ... & Sud, A. (2021). Time-dependent COVID-19 mortality in patients with cancer. *JAMA Oncology*, 7(1), 1-9.
5. Sud, A., Jones, M. E., Broggio, J., Loveday, C., Torr, B., Garrett, A., ... & Swanton, C. (2022). Deaths due to COVID-19 in patients with cancer during different waves of the pandemic: national cohort study in England. *JAMA Oncology*, 8(12), 1603-1612.
6. Jamal, S., Mamdouh, R., Elshazli, R., & Alkahtani, S. (2021). Cancer occurrence as the upcoming complications of COVID-19. *Frontiers in Molecular Biosciences*, 8, 813175.
7. ШМИДТ Е.А. Влияние COVID-19 на пациентов со злокачественными новообразованиями // В сборнике: Мир после COVID-19: теории и практики антикризисного реагирования в новой реальности. Сборник статей Всероссийская научно-практическая конференция. Под редакцией А.В. Кошкина. Санкт-Петербург, 2022. С. 202-205.

## СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

*Лейла Дервиш*

*Факультет гуманитарных наук, Кафедра истории  
Университет Акдениз,  
Анталья, Турция.*

### ВЕЛИКОБРИТАНИЯ НА ЮЖНОМ КАВКАЗЕ В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XX ВЕКА: АНАЛИЗ И ПРИЧИНЫ НЕУДАЧИ

*Leyla Derviş*

*doctor of historical sciences, associate professor,  
Faculty of Letters, History Department, Akdeniz University,  
Antalya, Turkey.*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9396-9018>*

### GREAT BRITAIN IN THE SOUTH CAUCASUS IN THE FIRST QUARTER OF THE XX CENTURY: ANALYSIS AND REASONS FOR FAILURE

*DOI: [10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.457](https://doi.org/10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.457)*

**Аннотация.** В статье проведен анализ внешнеполитической стратегии Великобритании в южнокавказском регионе в первой четверти двадцатого века. Отмечается стратегическое значение южнокавказского региона в международных отношениях, описывается развитие противостояния великих держав за влияние на Южном Кавказе в контексте "большой игры". Определяются факторы и детерминанты активизации экспансии Великобритании в южнокавказском регионе во время Первой мировой войны, а также освещается ее ход и основные результаты. Рассмотрены усилия Великобритании по утверждению своего военно-политического присутствия в Южном Кавказе в период системного кризиса Российской империи и последующего распада, несмотря на ее статус союзника в рамках Антанты. Основным катализатором развития данных процессов стали события Первой мировой войны. Для закрепления и расширения своего военно-политического присутствия в регионе Великобритания активно использовала медийный образ борцов с большевизмом, а также имидж блюстителей международно-правовых норм, стремясь оправдать свои действия на международной арене и привлечь местную политическую элиту на свою сторону.

Анализ военно-политического присутствия Великобритании в Южном Кавказе в период с 1914 по 1920 годы представляет собой значимую исследовательскую задачу, поскольку позволяет понять суть, стратегические цели и возможные результаты вмешательства внешних акторов во внутренние дела государств. В статье выявлены основные причины неудачи военно-политической экспансии Великобритании в Закавказье.

**Abstract.** The article analyzes the strategy of the British foreign policy in the South Caucasus region in the first quarter of the twentieth century. It emphasizes the strategic importance of the South Caucasus region in the system of international relations and characterizes the escalation of confrontation between the great powers for the influence in the South Caucasus within the framework of the "big game". The article establishes the factors and determinants that activated the expansion of Great Britain in the South Caucasus region during the First World War and characterizes its course and main results. The article considers the attempts of Great Britain, despite its allied status within the Entente, to establish its military and political presence in the South Caucasus during the systemic crisis of the Russian Empire and its further collapse. The events of the First World War were the catalyst for the development of the process. The British government, in order to consolidate and expand its military and political presence in the region to achieve its strategic objectives, justify its actions in the international arena and win over the local political elite, began to actively use the increasingly relevant media image of the fighters against Bolshevism, as well as the image of strict guardians of international legal norms.

The analysis of Britain's military and political presence in the South Caucasus during the period from 1914 to 1920 represents a significant research task, as it allows understanding the essence, strategic goals, and potential outcomes of external intervention in the internal affairs of states. The article identifies the main reasons for the failure of Britain's military and political expansion in the Caucasus.

*Ключевые слова:* Южный Кавказ, внешнеполитическая стратегия, экспансия, «большая игра», Великобритания.

*Keywords:* South Caucasus, foreign policy strategy, expansion, «big game», Great Britain.

#### **Введение**

Переходя к рассмотрению проблематики настоящего исследования, необходимо определить содержание термина "южнокавказский регион. В

настоящей работе оно используется в едином синонимичном ряду с географическими наименованиями «Южный Кавказ», «Закавказье» и

обозначает территории трех современных республик Армении, Азербайджана и Грузии.

Южный Кавказ в мировой геополитической системе занимает особое положение, специфика которого определяется, прежде всего, территориально-географическими особенностями этого региона. Еще на этапе формирования международных отношений на евразийском континенте становились очевидными стратегические преимущества Южного Кавказа. С одной стороны, это связано с возможностью создавать угрозу для Российской империи, которая постепенно становилась одним из влиятельных полюсов в геополитике, начиная с конца XVI века. С другой стороны, Южный Кавказ обеспечивает транзитное воздействие на политические процессы в азиатском регионе. Кроме того, данный регион может быть использован в качестве базы для военной и социально-экономической экспансии в ближневосточном регионе. (Babaev 2008: 260; Georgieva 2008: 180; Darabadi 2010: 214)

Отмеченные стратегические преимущества южнокавказского региона обусловили то обстоятельство, что с начала XIX века между наиболее значимыми участниками внешнеполитического процесса развернулась «большая игра» – стратегическая борьба за влияние на Южном Кавказе. Содержание первого этапа развития данного процесса заключалось в постепенной экспансии Российской Империи в данном регионе. Очевидно, что как в прошлом, так и в настоящее время этот регион представляет собой зону важных интересов российского государства. Кавказ и Закавказье в его составе на протяжении столетий выполняли функции военно-оборонительного рубежа России. Кроме того, данный регион фактически представлял собой «окно России в Азию», связующее звено с ведущими азиатскими государствами и необходимый компонент черноморской, ближневосточной и центрально-азиатской политики Российской Федерации.

Первоначально основным противником Российской империи был Иран - традиционная феодальная империя, чье геополитическое влияние ослабевало под воздействием процессов постепенного становления капиталистического индустриального общества. К 1830-м годам Российская империя уже приобрела статус основного актора внешнеполитического процесса в южнокавказском регионе. Этот факт послужил началом второго этапа "большой игры", в ходе которого в борьбу за влияние в данном регионе вступила Великобритания - классическая империя, претендующая на роль ведущего актора международной политики вплоть до начала Второй мировой войны и, следовательно, имеющая свои стратегические интересы во всех ключевых регионах мира.

Очевидно, что британское руководство справедливо рассматривало борьбу за Южный Кавказ как важный элемент сдерживания

внешнеполитического влияния одного из главных конкурентов в системе международных отношений - Российской империи. В свою очередь, Российская империя всегда противостояла вмешательству Великобритании, тогда как Великобритания стремилась исключить Россию с Кавказа и Каспийского региона, прикрываясь необходимостью обороны Индии. (Raevskiy 1927: 7; Menteşaşvili 2001:116; Merkulova 2009: 20).

Несмотря на то, что в связи с формированием геополитической ситуации во второй половине XIX века британское правительство фактически отказалось от дальнейшей борьбы за контроль над Южным Кавказом, приводя к его разделению между Российской и Османской империями, документальные свидетельства дипломатической истории убедительно свидетельствуют о том, что Великобритания не прекратила экспансионистскую политику в данном регионе. Это подтверждается, в первую очередь, постоянными усилиями британского правительства косвенным образом подрывать позиции российской администрации на указанной территории. Для достижения данной цели в последней четверти XIX века британское правительство установило полный контроль над Ираном, действующим как марионеточное правительство, которое систематически провоцировало инциденты на территориях Южного Кавказа, находившихся под юрисдикцией Российской империи.

Более того, в течение XIX века Лондон, прикрываясь необходимостью защиты британской Индии, применял различные политические стратегии с целью ослабления российского влияния в Южном Кавказе. Среди таких стратегий можно выделить предоставление военной, финансовой и дипломатической поддержки иранскому шаху и турецкому султану; поддержку горцев в ходе Кавказской войны; активную агентурную деятельность; периодические заявления о сохранении открытого статуса кавказского вопроса на международном уровне; систематические усилия по формированию антироссийских коалиций с целью повторения сценария Крымской войны; а также прямую оккупацию стратегически значимых территорий на Кавказе. (Degoyev 2017: 7)

Во-вторых, значимыми были усилия Великобритании по укреплению своего военно-политического присутствия на Южном Кавказе в период системного кризиса Российской империи и последующего ее распада, несмотря на ее статус союзника в рамках Антанты. Ключевым фактором в этих процессах стали события Первой мировой войны. Подчеркивается, что всеобъемлющий анализ военно-политического присутствия Великобритании в южнокавказском регионе в период с 1914 по 1920 год имеет важное значение для выявления сущности, стратегических целей и возможных результатов вмешательства ведущих мировых держав во внутренние дела отдельных государств, находящихся в состоянии кризиса, на

современном этапе развития международных отношений.

### Основная часть

В рассматриваемом временном отрезке британская политика относительно Южного Кавказа осуществлялась в соответствии с традиционным принципом «двойного дна», характерным для британской дипломатии. Согласно этому принципу, с одной стороны, официально признавалась приверженность союзническим обязательствам в рамках Антанты, в соответствии с которыми Южный Кавказ рассматривался как зона интересов Российской империи. С другой стороны, разрабатывались секретные экспансионистские планы с целью захвата ресурсов Южного Кавказа в случае ослабления союзника по Антанте. В этом контексте британское правительство естественно учитывало внутривнутриполитические тенденции в Российской империи, которые свидетельствовали о постепенном формировании условий для возникновения нового революционного кризиса.

Следуя указанной стратегии, британское правительство в начальный период Первой мировой войны считало целесообразным воздерживаться от прямого военного вмешательства в противостояние между Российской империей и Османской империей на южнокавказском фронте, особенно учитывая, что общая динамика боевых действий явно благоприятствовала России.

Так, в конце 1914 - начале 1915 годов русская Кавказская армия осуществила Сарыкамьшскую операцию, в результате которой в конце января 1915 года русские войска вытеснили войска Османской Империи из Тебриза и всей Южного Азербайджана. В этом же году они заняли Энзели, Хамадан, Кум и приблизились к Исфагану. Весной 1916 года русские войска захватили Эрзурум и Трапезунд, продвигая фронт на 250 километров вглубь турецкой территории. (Darabadi 2006: 196) Данные обстоятельства позволяли британскому правительству сделать однозначные выводы о том, что включение всех южнокавказских территорий в состав Российской империи является лишь вопросом времени

Ситуация резко изменилась в 1917 году после свержения монархии в России, что привело к фактической ликвидации главного соперника Великобритании в южнокавказском регионе. Внутренняя политическая обстановка в Закавказье стала радикально нестабильной. В. В. Дегоев отмечает начало смуты в регионе, которая проявилась в нарастании межэтнических конфликтов, переплетаясь с социально-политическими аспектами. Основная линия противостояния разделила революционно-большевистские массы населения и революционно-националистические силы, между которыми оказались растерянные и дезориентированные массы, стремившиеся привлечь поддержку обеих сторон, используя любые доступные средства. Обе

стороны предпринимали усиленные усилия для восстановления государственности, однако в соответствии с противоположными проектами. (Degoyev 2017: 7) В сложившихся обстоятельствах ни один из проектов практически не мог быть осуществлен.

Возникший в регионе 'вакуум силы' привлек внимание обеих военно-политических коалиций. Страны Тройственного союза предприняли прямые военные действия в данном регионе, что привело к его разделению на сферы влияния: Германия приобрела влияние в Грузии (Li 2019: 249), а Турция - в Восточном Закавказье, заняв в сентябре 1918 года Баку.

Великобритания, в условиях формального сохранения союзнических отношений с Россией, вынуждена была действовать с оглядкой на союзников по Антанте. Вместе с тем, учитывая неминуемое к этому времени поражение государств Тройственного союза в мировой войне, британское правительство получало все возможности для практической реализации «скрытой» внешнеполитической стратегии, приоритетом которой являлось утверждение военно-политического присутствия в южнокавказском регионе.

В связи с этим, уже осенью 1917 года была начата дипломатическая подготовка к реализации указанной стратегии. По инициативе Великобритании было заключено соглашение между ближайшими союзниками - Францией и США - о разграничении их деятельности по оказанию помощи России, что фактически предполагало раздел ее сфер влияния между ними. В такой обстановке Великобритания открыто выдвинула претензии на Южный Кавказ, особенно на азербайджанское побережье Каспийского моря, известное своими значительными нефтяными ресурсами. (Yusuf-zade 2008: 8) Параллельно были разработаны конфиденциальные стратегические планы, определяющие параметры будущей внешнеполитической стратегии Великобритании. Среди них наиболее известен геополитический план Керзона, в котором Южный Кавказ занимал особое положение как ключевая ресурсная база для британской колониальной политики. (Darabadi 2006: 199)

Согласно положениям данного документа, основной целью британской армии в южнокавказском регионе было завоевание крупных портов на Каспийском море, таких как Энзели, Баку и Красноводск, а также захват Каспийского флота. Дальнейшие перспективные планы Великобритании включали в себя вытеснение России из прибрежных территорий Каспийского моря, последовательное установление британского контроля над Ираном, а в будущем и над Туркестаном и Афганистаном. Лорд Дж. Керзон лично обосновывал необходимость осуществления вышеуказанной стратегии, отмечая, что 'Будущее Великобритании будет решаться не в Европе, а на континенте, куда пришли наши первые



эмигранты и куда потомки вернулись уже как завоеватели, а .... Туркестан, Афганистан, Каспий, Персия лишь часть шахматной доски, где ведется игра за мировое господство'. (Mihaylov 1985: 42)

Следует отметить, что подобная стратегия была давно заложена в политической практике английской элиты и многократно выражалась в высказываниях официальных лиц. Например, в мемуарах военного представителя Англии Дж. Нокса отмечается, что весь политический курс Англии в XIX и начале XX века был нацелен на исключение России из доступа к открытому морю (Darabadi 2006: 198)

Ключевым элементом для достижения вышеупомянутых стратегических целей было контролирование Баку - крупнейшего промышленного центра в Закавказье, который к концу Первой мировой войны обеспечивал примерно 15% всей мировой нефти. (Tokarjevskiy 1957: 33; Guseynov 2022: 379) Кроме того, военно-стратегическое значение Баку заключалось в том, что через него проходило большинство сухопутных и железнодорожных маршрутов, связывающих различные районы Закавказья.

С целью осуществления данной стратегии на практике в марте 1918 года был учрежден специальный орган в структуре британского внешнеполитического ведомства - «Восточный комитет», возглавляемый лордом Керзоном. (Nayatova, 2021:118; Darabadi P., 2006:198)

Практическое осуществление указанной стратегии началось в январе 1918 года, когда ограниченная британская военная группа под командованием генерала Денстервила («Данстерфорс») была перемещена из Ближнего Востока на южное побережье Каспийского моря и установила базу в Казвине. Им была поставлена задача установить контроль над западным побережьем Каспийского моря (включая порт Энзели) и захватить порт Баку. (Darabadi, 2006:200) Характерной особенностью данной операции на официальном уровне было то, что ее цель рассматривалась исключительно в контексте обеспечения победы союзников в Первой мировой войне, заключавшейся в предотвращении германо-турецкого продвижения в сторону Туркестана, хотя к тому времени не существовало никаких реальных предпосылок для осуществления такого продвижения. Тем не менее, британская разведывательная служба провела масштабную подготовительную работу по созданию условий для высадки военного десанта в наиболее стратегически значимой точке региона - порту Баку. Для этой цели был привлечен Армянский национальный совет - флагман армянского национально-освободительного движения, а также отдельные повстанческие военные формирования, действующие в тылу турецких войск, а затем и формирования Красной Армии, включая казачий отряд под командованием подполковника Л. Бичерахова, который впоследствии переехал в Англию. (Aralov 2012: 33) Последний, следуя

соглашениям с генералом Денстервилем, осуществил высадку в Баку в начале июля 1918 года и подготовил условия для вторжения в августе 1918 года первого английского военного десанта, состоявшего из 600 человек. (Darabadi, 2006:200)

Планы английской военной экспансии в регионе были подвергнуты угрозе в результате действий турецкого командования. Как уже упоминалось ранее, в августе 1918 года турецкое командование сконцентрировало значительные войска на южнокавказском направлении и начало широкомасштабное наступление, которое завершилось взятием Баку. Английский военный корпус был спешно эвакуирован. (Denstervil 1925: 109; Kurprianov 2015: 28) Однако капитуляция Тройственного союза в ноябре 1918 года устранила последние препятствия для выполнения соглашения между союзниками по Антанте, заключенного, как уже отмечалось, в сентябре 1917 года. Суть этого соглашения заключалась в практическом превращении территорий Южного Кавказа в колониальные владения Великобритании.

В период с 1918 по 1920 годы британские войска, не сталкиваясь с серьезным сопротивлением, оккупировали часть территорий Закавказья, Северного Кавказа и восточного побережья Черного моря, рассматривая их как важную военно-стратегическую, политическую и экономическую базу для ослабления Российской империи. (Degoyev 2017: 35) Британское правительство активно использовало медийный образ борцов с большевизмом и сторонников международно-правовых норм для закрепления и расширения своего военно-политического присутствия в регионе, достижения своих стратегических целей и оправдания своих действий на международной арене. Это позволяло привлечь на свою сторону местную политическую элиту. Показательным в этом контексте является заявление генерал-майора В. М. Томсона, командующего английским экспедиционным корпусом в Баку. Он подчеркнул, что главная цель присутствия английских войск в Азербайджане заключается в обеспечении общей безопасности на этой территории. Томсон отметил, что окончательное решение о статусе данной территории будет принято на предстоящей мирной конференции, в ходе которой Азербайджан будет участвовать в дискуссии о принципе национального самоопределения. (Газета "Азербайджан" 19-24 ноября 1918 года).

До конца 1918 года английские войска заняли все крупные города Закавказья и последовательно увеличивали свою военную группировку, достигнув к началу 1919 года численности в 20 тысяч человек. В то же время британское командование приступило к формированию военно-морской группировки в Каспийском море, с базой в Батуми. К январю 1919 года, согласно данным разведывательных служб Красной Армии,

в составе этой группировки насчитывалось до 18 крупных судов (Direktivi 1969: 156).

Однако, представляется, что в качестве ключевого метода укрепления военно-политического влияния в Закавказье Лондон рассматривал тактику максимального ослабления враждующих сторон в гражданской войне на территориях бывшей Российской империи, стремясь максимально продлить это противостояние. В этом контексте очевидно, что для Великобритании Россия в долгосрочной перспективе была необходима - она должна была быть выведена из хаоса и возвращена в традиционную систему международных отношений, но в ослабленном и, по возможности, раздробленном состоянии. (Degoyev 2017: 27) По мнению лондонской администрации, такая перспектива означала бы полную победу в "большой игре" за контроль над Южным Кавказом.

Следует отметить, что для британского руководства любой исход гражданской войны в России (будь то установление советского государства или воссоздание единой и неделимой России) был неприемлемым. Поэтому британские власти, несмотря на оказываемую военную и дипломатическую поддержку белому движению, в том числе генералу Деникину, действовали весьма ограниченно. При этом следует отметить противоречивость стратегии косвенного воздействия, преследуемой Лондоном. Это обусловлено параллельным стремлением использовать националистические настроения населения южнокавказского региона, направленные на создание квазигосударственных образований, а также военной мощи формирований генерала Деникина, которые открыто придерживаются имперской ориентации.

Летом 1919 года кабинет министров Великобритании принял решение о выводе войск из Закавказья. Предполагается, что отказ англичан от дальнейшего укрепления непосредственного военно-политического присутствия в регионе был обусловлен рядом причин. Одним из основных факторов была двойственная тактика, применяемая в осуществлении косвенного политического влияния, которую выбрало английское руководство. Эта тактика привела к провалу планов по укреплению британского военно-политического присутствия в регионе, так как политика английской администрации на Южном Кавказе быстро противоречила как местной националистически настроенной политической элите, так и Деникину, который видел в ней исключительно колониальный характер. Следует отметить, что английские оккупационные силы не скрывали своего стремления использовать ресурсы Южного Кавказа в своих интересах. (Mahmuryan 2002: 309)

К 1920 году в общественном сознании большинства местного населения окончательно укрепился стереотип о войсках британского экспедиционного корпуса как о врагах. Другими

словами, ход событий складывался так, что материальное, моральное и социально-идейное преимущество постепенно переходило к большевикам, которые пользовались растущей поддержкой многонационального населения Кавказа. (Degoyev 2017: 28) Важным фактором в этих изменениях было отвержение модели английского колониального господства. Кроме того, следует отметить еще одну ключевую стратегическую ошибку политики Лондона в южнокавказском регионе: стремление применять проверенные в Индии методы колониального управления, не учитывая специфику исторических факторов и особенностей менталитета местного населения. Большинство жителей региона видело в русскоязычных большевиках, предлагающих радикальные идеи будущего, более привлекательную альтернативу политическому развитию региона.

Решающим фактором, определившим неудачу военно-политического закрепления Великобритании на Южном Кавказе, стали успехи XI Красной Армии, проведенной в апреле 1920 года Бакинскую операцию. В результате этой операции было установлено советское влияние на всем западном побережье Каспийского моря вплоть до Астарты.

#### **Заключение**

Анализ исторических событий на Южном Кавказе в период с конца XIX века до начала 1920-х годов позволяет сделать ряд выводов о военно-политическом присутствии Великобритании в этом регионе. В ходе этого времени Великобритания стремилась к закреплению своего влияния на стратегически важных территориях Кавказа, особенно на нефтяных регионах, и использовала различные политические и военные механизмы для достижения своих целей.

Однако, несмотря на активные действия и стратегические планы, британское военно-политическое присутствие на Южном Кавказе оказалось неудачным из-за противоречий в политике английской администрации, которая не нашла поддержки ни у местной националистически настроенной политической элиты, ни у Деникина, который рассматривал ее как колониальную. Кроме того, важной причиной неудачи стали успехи XI Красной Армии, осуществившей Бакинскую операцию в апреле 1920 года. Эти события привели к установлению советского влияния на западном побережье Каспийского моря, лишив Великобританию возможности закрепить свои позиции в регионе.

Таким образом, несмотря на стратегические планы и активные усилия, история британского военно-политического присутствия на Южном Кавказе в этот период демонстрирует сложность реализации внешнеполитических стратегий в условиях геополитических изменений и конфликтов интересов между различными акторами.

**Список источников**

1. Aralov, Semyon Ivanoviç. 2012. Bir Sovyet Diplomatın Türkiye Anıları: 1922-1923.
2. Babaev A.M.-M.B. 2008. Kavkaz v geopolitike mirovih derjav v pervoy polovine XX veka, Mahaçkala: Dagestanskoye kn. izdatelstvo, 325 s.
3. Bahrevsky L.V., İstanbul: Agate Yayıncılık.
4. Darabadi P.G. 2006. Geopolitiçeskoye soperniçestvo na Kavkaze v naçale XX veka (geoistoriçeskij oçerk) / «Kavkaz i globalizatsiya». – Tom 1(1). – № 1, s. 195-208.
5. Darabadi P.G. 2010. Kavkaz i Kaspiy v mirovoy istorii i geopolitike XXI veka Moskva: İzd. Ves Mir, 214 s.
6. Degoyev V.V. 2017. Kavkaz v XX veke: itigi, uroki, namyoki istorii / V.V. Degoyev [Elektronnyy resurs]. – Rejim dostupa: <http://russia-21.ru/issues/2017-6/> (17.06.2022).
7. Denstervil, General-mayor. 1925. Britanskiy imperializm v Baku i Persii. 1917-1918. (Vospominaniya). – Tiflis: «Sovetskiy Kavkaz», 127 s.
8. Direktivı Glavnogo komandovaniya Krasnoy Armii (1917-1920 gg.). Sbornik dokumentov. – Moskva: Voenizdat, 1969. – 882 s.
9. Georgieva N.G. 2008. Rossiya v sisteme mejdunarodnih otnoşeniy XIX – naçala XX v.: entsiklopediçeskij slovar, Moskva: Rossiyskiy universitet drujbi narodov, 250 s.
10. Guseynov V.A. 2002. Kaspiyskaya neft: Ekonomika i geopolitika, Moskva: OLMA press tsent: 379 s.
11. Nayatova F.A., 2021, “«Армянский Вопрос» и колониальные интересы Великобритании на Южном Кавказе (1914-1920 Гг.)», Изд. Современная научная мысль. №2., 116-120 с.
12. Kupriyanov A.V. 2015. Anglo-indiyskaya interventsiya v Zakaspiyskom kraye v 1918-1919 gg.: avtoreferat dis. ... kand. İstor. nauk: 07.00.03, Moskva.
13. Li. E. 2019. Gruzinskiy eksperiment: zabitaya revolyutsiya 1918-1921 gg. / E. Li; perevod s angliyskogo İ.A. Rismuhamedova perevod s angliyskogo. – Moskva; Spb.: Nestor-İstoriya, 2019. – 249 s.
14. Mahmuryan G.G. 2002. Politika Velikobritanii v Armenii i Zakavkazye v 1918-1920 gg. - The policy of Great Britain in Armenia and Transcaucasia in 1918-1920: bremya belogo çeloveka, Erevan: Lusakn: 309 s.
15. Menteşaşvili İ.Ş. 2001. Zakavkazye v anglo-russkih protivoreçiyah v 1880-1914 gg., Tbilisi: 116 s.
16. Raevskiy A. M. 1927. Angliyskaya interventsiya i musavatskoye pravitelstvo. İz istorii interventsii i kontrrevolyutsii v Zakavkazye, Baku, 194 s.
17. Tokarjevskiy Ye.A. 1957. İz istorii inostrannoy interventsii i grajdanskoy voynı v Azerbaydjane, Baku: iz-vo AN Azerbaydjanskoy SSR, 332 s.
18. Yusuf-zade S.Z. 2008. Azerbaydjansko-britanskiye otnoşeniya v naçale XX veka, Baku, 129 s.

**Периодическая печать**

Azerbaydjan – 19 noyabrya 1918.

Azerbaydjan – 24 noyabrya 1918.

УДК 398.22

**Заирова Н.М.***Ош мамлекеттик университети, Ош шаары,  
Кыргыз Республикасы, окутуучу***ФОЛЬКЛОРДОГУ СТРУКТУРАЛЫК-СЕМИОТИКАЛЫК МЕТОДДУ КОЛДОНУУ  
МАСЕЛЕСИНЕ КАРАТА (КЫРГЫЗ ЖӨӨ ЖОМОКТОРУНУН МИСАЛЫНДА)****Заирова Н.М.***Ошский государственный университет,  
город Ош, Кыргызская Республика, преподаватель***К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ СТРУКТУРНО-СЕМИОТИЧЕСКОГО МЕТОДА В ФОЛЬКЛОРЕ  
(НА ПРИМЕРЕ КЫРГЫЗСКИХ ВОЛШЕБНЫХ СКАЗОК)****Zairova N.M.***Osh State University, Osh city,  
Kyrgyz Republic, teacher***ON THE APPLICATION OF THE STRUCTURAL-SEMIOTIC APPROACH IN FOLKLORE (USING  
THE EXAMPLE OF KYRGYZ FAIRY TALES)**

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.458

**Аннотация.** Теманын актуалдуулугу учурдагы кыргыз фольклористикасынын жаңы багыттарынын бири болгон структуралык-семиотикалык методунун кыргыз жөө жомокторун изилдөөдө колдонулуш өзгөчөлүгү каралып, анын айрым актуалдуу маселелерин ачып көрсөтүлгөндүгүндө турат. Макала фольклористиканын алкагында аткарылды. Анда азыркы этаптагы фольклортуануу илиминин өнүгүшүнө мүнөздөмө берилип, элдик оозеки чыгармачылыктагы жөө жомок жанрынын структуралык спецификасы сыпатталды. Аталган жанрдын типтүү белги-касиеттери аныкталып, негизги жанрдык түрлөрү,

окшоштуктары жана айырмачылыктары белгиленди. Макаланын мазмунундагы жаңылыгы катары заманбап фольклористиканын өнүгүөн учурдагы фольклортуанууга айрым баа берүү эсептелинет.

**Өзөктүү сөздөр:** фольклористика, актуалдуу маселелер, структуралык-семиотикалык метод, жөө жомок жанры, белги системасы, сигнификация, белгилдик символ, эстетикалык белгилер.

**Аннотация.** Актуальность темы заключается в рассмотрении особенностей применения структурно-семиотического метода, одного из новых направлений современной кыргызской фольклористики, в исследовании кыргызских ходячих сказок, выявлении некоторых его актуальных вопросов. Статья выполнена в рамках фольклористики. В ней дана характеристика развития фольклористики на современном этапе и описана структурная специфика жанра сказки в народном устном творчестве. Определены типовые признаки данного жанра, установлены основные жанровые типы, сходства и различия. Новизной содержания статьи является некоторая оценка современной фольклористики с точки зрения современной фольклористики.

**Annotation.** The relevance of the topic lies in considering the features of the application of the structural-semiotic method, one of the new directions of modern Kyrgyz folklore, in the study of kyrgyz walking tales, identifying some of its topical issues. The article is made within the framework of folklore studies. It describes the development of folklore studies at the present stage and describes the structural specifics of the fairy tale genre in folk oral art. The typical features of this genre are defined, the main genre types, similarities and differences are established. The novelty of the content of the article is a certain assessment of modern folklore studies from the point of view of modern folklore studies.

*Ключевые слова:* фольклористика, актуальные вопросы, структурно-семиотический метод, жанр ходячих сказок, знаковая система, сигнализация, знаковый символ, эстетические знаки.

*Key words:* folklore studies, topical issues, structural and semiotic method, genre of walking fairy tales, sign system, alarm system, iconic symbol, aesthetic signs.

Кыргыз жөө жомоктору байыртадан эле эл арасында оозеки формада айтылып, кыргыз элинин маданиятынын бир бөлүгү катары каралып калган. Жомоктор кыргыз эл оозеки чыгармачылыгында кеңири учурап, алар адам таанууда, жер-суу аттарын билүүдө, табиятка, жаратылышка мамиле жасоодо, жер-суу аттарынын келип чыгуусун тактаганда, тарыхты үйрөнүүдө балдардын жан дүйнөсүн байытууда маданий-эстетикалык байлык, азык экендиги шексиз. Ошондой эле жомоктор узак тарыхты басып өткөн элдин кыялын, чындыкка болгон мамилесин, эстетикалык табиятын, дүйнөгө болгон көз карашын чагылдырып, ар бири айырмалуу өзгөчөлүктөргө ээ. Андан сырткары өзүнүн мазмуну, сюжети, тематикасы, образдар системасы жана өзүнө тиешелүү тилине ээ экендиги менен айырмаланат.

Элдик оозеки чыгармалардагы жомоктордун сыйкырлуу түгөнгүсү күчү, эмоциясы, гармониясы, укмуштуу керемети жана кызыктуулугу менен эл арасында унутта калбай, өзүнчө из калтырып кеткен десек жаңылышпайбыз. Ар бир сыйкырлуу жомоктун жаралышы, тарыхы элдин архаикалык, тотемдик, фетиштик көөнө көз караштарына байланыштуу. Кереметтүү жөө жомоктордогу каармандар, кейипкерлер мифтик образдан башталган желмогуз кемпир, дөө, алп кара куш, зымырык куш, сыйкырчылардан тартып, адам турмушундагы хан, сараң бай, өгөй эне жана алар пайдаланган сыйкырдуу буюмдарга чейин кеңири сүрөттөлөт. Жомоктогу сюжеттерден окуялар аябай кызыктуу келип, улуттун нукура ой-пикирин, айлана-чөйрөгө, коомго болгон мамилесин, жаратылышты таанып билүүдө алгачкы көз караштарынан тартып, бир канча доорлордун изин көрүүгө болот.

Жомоктор аркылуу жазма адабияттан А.С.Пушкин, Г.Х.Андерсен, бир тууган Гриммдер,

А.М.Горький, А.Токомбаев, Ч.Айтматов ж.б. жазуучулар өз ойлорун айтышкан. М.К.Азадовский, В.А.Бахтина, Ф.И.Буслаев, Н.Е.Добровольская, Е.М.Мелетинский, И.Никифоров, Я.Пропп ж.б. фольклористтердин эмгектеринде жомоктордун табияты, поэтикасы изилденген.

Бирок аларды структуралык-семиотикалык методдо изилдөө багыты бүгүнгө чейин атайын каралбай жүрөт. Учурда кыргыз фольклорун изилдөө методдору кеңейип, тереңдеп бара жаткандыгына байланыштуу структуралык-семиотикалык метод изилдөөнүн темасын тандоого негиз болду. Ошондуктан макаланын максаты катары аталган изилдөө методу жөө жомоктор жанрында ийгиликтүү колдонулса болорун далилдөө максатында башка изилдөө методдору менен салыштырып иликтөөнү тандап алдык.

Макаланын объектиси кыргыз фольклористикасындагы жөө жомок жанры жана андагы семиотика маселеси болуп саналат, предмети катары структуралык-семиотикалык методдо изилдөө багытынын жөө жомоктордо колдонулушу маселеси боюнча айрым илимий көз караштар, семантикасы тандалып алынды. Изилдөө салыштыруу, типтештирүү, сыпаттоо жана структуралык-семиотикалык методдоруна негизделет.

Ар кандай илимий методика (усул) сыяктуу эле структуралык-семиотикалык талдоо бир жактан келечектүү, кээ бир жагынан чектелүү. Структуралык анализ салыштырмалуу бир тектүү жана убакыттын өтүшү менен өзгөрүүгө туруктуу болгон маданий объектилердин синхрондук сыпаттамалары үчүн эң ылайыктуу. Ал биринчи кезекте белгилүү бир идеялык же көркөм системалардын иштөө механизмдерин изилдөөнүн куралы катары максатка ылайыктуу пайдаланылат.

Демек, структуралык-семиотикалык талдоо маданий жана көркөм кубулуштарды тарыхый-типологиялык же генетикалык-социологиялык изилдөөнү жокко чыгара албайт, ошондой эле синхрондук сүрөттөө диахрондук (тарыхый) сүрөттөлүштү толуктап турууга тийиш. Салыштырмалуу-тарыхый жана структуралык-семиотикалык талдоо түпкүлүгүндө ар кандай маселелерди чечет жана изилдөө объектисин такыр башка жолдор менен айырмалайт. Мисалы, эпикалык эстеликтин генезисин жана тарыхын кароодо салыштырма-тарыхый талдоо андагы түрдүү этаптардын бир катар катмарларын жана хронологиялык жана географиялык жактан бири-бирине дал келбеген ар кандай тарыхый окуялардын чагылышын аныктайт, ар кандай анахронизмдерди жана башка «карама-каршылыктарды» белгилейт, башкача айтканда, гетерогендүүлүгүн ачып берет. Бирок мындай «бөлүктөргө бөлүү» конкреттүү текстти поэтикалык бүтүндүк катары кароого алып келе албайт жана кабыл алынышы да мүмкүн эмес.

Структуралык-семиотикалык талдоо салыштырма-тарыхый талдоого караганда элдик оозеки чыгармаларды башка ыкма менен: сызыктуу синтагматикалык ырааттуулук менен байланышкан функционалдык блокторду, семантикалык коддорду (адамдык тажрыйбанын жана курчап турган жашоонун ар кандай чөйрөлөрүнөн алынган «тилдик сүрөттөө»), ар кандай деңгээлдерди – таза лингвистикалык, метрикалык, стилистикалык, сюжеттик ж.б анализдейт.

В.Я.Пропп жомок жанрынын спецификасын изилдөө үчүн биринчи жолу сюжеттик деңгээлде анын түзүлүшүнө «Жомоктун морфологиясы» (1928-ж.) китебинин негизинде синхрондук мүнөздөмө берген. Андан кийин анын генетикалык-тарыхый пландагы диахрондук сүрөттөлүшү «Жомоктун тарыхый тамырлары», (1946) деген китепте чагылдырылат.

В.Я.Пропп «Жомоктун морфологиясында» генезиси боюнча ар башка болгон мотивдер жана каармандар структуралык жактан эквивалент боло аларын, б.а. баяндоонун синтагматикалык схемасында бирдей «милдетин» аткара аларын көрсөткөн. Орус жомокторунда Иван Царевич да, Солдат да баатыр боло алат жана Жылан (Змей Горыныч), каардуу падыша, Жез кемпир (Баба Яга) жана Өгөй эне жана күң «антагонисттер» («зыянкечтер»), ал эми жаныбарлар, көзгө көрүнбөгөн рухтар, Морозко жана Леший "жардам берүүчүлөр" болушу мүмкүн. Бул каармандардын гетерогендүүлүгү ачык көрүнүп турса да, жоокер жомокко кеч кирген (авантюрист), жардамчы жаныбарлар, кыязы, тотемдик ыйык жаныбарлардан же шамандык рухтардан келип чыккан, ал эми Жылан менен Жез кемпир (Баба Яга) - өлүм, төрөткө байланыштуу ырым-жырымдар менен кызматташкан мифологиялык каармандар, Өгөй эне жана кызматчы, каардуу падышалар жана генералдар жомоктордо кийинчерээк пайда болгон, Леший - "төмөнкү"

мифологиянын образы Жез кемпирге (Баба Яга) салыштырмалуу жаңы образ болуп эсептелет, маркум атанын кийинки элеси ата-бабалар культуранан келип чыккан.

Клод Леви-Стростун «Жапайылардын акылы» жана «Мифологиялык» китептеринде жана бир катар макалаларында мифтердеги жана жомоктордогу гетерогендик мотивдер мезгил-мезгили менен кайра топтолуп, ал тургай кайра ой жүгүртүлүп, туруктуу түзүлүшкө ыңгайлашып турат деген тыянактары; ошол эле учурда мифтер жана жомоктор татаал иерархиялык системалардын жана подсистемалардын бөлүктөрү болуп чыгат, ошондуктан айрым сюжеттер башка сюжеттердин метафоралык же метонимикалык трансформациясы катары чечмеленет.

Мифтерди жана жомокторду өзгөчө белги системаларынын фрагменттери катары чечмелеп, Леви-Стросс бирдей структуралык конфигурациядагы бир эле сюжеттик кабарды («арматура») бири-бирине дал келген жана ар кандай жомоктук-мифологиялык сюжеттерди бириктирген ар кандай коддор аркылуу берүүгө болоорун көрсөткөн. белгилүү бир "дүйнө моделдерине" туура келген семантикалык парадигмалардын кыйла татаал системасы. Демек, мисалы, өлүмдүн келип чыгышы жөнүндөгү миф, Леви-Стростун ою боюнча, Түштүк Америкалык индейлердин фольклорунда беш сезимдин «тилинде» (коддо) беш жол менен берилет. Башка учурларда коддордун ортосунда өзгөчө дал келүүлөр пайда болот: социалдык, техникалык жана экономикалык, лингвистикалык, астрономиялык, метеорологиялык ж.

Мисалы, экзогамия же эндогамиянын бузулушу, күндүн тутулушу, чийки этти колдонуу, кургакчылык, ритуалдык жымжырттыктын бузулушу ж. Мындай коддорго жана деңгээлдерге бөлүнүү фольклордогу маалыматтын сөзсүз ашыкчалыгын жеңет.

Түндүк-чыгыш палеоазиялыктардын мифтерин жана жомокторун талдоодо Леви-Стростун ыкмасын кылдаттык менен (айрым оңдоолор менен) колдонуу менен биз Коряк жана Ительмен жомокторунун чоң тобунун композициялык бөлүнүшү Ворондун балдарынын үйлөнүшү жөнүндө деген жыйынтыкка келдик. эки кыймыл (эки үйлөнүү аракетин ж.б.) формалдуу бети гана болуп саналат, анын артында терең семантикалык структура ачылат: Коряк мифологиялык жомокторунун каармандарынын эки үйлөнүү аракетин карама-каршылыктарды камтыйт: 1) экзогамияны (инцест, аталаш никеге) жана аялдардын туугандыгы жок адамдар менен алмашуу жолу менен «нормалдуу» никени бузуу. уруулук топтор (мындай нике коомдун келип чыгышын билдирет); 2) жараксыз жана экономикалык жактан пайдалуу жаратылыш объекттери (экинчи менен байланышуу тамак-аш булактарын жана аба ырайын көзөмөлдөөнү камсыз кылат); 3) Космостун полярдык бөлүктөрү - куттуу асмандагы адамдар жана жер астындагы каардуу

рухтар - жегичтер (кээде жегичтер менен нике кыйылат, бирок кийин алар жаман касиеттерин жоготот, ошондуктан асмандагы аба ырайынын жана аба ырайынын кожоюндарынын арасынан нике өнөктөштөрүн алуу, деңиз олжосу ооруну жана өлүмдү алып келген каардуу рухтарды колго түшүрүүгө окшош таасирге ээ).

Бул үч деңгээл - социалдык, экономикалык, космологиялык - бири-бирине барабар. Корякительмен повесттик фольклорунун сюжеттерин чыңдоону социалдык-үй-бүлөлүк мамилелер түзөт. Бул жерде артыкчылыктуу код метеорологиялык болуп саналат, ал деңиз өнөр жайы аба ырайынан көз каранды болгондуктан, кошумча талдоо календардык коддун жашыруун болсо да маанилүү ролун (мезгилдердин алмашуусунан экономикалык бакубаттуулуктун көз карандылыгы) ачып берет.

Мындай коддорго жана деңгээлдерге бөлүү операциялары кудайлардын пантеону түрүндөгү өнүккөн мифологиялык системаларды, алардын иштери жөнүндөгү татаал сюжеттерди жана башкаларды талдоодо өтө пайдалуу. Мисалы, мен мифологиялык системанын табиятын аныктоого аракет кылдым (эски норвегиялык эдик поэзиясында жана прозасында). Албетте, эдик мифологиялык образдардын системалык мүнөзү түбөлүктүү жана алгачкы эмес; көптөгөн мифологиялык образдардын жана идеялардын алгачкы гетерогендүүлүгүн, олуттуу тарыхый өзгөрүүлөрдүн жана кайра ой жүгүртүүнүн издерин табуу оңой. Бирок, белгилүү бир тарыхый этапта, ошентсе да, бир кыйла катаал скандинавиялык мифологиялык система пайда болот, анда көптөгөн параллелдүү мифологиялык темалар жана мотивдер бар, алардын ашыкчалыгы темасы боюнча окшош сюжеттердин мифологиялык жандыктардын ар кандай категорияларынын ортосунда бөлүштүрүлүшү менен жоюлат, мисалы, антропоморфизмдин келип чыгышы темасы жандыктар ким жөнүндө сөз болуп жатканына жараша бир катар варианттарга бөлүнөт – кудайлар, дөөлөр, эргежээлдер ж.б.).

Скандинавиялык мифологиялык системада төрт подсистема бар экени аныкталды - эки мейкиндик (горизонталдык жана вертикалдык моделдер) жана эки убактылуу (этиологиялык жана эсхатологиялык), ал эми кудайлар жана башка мифологиялык жандыктар өздөрүнүн функцияларында жана мамилелеринде ар кандай жолдор менен көрүнөт. бул төрт подсистемада: вертикалдык системада кудайлар хтоникалык желмогуздарга, горизонталдык системада алптарга каршы турушат; Вертикалдык моделдеги “шамандык” ролду Один, ал эми горизонталдуу ролду көбүрөөк деңгээлде Локи аткарат. Одиндин ыйык балды алуу сюжетин эске алсак, горизонталдык моделден вертикалдык моделге өтүү аскадан балды өзүнүн баштапкы сактоочуларынан уурдап алган маданий баатырдын

азаптуу инициациядан өткөн биринчи шаманга айланышы (мифологемасы), космостук дарак - "асканын" эквиваленти - өзгөчө шаманизм менен байланышкан); дөөдөн куулук менен ала качуунун өзү ритуалдык чеберчиликтен кийин дөөнүн белегине айланат ж.б. Одиндин аскага жылан формасында кириши жана бүркүт түрүндөгү кайтып келиши жылан менен бүркүттүн космикалык дарактын үстүн жана астын белгилөөсүнө туура келет.

Жогорудагы фольклорду жана мифологияны изилдөөдөн келтирилген мисалдар илимий объекттин ар кандай аспектилерин талдоодо салыштырмалуу-тарыхый жана структуралык-семиотикалык методдорду айкалыштыруу мүмкүнчүлүгүн жана зарылдыгын ырастайт. Структуралык-семиотикалык ыкма мифологиялык жана поэтикалык түзүлүштөрдүн убагындагы салыштырмалуу туруктуулук даражасына карата колдонулат. Бирок айрым стадиялык бөлүмдөрдүн структуралык-семиотикалык анализинин натыйжалары поэтикалык системаларды методикалык жактан ырааттуу салыштыруу аркылуу тарыхый поэтиканын кызыкчылыгында да жарым-жартылай колдонулушу мүмкүн экенин белгилей кетүү керек. Мисалы, В.Я.Пропп боюнча классикалык жомоктун морфологиялык схемалары менен А.Дандес тарабынан В.Я.Пропптун рецепттери боюнча жасаган индиялык жомоктордун ушул сыяктуу схемаларын салыштыруу, «орус» же «европалык», «америкалык-индиялык»), ошондой эле жомоктун тарыхый морфологиясы боюнча кээ бир гипотезаларды сунуштоо үчүн: жомоктун бир кыйла өнүккөн, «классикалык» формасы пайда болушунун натыйжасы болуп чыгат. белгилүү структуралык чектөөлөрдүн белгилүү бир тарыхый этабы.

Жогоруда айтылган ой-пикирлердин негизинде кыргыз жөө жомокторунда да семиотикалык белгилерди анализдеп, тактап жазуу чоң эмгек экендигин баса белгилегим келет. Ушул мезгилге чейин кыргыз фольклористтери бул темага кайрылган эмес. Келечекте жөө жомоктордогу фольклордук семиотиканы талдоо, анализдөө көптөгөн илимий изилдөөлөрдү талап кылат.

#### Колдонулган адабияттар:

1. Пропп В.Я. “Морфология сказки” М., 1969.
2. Гринцер П.А. Древнеиндийский эпос. – Л., 1974.
3. Кайыпов С.Т. Проблемы поэтики эпоса «Эр Тештюк». ч. 1. Гипербола. Сравнение. - Фрунзе: Илим, 1990.
4. Манас. Эпос. С. Орозбак уулунун варианты: II китеп. - Ф.: Кыргызстан, 1980.
5. Мелетинский Е.М. Происхождение героического эпоса. – М., 1963.

*Карапетян А.А.*

*Ереванский государственный университет  
Республика Армения, г. Ереван, 0009, ул. Алек Манукян 1.*

## СОЦИАЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ И РЫНОК ТРУДА В АРМЕНИИ

*Karapetyan A.A.*

*Yerevan State University  
Republic of Armenia, Yerevan, 0025, 1 Alex Manoogian*

### SOCIAL PLATFORMS AND LABOR MARKET IN ARMENIA

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.459

**Резюме.** По мнению экспертов, в Европу направляется более образованная и квалифицированная рабочая сила, представленная в сфере науки и инженерии. Раньше Армения была лишь поставщиком трудовых ресурсов, сегодня наблюдается обратный процесс. В стране заметно увеличилось число иностранных работников благодаря образовательной и трудовой миграции. Если рассматривать динамику выездов и прибытий иностранцев, то заметен явный рост интереса иностранцев к Армении. Особенно заметно увеличение числа мигрантов из России и Индии, обусловленное упрощенной визовой политикой для граждан этих стран, дружелюбной миграционной политикой и упрощенными процедурами. В последнее время в Армении наблюдается значительный приток иностранных работников, прибывающих для трудовой деятельности в различных отраслях.

В современных реалиях рынок труда Армении должен использовать все возможности цифровых технологий, социальных сетей и платформ, как эффективный инструмент обеспечения занятости, требований рынка труда, продвижения новых компетенций и навыков, межэтнических контактов, с учетом национальных особенностей.

**Summary.** According to experts, a more educated and skilled workforce is heading to Europe, represented in the field of science and engineering. Previously, Armenia was only a supplier of labor resources, but today the reverse process is observed. The number of foreign workers in the country has noticeably increased due to educational and labor migration. If we consider the dynamics of departures and arrivals of foreigners, a clear increase in the interest of foreigners in Armenia is noticeable.

The increase in the number of migrants from Russia and India is especially noticeable, due to simplified visa policies for citizens of these countries, friendly migration policies and simplified procedures. Recently, Armenia has seen a significant influx of foreign workers arriving to work in various sectors.

In modern realities, the Armenian labor market must use all the capabilities of digital technologies, social networks and platforms as an effective tool for ensuring employment, labor market requirements, promoting new competencies and skills, interethnic contacts, taking into account national characteristics.

*Ключевые слова:* Армения; рынок труда; социальные платформы; мигранты.

*Keywords:* Armenia; labor market; social platforms; migrants.

#### Введение

В последние годы значительно увеличилось значение корпоративного социального партнерства и ответственности в бизнес-среде. Это характерно как для бизнес среды Армении так и международных тенденций [1].

*Циркуляция трудовых ресурсов в мире стала широко распространяется, и*

*Армения не осталась в стороне. С каждым годом десятки тысяч граждан из Армении, в основном с низкой квалификацией, покидают страну для работы в Россию, это связано с безвизовым режимом и отсутствием языкового барьера. Из приблизительно 200 тысяч эмигрантов, зарегистрированных в миграционных службах ежегодно, примерно 70-80 тысяч человек являются трудовыми мигрантами, остальные либо получают вид на жительство, либо возвращаются.*

Армянские мигранты в основном трудоустраиваются в сфере строительства, услуг, в частности обслуживания и ремонта транспортных

средств. Многие из них работают в качестве водителей грузовых машин.

С начала 2022 года в Армению прибыли десятки тысяч человек как из России, так и из Украины. Только за 2022 год в страну приехало около 110 тысяч граждан России. В 2023 г. стране зарегистрировано примерно 2500 юридических лиц с участием российских граждан, не включая при этом около 4000 коммерческих организаций, зарегистрированных в форме индивидуальных предпринимателей.

В Армении сформирована община мигрантов, приток сохраняется в течение последних 10 лет. Иностранцы работники прибывают для трудовой деятельности в различных отраслях.

Армения и Индия с начала 2022 г. активно готовят соглашение о трудовой миграции с целью ее регулирования и организации. Приезжающие в Армению из Индии получают статус проживания, который предоставляет им возможность получения образования, трудоустройства, осуществления предпринимательской деятельности и прочего. Для

иностранных граждан в Армении предусмотрены статусы временного на срок одного года с возможностью ежегодного продления и постоянного проживания на пять лет с возможностью ежегодного продления.

До 2018 года основной мотивацией для граждан из Индии при получении

статуса проживания было получение образования, в 2017 году их количество составил 938 чел. В 2021 и 2022 году число граждан Индии, прибывших в Армению, составило более двух тысяч человек, а за последний год это число значительно возросло. Они в основном трудятся

в сфере услуг, в строительстве, сельском хозяйстве.

В отличие от граждан стран СНГ, индийцы в Армении обязаны получить разрешение на трудоустройство. Этот процесс осуществляется через работодателя в Службе миграции и гражданства. На специальной онлайн-платформе работодатель предоставляет информацию, касательно вакансии, условий труда и отдыха, фиксированной зарплаты, которая передается в Управление единой социальной службы занятости и развития труда. Разрешение на трудоустройство для иностранных граждан Управление выдает только в случае отсутствия спроса среди местных жителей.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В XXI веке информационные технологии есть и будут локомотивом рынка труда. Рынок труда в Армении продолжает демонстрировать рост. Наблюдается увеличение числа занятых и снижение уровня безработицы до 11,7%, это очень положительный показатель.

Положительную динамику и в области занятости населения способствует развитие IT-сферы. Примерно 7% зарегистрированной занятости и приблизительно 5% общей занятости населения приходится на этот сектор. Развитие этого сектора стало возможным благодаря благоприятным налоговым условиям, дотациям, а также учету глобальных тенденций.

Если говорить о трудовом рынке Армении, то большинство российских мигрантов на этом рынке не трудоустроены, часть из них продолжает работать на своих российских или иностранных работодателей, и лишь немногие из них находят занятие в Армении или открывают свои собственные компании.

Миграция является неотъемлемой частью жизни в Армении, где есть

отрасли, в которых местные жители не проявляют большой активности, и

там в основном трудятся индийцы. На текущем этапе мы видим своего

рода успешное "внедрение мотоциклов" и индийцев на армянский рынок труда [2].

Это сфера обслуживания – доставка товаров, строительство и сельское хозяйство. Там работают в основном, низкоквалифицированные приезжие

рабочие, которые нуждаются в обучении тем или иным навыкам, языку, интеграции в армянское общество, но для этого разработать серьезные механизмы, выработать стратегию, развивать социальные сети и цифровые платформы, вести грамотную миграционную политику, чтобы не только разнорабочие приезжали в Армению, но и высококвалифицированные специалисты.

И здесь эффективным инструментом могут стать развитие социальных сетей и e платформ.

В сельской жизни в Армении миграция рассматривается как стратегия решения проблем. Дело в том, что в сегодняшней социально-экономической ситуации внутренний рынок труда в Армении не может конкурировать с рынками труда стран, к которым имеется сравнительно легкий доступ. Более благоприятные условия для наемного труда на этих зарубежных рынках труда являются серьезным стимулом для возникновения потоков трудовой миграции из сельских общин Армении [3], что привело к массовому опустошению многих сельских районов, резкому сокращению числа высококвалифицированных сельских специалистов и трансформации самого важного агента социализации: сельской семьи, деформации ее традиционной роли и структуры. Непрерывность миграционных процессов сформировала социальный тип «работника-мигранта», ставшего важным фактором трансформации социальной структуры армянской сельской общины и сильно влияющим на характер трансформаций образа жизни нынешней сельской семьи. [3].

Пережив пандемический кризис и 44-дневную войну и последние события в

Арцахе, Армения оказалась в сложных условиях, имеющего как

экономические, так и социальные последствия. Наиболее острый вопрос, который вызывает беспокойство в обществе и находится в центре внимания правительства и общества, касается состояния требований рынка труда и сферы занятости, особенно среды молодежи и людей 45+. Очевидно, что масштабы происходящих сдвигов в регионе и в рамках Евразийского экономического Союза, неизбежно отразятся на изменении параметров занятости и безработицы, трудовых доходах и уровне жизни населения. И здесь особое значение приобретает масштаб этого влияния и какие меры экономической политики и социологического воздействия способны его наиболее эффективно смягчить.

Сейчас доступен ряд исследований, в которых на основе различных источников и данных проанализированы отдельные эффекты его влияния в частности на рынке труда России [4-6].

Соглашение о всеобъемлющем и расширенном партнерстве между ЕС и Арменией (СВРП), подписанное в 2017 году, вступило в силу 1 марта 2021 года после ратификации его Арменией, всеми государствами-членами ЕС и Европейским



парламентом. Соглашение устанавливает рамки сотрудничества между ЕС и Арменией; основные аспекты Соглашения включают повышение уровня жизни (создание большего количества рабочих мест и возможностей для бизнеса) и расширение возможностей для образования (улучшение качества образования с акцентом на обучение в течение всей жизни) [7].

По данным Всемирного банка, к 2050 году более 22% населения Армении будет в возрасте 65 лет и старше, что создаст растущий спрос на социальные услуги и увеличит соответствующие государственные расходы (Всемирный банк, 2019 г.) [8]. Число официально занятых граждан в последние 10 лет было самым высоким в 2011 году (1172 800 человек) и самым низким – в 2016-м (1 006200).

Официальные показатели безработицы за последние 10 лет снизились: если в 2011 году было зафиксировано 265700 безработных, то в сентябре 2021-го - 177300 [9].

Основные вакансии на рынке труда приходится крупным компаниям 45 %, 30% - средним и 25% малым компаниям. При этом нужно отметить, что число сокращений в крупных компаниях составляет 25 %, средним - 25%, и малым компаниям и фирмам - 50%.

Учитывая грамотность и уровень базовых знаний трудовых иммигрантов наиболее эффективными могут стать программы по приобретению профессиональных базовых навыков и опыта, стимулированию занятости в различных сферах экономики страны, в частности в строительстве и сельском хозяйстве, в сфере обслуживания, оплачиваемым общественным работам. Программы, которые предусматривают активное участие коммерческих агентств занятости в решение проблем трудоустройства, не очень эффективны.

Среди активных программ занятости следует отметить такие программы, которые в условиях долгосрочной безработицы способствуют расширению спроса на труд [10].

**Для обеспечения требований на рынке труда хорошо себя рекомендовали оффлайн ярмарки вакансий по поиску работы в Армении в Facebook и Telegram.**

Оффлайн мероприятия формат личного живого общения с конкретным потенциальным работодателем и обеспечения широкого формата обсуждения ряда вопросов, этим и они отличаются перед любым онлайн в Армении. День профессиональной ориентации и карьерный день — самый востребованный, позволяющий получить ответы на широкий профиль вопросов. Такие мероприятия часто совместно проводят университеты и работодатели. Такой формат взаимодействия позволяют оценить как потребности работодателя, так и возможности образовательной среды по приобретению профессиональных знаний и компетенции.

Профильная ярмарка Move2Armenia Career Job Fair в основном представляет IT-сектор Армении. Последняя ярмарка-вакансий прошла 18 февраля 2023 года.

Отметим, что в Армении регулярно проходят и ряд других профильных мероприятий:

**JS Conf** — крупнейшая в регионе JavaScript-конференция для разработчиков;

**BarCamp** — технологическая конференция Армении для IT-специалистов;

**ML reading group** — встречи, посвященные Machine Learning.

В Армении работают также рекрутинговые платформы. Самая известная — staff.am, которая была запущена в 2016 г. На этом платформе представлены предложения работы как от крупных корпораций и стартапов, так и вакансии от небольших местных работодателей и бизнес структур.

У Move2Armenia платформа Career также активна для поиска работы. Она дает возможность работодателям всего за две недели ответить откликнувшемуся соискателю и будущему работнику. Платформа позволяет работодателю регулярно получает оповещения о каждом факте отклика. Если соискатель не получает ответа, то автоматически отклик сторает. Это мотивирует оперативно и обоснованно отвечать соискателям, чтобы не потерять потенциальных профессионалов. Платформа имеет канал в Telegram, который позволяет ежедневно опубликовать новые вакансии.

Для тех, кто ищет работу в сфере услуг и различных ремесел востребован сайт List.am.

Некоторые крупные компании индивидуально решают вопросы трудоустройства, в частности приложение сети строительных магазинов компания Ideal System, позволяет найти работу в сфере строительства и ремонта.

В Армении есть еще два локальных агрегатора с вакансиями thejobs.am и careercenter.am.

Если россиянам, не имеющие собственного представительства в Армении, указать Армению в качестве локации, то будут отображаться вакансии местных работодателей [11].

Многие сервисы имеют свои представительства в Армении для частичной релокации сотрудников из России, например Wildberries, Яндекс, Тинькофф и

Ozon.ru и надо эффективно использовать их возможности тоже.

В Армении хорошо рекомендовали себя также Facebook и Telegram по поиску работы.

Facebook — одна из самых популярных соцсетей в Армении. Здесь активно пользуются его возможностями, например, для анонса мероприятий и для публикации объявлений различного рода и самого разного жанра. Предложения работы активны и предлагают

разнообразные варианты для соискателей с самым разным опытом.

LinkedIn и резюме, презентация своего опыта в профессиональном сообществе и нетворкинг в соцсетях также имеют определенное значение в поисках работы. Качественно оформленные страницы или профили, обеспечат систематическому поступлению предложения соответствующей квалификации.

Есть необходимость написать пост в тех соцсетях, в которых имеете самый многочисленный нетворк. Главное — обозначить свой запрос и местонахождение, и, кто знает, может быть именно про вас вспомнит бывший одноклассник, когда в своей ленте наткнется на крутое предложение работы в Армении [12].

За последние 30 лет число людей, живущих в быстро развивающейся среде увеличилось в четыре раза – с одного до четырех миллиардов. Рост ускорился и в глобальной экономике в целом, и – еще сильнее – в широком круге развивающихся стран.

Возможно, впервые в истории у значительной части человечества появляется разумный шанс улучшить качество жизни и возможности для созидания. В курсе рассматриваются основные подходы экономического развития стран, уделено особое внимание опыту стран, использовавших модели догоняющего развития экономики [13,14].

Результаты и их обсуждения. Как показывают исследования социальных сетей и платформ в Армении количество армянских пользователей социальных платформ, использующих их для поиска работы, продолжает расти, отражая общую тенденцию к цифровизации трудового рынка. Согласно последним статистическим данным, более 60% армян активно используют социальные сети для поиска

вакансий и контактов с потенциальными работодателями.

Опросы среды работодателей показывают, что для привлечения новых работников 33 % сами дают объявления через социальные платформы, 21% обращаются в учебные заведения и центры подготовки кадров, 21% обращаются своим знакомым, 10%- в центры занятости.

Кроме того, более половины работодателей в Армении (около 55%) заявляют, что они предпочитают использовать социальные платформы для размещения вакансий и поиска подходящих кандидатов. Этот тренд свидетельствует о растущей значимости онлайн-присутствия как для соискателей, так и для работодателей в стране.

Помимо этого, можно отметить, что более 70% армянских молодых специалистов, в возрасте до 30 лет, указывают, что социальные сети играют ключевую роль в их поиске работы и профессиональном развитии. Это свидетельствует о том, что молодое поколение в стране активно использует цифровые платформы для установления связей в сфере трудоустройства.

В целом, рост использования социальных сетей для поиска работы в Армении отражает глобальную тенденцию к цифровизации и увеличению онлайн-активности на трудовом рынке [15, 16].

Социальные сети имеют особое значение для HR-специалиста, маркетолога, логиста, менеджера. Инженерам-технологам, инженерам-механикам, разработчикам, технологам, конструкторам необходимо проявлять себя в профильных целевых сообществах с более конкретной аудиторией и показать свои профессиональные компетенции и навыки.

Необходимо учесть и значения социальных платформ для поколения 45+. По показателю занятости их количество составляет более 40%. В сфере занятости количество людей со средним образованием в возрастной категории 35-64 лет составляет 45%. Им нужно приобрести новые навыки и компетенции, или развивать свои компетенции исходя из реальных условий и требований на

рынке труда, из новых вызовов на рынке труда Армении.

Важно учесть, что около 55% занятых людей являются гражданами Армении, остальные граждане других стран.

Выводы. Социальные платформы и сети могут стать хорошими базами для работодателей продвигать свои краткосрочные курсы подготовки переподготовки, в частности обучать гибким навыкам, основ безопасности труда, которым не владеют многие иммигранты, и это большой риск для работодателей.

Для жителей Армении социальные платформы также представляют собой важный ресурс при поиске работы и общении с работодателями. Это позволяет создать более открытую и прозрачную среду для поиска работы и реализации трудовых возможностей как для местных жителей, так и для мигрантов.

Таким образом, использование социальных платформ играет существенную роль в современной армянской экономике, способствуя более эффективному использованию трудовых ресурсов и удовлетворению потребностей как местных жителей, так и мигрантов в поиске работы и трудоустройстве, приобретения гибких компетенции и новых навыков.

Они могут стать также хорошей площадкой для развития социального диалога в Армении на разных уровнях.

Важно обеспечить доверие к социальным платформам и сетей, повысить их значимость в обществе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. <https://bsc.am/wp-content/uploads/2022/06/CSR-BSC-Armenia.pdf>.
2. <https://regionalpost.org/ru/articles/mestopod-solntsem-v-armenii.html/>

3. Мкртчян А.Е., Шахназарян Г.Н., Саакян А.К., Вартикян А.Р., Вермишян А.Р. Проблемы сохранения социальной идентичности в сельских общинах РА. Ереван: ЕГУ, 2014 (на арм. Яз).
4. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2021-28-5-49-57>.
5. Гимпельсон В.Е., Капелюшников Р.И. Карантинная экономика и рынок труда // ЭКОНС – Экономический разговор. (дата обращения: 24.10.2021).
6. Гайдаенко А.А., Хрипачева Е.В., Худов А.М. Особенности рынка труда в период пандемии COVID-19 // Инновации и инвестиции. 2021;(3):126–131.].
7. [/https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/document/CFI\\_Armenia\\_2021\\_RU.pdf/](https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/document/CFI_Armenia_2021_RU.pdf)
8. [https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/document/CFI\\_Armenia\\_2021\\_RU.pdf/](https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/document/CFI_Armenia_2021_RU.pdf)
9. [/https://am.sputniknews.ru/20220222/zarplat-y-vyrosli-no-rabotnikov-menshe-analiz-rynka-truda-armenii-za-10-let--38907596.html/](https://am.sputniknews.ru/20220222/zarplat-y-vyrosli-no-rabotnikov-menshe-analiz-rynka-truda-armenii-za-10-let--38907596.html/).
10. Мелкумян А. Оценка эффективности программ переподготовки безработных в Республике Армения // Вестник Ереванского государственного экономического института. – Ереван: Тнтесает, 2005. – № 2 (5).
11. <https://dzen.ru/a/Y62njsbBCwKSm5t2>
12. <https://move2armenia.am/ru/rabota/top-5-sposobov-poiska-raboty-v-armenii/>
13. Перспективы развитие общего рынка труда ЕАЭС. Научная весна молодых учёных Евразии: сборник научных статей участников Международной научно-практической школы. СПб., 21 мая 2021 года / Общ. научн. ред. М. Ю. Спириной. Часть II. — СПб.: Университет при МПА ЕврАзЭС, 2021. — 226 с. Стр. 143-150
14. Voskanyan M. A. (2022). Government policy to maintain macroeconomic stability: The case of Armenia. *Journal of New Economy*, vol. 23, no. 1, pp. 24–42. DOI: 10.29141/2658-5081-2022-23-1-2
15. Karapetyan A., Gardner S., The online and offline communication preferences of Armenian social network users, *YSU, Journal of sociology*, Vol. 14 No. 2 (38) (2023) <https://doi.org/10.46991/10.46991/BYSU:F/2023.14.2>
16. Карапетян А.А. Популярность и использование социальных сетей среди армянских пользователей // Россия и мир: научный диалог. 2024. No 1(11). С. 102-123. [https://doi.org/10.53658/RW2024-4-1\(11\)-102-123](https://doi.org/10.53658/RW2024-4-1(11)-102-123)

*Meysar Kaya*

*Ph.D. in art history, Dr. Faculty Member  
Faculty of Architecture Design and Fine Arts  
Osmaniye Korkut Ata University  
ORCID: 0000-0001-5453-3249*

## YALLI DANCES IN AZERBAIJANI FOLK MUSIC

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.100.460

**Annotation.** The article is devoted to Yalli, which occupies a unique place in the musical culture of Azerbaijan and is one of the types of national folklore that has undergone centuries-old historical development. Yalli's roots go back to ancient times. Since ancient times, a large number of songs, various dances, ritual songs, tunes performed by shepherds on the pipe, starting with rock paintings (yalli dance) have always lived and been preserved in Gobustan. The study and preservation of Azerbaijani folk music, folklore, and a creative approach to it is one of the most important issues. Since the 90s of the 20th century, interest in various areas of folklore has increased, and a number of studies have been carried out in this direction. In such conditions, the research and study of Azerbaijani folklore from the point of view of musicology and ethnography by region becomes of great importance.

**Аннотация.** В данной статье рассматривается Яллы, занимающему уникальное место в музыкальной культуре Азербайджана и являющемуся одним из видов национального фольклора, претерпевшего многовековое историческое развитие. Корни Яллы уходят в древние времена. С древнейших времен в Гобустане всегда жило и сохранялось большое количество песен, различных танцев, обрядовых песен, напевов, исполняемых пастухами на дудке, начиная с наскальных рисунков (танца яллы). Изучение и сохранение азербайджанской народной музыки, фольклора, творческого подхода к нему является одним из важнейших вопросов. С 90-х годов 20 века возрос интерес к различным областям фольклора, и в этом направлении был проведен ряд исследований. В таких условиях большое значение приобретает исследование и изучение азербайджанского фольклора с точки зрения музыковедения и этнографии по регионам.

*Ключевые слова: Фольклор, Яллы, Нахчыван, Шеки, музыка, танцы,  
Key words: Folklore, Yalli, Nakhchivan, Sheki music, dance,*

**The purpose of the research** of this article is to study the types of yalli, which form the basis of Azerbaijani folklore. The article examines the origin and historical development of yalli in Azerbaijan. Drawing on research conducted in the fields of

ethnography and ethnomusicology, we base the historical method on the creation of the yalli.

**Presenting main material.** Valuable materials received and collected by ethnographers, ethnographers, musicologists and scientists conducting

research in other fields testify to the richness of Azerbaijani culture in an interregional context. The culture and art of the Azerbaijani people, who have a rich heritage, are based on a centuries-old historical past and include ancient traditions.

Throughout history, Azerbaijani folklore, culture and art have been in close interaction with the countries of the Near and Middle East. Processes that reflect the interconnections of art, as well as musical art, are manifested in the subtleties of events of appropriation. Getting to know the culture and art of other peoples is of great importance for Azerbaijani culture.

One of the oldest areas of folk art is folklore, which is valued as oral poetry. The period of formation of settlements from different places dates back to the first year of the history of folklore on the territory of Azerbaijan. Folklore was reflected in one way or another in all important events in the life of our people in oral literature, love poetry, and folk music. The Azerbaijani people, as one of the most ancient and cultural peoples of the world, since ancient times, have, to one degree or another, reflected their history in their national creativity.

Oral folk music is passed down from generation to generation and begins to spread among the people. However, it can be considered that orality is the main support of folk music. Naturally, every piece of folk music is created by talented people. Every created example of folk music is used in the life and everyday life of the people, in good, bad and festive rituals. Since ancient times, folk music has spread widely, inspired the masses of farmers, labor and economic processes, and served as a reflection of their desires, love and joy during holidays and celebrations.

Traces of the mythological and artistic worldview of the people have appeared and continue to appear in the national folklore of Azerbaijan. The folklore of Azerbaijan, formed as a result of various rituals, ceremonies and labor processes, primarily attracts attention for its genre diversity. Myths, legends, tales and traditions, proverbs, riddles, sagas, works of love, street performances, folk music and dances were passed down from generation to generation, from century to century as a product of the creative thinking of our people, and brought the spirit of the Azerbaijani Turks to our time.

Azerbaijani folk music has played a unique and irreplaceable role in the creation of professional oral music. It was folk music that was of great importance in the creation of various samples and works in this genre. The word "folklore" in English "folk" means "people", and "lor" means knowledge, wisdom. Literally it means folk wisdom, folk wisdom.

"Folklore" refers only to the creativity of the working masses. One of the most important features of folk music is its collectivity. Yes, folk music is created by a group, shaped by the people and becomes an example of high art in content and ideas [7].

One of the unique aspects of Azerbaijani folklore is due to the fact that it has common features with the folklore of other Turkic peoples. Thus, the similarity of many texts in the oral works of these peoples reflects

the fact that these examples are based on a single ethnogeographical space. Among the epics of common Turkish folklore, "Oguzname" forms a special series. In such epics as "Koh", "Ergenekon", "Shu", "Return", important problems of the proto-Turks found their artistic and mythological reflection. Most of these epics are reflected in the work "Divan of the Turkish Language" ("Divanu lügət-it-türk") by Mahmud Kashgarly, a Turkish scientist who lived and worked in the 11th century. These epics reflect the artistic and mythical worldview of the period of the great migration of peoples.

There are interesting historical, literary, archaeological and ethnographic sources proving that the Azerbaijani people have an ancient musical culture. For example, in the southern foothills of the Caucasus Mountains, near the city of Baku (Gobustan), a series of human silhouettes were found engraved on rocks. One of them showed a collective dance, somewhat reminiscent of "Yalli". Scientists attribute it to approximately the 5th-3rd centuries BC [6].

The most ancient sources of folklore, music and dance art, which are a form of manifestation of the worldview, artistic and aesthetic thinking of the ancient inhabitants of Azerbaijan, their ancestors, are reflected in the images of Gamigaya of the 4th-1st millennia BC. in ancient sources such as "Avesta" and "Kitabi Dada Gorgud" (The Book of Dede Korkut). Azerbaijani folk yalli, one of the oldest collective performances in the world, is a rare example of creativity that combines choreography, instrumental and vocal music. "Kitabi-Dede Gorgud" is the greatest monument of Azerbaijani folklore that has come down to us in written form. Although various images and motifs from this epic influenced later Azerbaijani folklore and classical literature, they are generally not preserved in the oral tradition.

Various tribes living in the territory of Azerbaijan and their members danced, clapping their hands or hitting trees and stones when they went out hunting during the primitive communal system. In this regard, the rock paintings in Gobustan and Gamigai can serve as an example. These rock paintings are of great importance for studying the history of the development of musical and dance culture, as well as the rich artistic heritage of the Azerbaijani people.

Since the ancestor of the Azerbaijani people are Turkic tribes, its musical art, culture and folklore are of great importance. Studying and researching the musical history, folklore and art of Azerbaijan in various regions and territories has been one of the issues in the spotlight. As Azerbaijan benefits from eastern culture, it has also left its deep traces in the cultural development of eastern peoples.

Azerbaijani folk dances are inextricably linked with our history and reflect its national character, as well as life and way of life. This shows how important the art of dance is in the history and culture of the country. Azerbaijani folk dances, a number of different dances that have been preserved among the people from generation to generation and gradually developed. Some of them were actually created for religious rites

or to prepare for war, but later they were shown only at festive gatherings.

Yalli is one of the oldest and most widespread collective dances in Azerbaijan. Yalli is the national and cultural wealth of the Azerbaijani people. To make the celebration of El even more interesting and fun, along with dancing, dance-games such as yalla were widely used. The art of dance is associated with the creation of "yalli", which is considered one of the main directions of our folk dances. There are many sources, archaeological excavations, historical monuments about the origin and deep roots of "Yalli", and based on these sources we receive important and interesting information.

This is well-known that the Yalli dance, performed as part of a group, is widespread among many peoples of Transcaucasia. There are similarities between the yalli dances of European and Asian peoples, for example, the yalli dance of the Uzbeks, the treschord of the Bulgarians, the lasso of the Romanians, and etc [5].

In Turkish music, yalli attracts attention with its great variety. Depending on the specific content, the "game" is divided into yalla and yalla dances, which reflect the mood of people associated with a certain emotional state. For example, games include "Swing" ("Sallama"), "Game of Ellik" ("Ellik oyunu"), "Shah Boylum", "Game with a Spoon" ("Kashik oyunu"), "Game of Heyamol Chardak" (Heyamol Çardak oyunu) [8].

Yalli is a dance which is performed in a circle and has roots in ancient ceremonies. The history of yalla, the original form of which is a ritual celebration around a hearth, which is a source of heat, light and hot food, goes back to ancient times. "Yal" - row, chain. Those playing "Yalli" stand in one or two rows, sometimes in several rows.

The collection and study of yalls in Azerbaijan was first started by our brilliant composer Uzeyir Hajibeyli. The notes of two yalli (No. 14 "El yallysi" and No. 15 "Yellali") were included in the collection "Azerbaycan el musiqisi" published in 1927, created by him together with Muslim Magomayev [2].

Professor Bayram Huseynli occupies a special place in the research, study and promotion of Azerbaijani musical culture and folklore. He is one of the worthy successors of the research work laid down by the genius Uzeyir Bey in our national musical history.

Bayram Huseynli has done important work in collecting, documenting and recording samples of folklore and folk music. He also played a special role in the musical notation and processing of folklore samples by composers. In general, many topics and problems of ethnomusicology in Azerbaijan belong to B. Huseynli for the first time. Examples include the collection and research of Azerbaijani children's song folklore, the collection of halays and yallas, the promotion of modern folk music as a scientific problem and other issues.

Sheki is one of the oldest regions of Azerbaijan, and as we know, many types of our national music are widespread here. One of them is a type of mane dance.

Yalli is a primitive dance form of our people. Although it developed mainly in the Nakhchivan and Sheki regions, unlike other types of our national music, the yallas of the Sheki region have been little studied. Yallyl differ from each other in composition, music and playing style. In Sheki, the "yalli" ensembles consist of four people; that is, it consists of 2 trumpeters and 2 drummers. The large drum that accompanies the trumpeters in the group is called "kos". Another small-diameter drum played with two sticks is called a snare drum or dumbek. One of these rods has a straight shape, and the second has a tip bent back.

In the operas "Koroglu" by the composer U. Hajibeyov, "Nargiz" by Muslim Magomayev, in the ballet "Gulshan" by Soltan Hajibeyov, in the opera "Azad" by J. Jahangirov, and in the work "Yalli" for folk instruments, Rauf Hajiyev in his "Ballet miniatures of Yalli" from the genre features of yalli. they used. In addition, the composer Sardar Farajov's 5-part suite for string quartet (1984) includes parts such as yalli, deyishme, meza, divination by ear and dance [3].

Another region where Yalli is widely used is Nakhchivan, which has an ancient history and culture. In Nakhchivan alone, there are about 40 different types of "Yalli" dance. In particular, the Sharur region of Nakhchivan is known for its stone monuments and archaeological samples of material culture. In addition, Sharur is also famous for folk dances - yalli, which are considered one of the most beautiful examples of our culture and the oldest form. The yallas, which have gone through a long historical path, passed through the filter of years and centuries and reached the present day, have enormous spiritual wealth.

Prominent artists called Sharur land the cradle of the mane. At one time, there were more than 100 types of yall here. They were experienced at weddings and parties. A. Dilbazi also says about this: "I was interested in those who walk with old mane in Sharur. They showed me an old couple in Charchibogan village. Then I saw how much they know about yalli. By the way, Charchibogan village is considered the real homeland of yall. "Nurani" dance group consists of the elders of this village. Here, the youngest performer is 61 years old, and the oldest is 80 years old" [9].

Kamal Babayev, an honored cultural figure, a skilled player on ancient instruments, is one of the artists whose merit has made an invaluable contribution to the preservation of Nakhchivan Yalli dances as an invaluable example of folklore and keeping them alive to this day. He devoted 40 years of his 60-year life to preserving the original performance of Yalli dances.

According to K. Babaev, there were up to 100 species of manes in Sharur. Currently, there are more than 40 yalli, which differ from each other in the style of execution, and each of the 40 yalli means 40 different movements.

In the 1970s, the great leader Heydar Aliyev recommended protecting and preserving the Nakhchivan yalli and called this folk heritage the "crown of Nakhchivan." Publications on Azerbaijani music also mentioned the antiquity of the "Yalli" dance

and reported on the connection of this folk dance with ancient rituals [4].



Figure 1. Yalli folklore festival (Nakhchivan)

According to Bayram Huseynli, Yalli is a syncretic culture, therefore it contains many performing components - interpretation, style, melody, intonation, moment, rhythm, words, accompaniment - in an inextricable unity. [5]

In general, the yalla dance, accompanied by singing and bowing, used to be of a labor nature. Yalli was performed with the joint participation of a large group. At the head of the group stood the “yallibashi” walking in front, waving a scarf (kerchief) in his hand. The remaining participants open their hands and hold each other's ring fingers or place their hands on each other's shoulders. While walking along the yalli, the yallibashi often holds the bow in one hand and shakes it, and also plays and records the dance time signature. The Yalli dance, consisting of three parts, begins with solemn and slow steps, gradually increases speed and, continuing with technically complex jumping movements, ends with the previous solemn and quiet march. Yalli is mainly played to the accompaniment of trumpets.

In 1994, A. Alekperova, having defended her dissertation on the topic “Yalli Dances of the Nakhchivan Zone”, explained the etymology of the name “yalli”, the rhythmic and melodic aspects of yalli, and gave a classification of yalli. This classification includes four sections [1];

1. According to accompaniment (vocal-instrumental, instrumental-vocal),
2. By gender of people playing Yally (male, female and mixed),
3. Choreographic with a plot (game-yalli),
4. According to the music of the yalli parts (1, 2, 3-part dance-yalli)

**Yallılar are divided into two parts according to the musical accompaniment:**

Yalli performed with song (recitative) accompaniment.

Yalli performed with musical (instrumental) accompaniment.

**According to their choreographic content, yalli are divided into two groups:**

Game yalli - Kocheri, Qas-qasi, Cop-copu;

Dancing yalli - Done yalli, Siyagushu, Tanzare, Urfani, and etc.

In terms of their choreographic content, yalli consist of games of the plot-dance type. Narrative plays are similar to theatrical folk plays in that they depict a specific event. Although these dances are dominated by jokes and laughter, other yallies feature elements of singing and walking.

In yalli (vocal-instrumental yalli) there is no instrumental performance accompanied by a song. Yalli belonging to this type were previously performed only as songs, without musical accompaniment. From this point of view, all the members of the group performing the dance walked, singing in chorus some kind of poem or text, like a song. During this time, the players determined the rhythm of the song they were singing by their foot movements. It is very interesting that each mane has a rhythm and rhythmic structures that correspond to the movements of its legs. For this reason, many yaks are called "two-legged", "three-legged" and "four-legged". Later, only one percussion instrument (a drum played with a stick) was added to the yalli game.

Yallas differ from each other in composition, music and performance style. Yalli, which is a mass dance, consists of 15-20 people (maybe more). Sometimes there are such yallas that the participants in these yallas are only men or only women. However, you can also find breeds with mixed manes. At this time, the man and woman walk hand in hand and

perform the same actions. Yallybashi, standing at the beginning of the group, holds a scarf or stick in his hand, and all his actions are performed by other members of the group.

The songs performed in Yalli reflect labor activity, economic life, heroism and courage and similar qualities. Themes of love and affection are also included in Yalli. It should be noted that the texts performed in such yallahs were created by the people and have not lost their relevance to this day, being transmitted orally from language to language. These performed yalli belong to the vocal-instrumental yalli. So, during the performance of these yallas, the songs are sung individually, in chorus or together. At this time, the yallybashi sings the first stanza of the song, and then the choir sings the same stanza. Sometimes you can sing a song from beginning to end with a chorus.

Yalli also included a symbol of unity and integrity. Another characteristic of Yallas is their role in human life, dreams and hopes, and the principle of always reflecting clear thinking in a unique way.

**Conclusions.** Azerbaijani folklore is a creative field that reflects the highest moral and ethical values of the Azerbaijani people, the most leading currents of ethical and aesthetic thought, and is part of the common Turkic oral literature. This work holistically and uniquely glorifies the traditions, rituals and beliefs of the Azerbaijani people, historical chivalric morality, patriotism and love for the land, parental love, and sad lyrical experiences.

It is important to research and study the folklore of different regions of Azerbaijan, its history, ceremonial dances found in life and everyday life, and other such aspects. Thus, the research conducted in the listed directions, the study of the cultural, as well as music-performance history of the regions to which it belongs, determines the complex concreteness of the work done.

The folklore creativity of Azerbaijan has been passed down from generation to generation and has developed, improved, expanded its circle of life, mastered and enriched new genres. The history of Azerbaijan, the way of life of the peoples and people who lived in its territory, their worldviews and similar features are reflected in the traditional folklore creations and folklore examples. Folklore was created by the people, and based on collective performance and performance, it became a rich source of folklore samples of the people.

Yalli, which took the form of traditions and customs, was improved over time, enriched with new colors and included new movements, and has survived to this day.

In general, yalli are played instrumentally as well as vocal-instrumental. These yallis are accompanied by a group of musicians. It should also be noted that in Azerbaijan, mainly instrumental yallis are more common. The group of musicians mainly included two trumpeters and a drummer. In a word, a rhythmic and noisy accompaniment is typical for yali.

Yalli's music calls the people for peace. It has a great emotional impact with its great rhythmic melody. The power of this music highlights the purity of human spirituality. Yalli is not only a type of music and dance, it is the main stamp of ancient Turkish history, the spiritual emblem of Azerbaijan and the symbol of Azerbaijanism of the people of Azerbaijan.

### References

1. Alekperova A.M. Round dances of the yalla of the Nakhichevan zone. (Dissertation) Baku, 1994.
2. Azerbaijani Turkish folk songs. (Notation by Muslim Magomayev). Baku, Azernashr, 1927.
3. Bahmani Rauf. Azerbaijan yalli dances. Baku, Mutercim, 2018. 140 p.
4. History of Azerbaijani music. Textbook. - B., Maarif, 1992. - 335 p.
5. Huseynli.B. Azerbaijani folk dance melodies. Baku, Azernashr, 1965. 42p.
6. Jafarzadeh I "Ancient period of Azerbaijan" article. Publishing house of EA of the Azerbaijan SSR, Baku, 1956
7. Zohrabov R. Mugham. Baku. Azernashr, 1991, 218 p.
8. [https://journalofsocial.com/files/josasjournal/344629597\\_10\\_43\\_ID716\\_Teymurova\\_1461-1466.pdf](https://journalofsocial.com/files/josasjournal/344629597_10_43_ID716_Teymurova_1461-1466.pdf)
9. <http://azerbaijan.travel/az/region/72-Sherur>

#03(100), 2024 часть 1  
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)

#03(100), 2024 part 1  
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](mailto: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](mailto:info@eesa-journal.com),

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