



*III international scientific conference
Toronto. Canada
12-13.09.2023*

QUESTIONS. HYPOTHESES. ANSWERS: SCIENCE XXI CENTURY

*Proceedings of the international Scientific
and Practical Conference*

12-13 September 2023

TORONTO, CANADA

2023

UDC 001.1

BBC 1

III International Scientific and Practical Conference «Questions. hypotheses. answers: science XXI century», September 12-13, 2023, Toronto. Canada. 32 p.

ISBN 978-91-65423-33-6

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.8348246>

Publisher: «SC. Scientific conferences»

Main organization: 

Editor: Hans Muller

Layout: Ellen Schwimmer

The conference materials are in the public domain under the CC BY-NC 4.0 International license.

The publisher is not responsible for the materials published in the collection. All materials are provided in the author's edition and express the personal position of the participant of the conference.

The sample of the citation for publication is Gugin Aleksandr, Lisnievska Yuliia ANTI-ADVERTISING IN THE HOTEL BUSINESS // III International Scientific and Practical Conference «Questions. hypotheses. answers: science XXI century », September 12-13, 2023, Toronto. Canada. Pp.9-11, URL: <https://sconferences.com>

Contact information

Website: <https://sconferences.com>

E-mail: info@sconferences.com

Content

Chemical sciences

- Farida Babayeva, Zenfira Ibrahimova, Turaj Suleymanova*
ISOMERIZATION OF N-HEXANE IN THE PRESENCE OF PLATINUM MODEL CATALYST $Pt/\gamma-Al_2O_3$ 3
- Syuzanna A. Hayrapetyan, Luiza R. Vardanyan*
COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL OF THYME CREEP GROWING IN DIFFERENT GEOGRAPHICAL ZONES 5

Mathematical sciences

- Sergo A. Episkoposian*
SECURING INFORMATION WITH THE WALSH TRANSFORM 10

Pedagogical sciences

- Laura Yedilbayeva, Zhuldyz Oshakbayeva, Gulnur Rakhimova, Anelya Yensebayeva*
RESEARCH OF TEACHING PRACTICES FOR SAFE METHODS OF WORK PERFORMANCE 14

Philological sciences

- Sun Yuliang, Faizova Feruza Shakirovna*
AMETHYST – HISTORY OF THE NAME PRECIOUS STONE 19

Physical sciences

- Etkin V.A.*
GENERALIZATION OF ONSAGER'S RECIPROCAL RELATIONS 21

Political sciences

- Zeynalova Shabnam Ilgar*
THE MAIN MEANS OF ENERGY DIPLOMACY OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN 27

Chemical sciences

ISOMERIZATION OF N-HEXANE IN THE PRESENCE OF PLATINUM MODEL CATALYST Pt/ γ -Al₂O₃

Farida Babayeva
Zenfira Ibrahimova
Turaj Suleymanova

Y.H. Mamedaliyev's Institute of Petrochemical Processes
of the Ministry of Science and Education, Azerbaijan

Abstract

A solution of [Pt(NH₃)₄]Cl₂ was placed in the pores of the nanostructured γ -Al₂O₃ catalyst by impregnation, and the catalyst was prepared by processing it in a CVD device at 400°C in hydrogen flow for 4 hours. For the process of isomerization of alkanes, a nanostructured γ -Al₂O₃ carrier was synthesized by the sol-gel method, and Pt compounds were placed in its pores by the impregnation method. The regularities of the isomerization process of hexane on the γ -Al₂O₃/Pt-based catalyst were studied, and as a result of raising the temperature to 360°C, an increase in the yield of isostructured components was observed. It was determined that the process of isomerization of hydrocarbons in the Pt/ γ -Al₂O₃ catalyst occurs according to a bifunctional mechanism.

Keywords: γ -Al₂O₃ catalyst, ZrO₂/SO₄ system, impregnation method, hexane isomerization, isohexanes.

In recent years, the most intensively applied catalysts in the process of isomerization of C₆-C₇ fractions in oil refineries are sulfate-zirconium oxide. These catalysts have advantages over chlorinated catalysts – when applying chlorine-organic compounds, alkaline compounds are used to remove them from the system, which causes waste generation and environmental pollution. This problem is eliminated in the ZrO₂/SO₄ system. In addition, the preparation stages of the ZrO₂/SO₄ system are quite complex and require careful technological control [1].

It is known that the state of the metal placed in the catalyst pores can have a significant effect on the catalytic activity. For example, the presence of positively charged platinum atoms, which can form strong bonds with the carrier during the processing of catalysts, ensures high isomerization and aromatization of n-alkanes [2, 3].

After loading the catalyst into the reactor, it was additionally dried by short-term contact with atmospheric air and activated in a hydrogen flow at a temperature of 500°C. Depending on the amount of Pt in γ -Al₂O₃ pores, the process of isomerization of hexane was carried out at a temperature of 300 - 460°C, the obtained results are shown in figure 1.

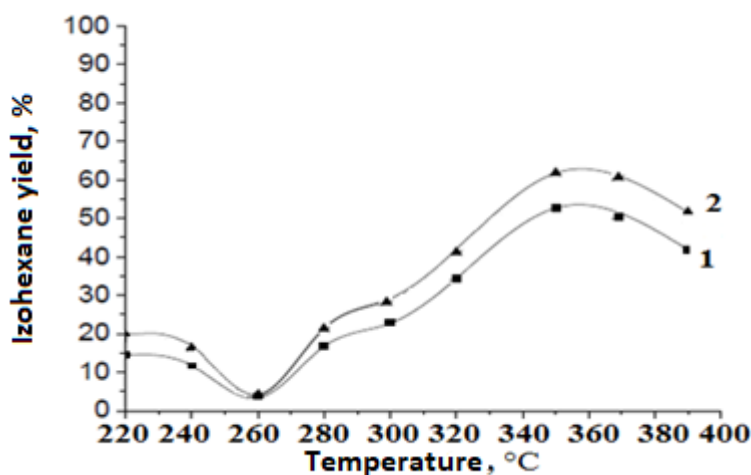


Figure 1. Effect of temperature on yield of isohexanes depending on the amount of platinum: 1 – Pt – 0.1 %; 2 – Pt – 0.3 %

As seen in Figure 1, Platinum catalysts based on $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ show activity even at low temperatures in the process of hexane isomerization. In the presence of 0.3 % Pt/ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ catalyst, the amount of isomers at the reaction temperature of 220°C is observed at the level of 20 % (Fig. 1), the yield decreases with the increase of the reaction temperature, and starting from 220°C, the yield of iso-structural compounds starts to increase and at 340°C it reaches a maximum in the range of -360°C. The isomerization of hydrocarbons on the Pt/ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ catalyst corresponds to a bifunctional mechanism, where platinum performs a function as hydrogenation-dehydrogenation in the intermediate stages of the isomerization reaction. It should be noted that one of the characteristics of platinum-aluminum-based catalysts is the stabilization of charged platinum atoms on the surface in the form of PtO_xCl_y as a complex.

References

1. Hanafi S.A., Gobara H.M., Elmelawy M.S., Abo-El-Enein S.A., Alkahlawy A.A. Catalytic performance of dealuminated H-Y zeolite supported bimetallic nanocatalysts in Hydroisomerization of n-hexane and n-heptane / Egyptian Journal of Petroleum. – 2014, – v. 23, – p. 119-133.
2. Smolikov M.D., Bikmetova L.I., Kazantsev K.V., Zatolokina E.V., White A.S. Isomerization of n-hexane on Pt/SO₄/ZrO₂ catalysts coated on Al₂O₃. Influence of tin additives // Catalysis in industry. - 2018. No. 18(2), p. 45-49.
3. Yasakova E.A., Sitdikova A.B. Development of the process of isomerization in Russia and abroad / Neftegazovoe delo, - 2010, - p. 1- 19.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL OF THYME CREEP GROWING IN DIFFERENT GEOGRAPHICAL ZONES

Syuzanna A. Hayrapetyan

Candidate of Sciences in Chemistry, Associate Professor of Chemistry and Biology
Goris State University, Goris, Armenia

Luiza R. Vardanyan

Doctor of Sciences in Chemistry, Associate Professor, Head of Department of Chemistry and
Biology Goris State University, Goris, Armenia

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ТИМЬЯНА ПОЛЗУЧЕГО (THYMUS SERPYLLUM) ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В РАЗНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОНАХ

Айрапетян Сюзанна Арсеновна

кандидат химических наук, доцент кафедры биологии и химии
Государственный университет Гориса,
Горис, Армения

Луиза Размиковна Варданян

доктор химических наук, доцент, заведующий кафедрой биологии и химии
Государственный университет Гориса,
Горис, Армения

Abstract

The chemical composition of the essential oil of *Thymus serpyllum* was studied by chromatography-mass spectrometry on a gas chromatograph Trace DSQ (Thermo). The percentage composition of the essential oil was calculated from the areas of gas chromatographic peaks without the use of correction factors. The yield of essential oil was $0.95 \pm 0.1\%$, refractive index $n_D^{20} = 1.4854$, density: $d_{20} = 0.9218$. In the studied essential oil of *Thymus serpyllum*, up to 60 components were found, of which 35 components were identified by chromatography-mass spectrometry, constituting 99.71% of the total essential oil. The main components of *Thymus serpyllum* essential oil are linalool, thymol, caryophyllene, α -terpineol, caryophyllene.

Literature data on the chemical composition of *Thymus serpyllum* growing in the territory of Buryatia, Altai Territory and the northern Urals are also given. From these results, it follows that there is no unequivocal correlation between the chemical composition of *Thymus serpyllum* essential oils and their place of growth. The results obtained by us more or less correspond to the results of the analysis of the essential oil of *Thymus serpyllum*, which grows in the northern Urals. In both cases, the main component of the essential oil is linalool.

Аннотация

Исследован химический состав эфирного масла *Thymus serpyllum* произрастающего в Горисском регионе Армении, методом хроматомасс-спектрометрии на газовом хроматографе Trace DSQ (Thermo). Процентный состав эфирного масла вычисляли по площадям газохроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов. Выход эфирного масла составлял $0.95 \pm 0.1\%$, показатель преломления $n_D^{20} = 1.4854$, плотность: $d_{20} = 0.9218$. В исследованном эфирном масле *Thymus serpyllum* обнаружилось до 60 компонентов, из них методом хроматомасс-спектрометрии идентифицировано 35 компонентов, составляющих 99.71% от суммы цельного эфирного масла. Основными компонентами эфирного масла *Thymus serpyllum* являются линалоол, тимол, карифиллен, α -терпинеол, карифиллен. Приведены также литературные данные по химическому составу *Thymus serpyllum*, произрастающих на территории Бурятии, Алтайского края и северном Урале. Из этих результатов следует, что нет однозначной корреляции между химическим составом эфирных масел *Thymus serpyllum* и места их произрастания. Полученные нами результаты более и менее соответствуют результатам анализа эфирного масла *Thymus serpyllum*, произрастающего на северном

Урале. В обоих случаях основным компонентом эфирного масла является линалоол.

Keywords: essential oils, *Thymus serpyllum*, chromatography-mass spectrometry, linalool, thymol, caryophyllene, α -terpineol, caryophyllene.

Ключевые слова: эфирные масла, тимьян ползучий, хроматомасс-спектрометрия, линалоол, тимол, кариофиллен, α -терпинеол, кариофиллен.

Интерес к изучению и применению веществ натурального происхождения за последние годы резко вырос. В отличие от синтетических, такие препараты имеют существенно меньше побочных эффектов, часто они проявляют выраженное биологическое действие при более низких концентрациях из-за присутствия натуральных веществ-синергистов [1].

В научной медицине нашли значительное применение эфиромасличные растения. Среди них большой интерес представляют представители рода Тимьян *Thymus* L. (Lamiaceae). Тимьян давно привлекает внимание своими биологически активными соединениями и пользуется большой популярностью в традиционной медицине многих странах как ценное лекарственное сырье. В природе насчитывается несколько сотен видов тимьянов (*Thymus* L.), на территории СНГ произрастает более 180 видов. В государственных Фармакопеях включено 2 вида – тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris* L.) и чабрец (тимьян ползучий – *Thymus serpyllum* L.) [2,3]. Тимьян ползучий имеет широкий ареал, включающий почти всю Европу, от тундры до степной зоны, Кавказ, Сибирь, Алтай, Бурятия и т.д. Биологическая активность препаратов тимьяна обусловлена присутствием в растительном сырье сложного комплекса активных соединений, включающего эфирное масло, тритерпеновые кислоты (урсоловая, олеаноловая), флавоноиды (лютеин, апигенин и их производные), фенольные соединения, фенолокислоты, дубильные вещества и др. [4]. Одним из наиболее важных составляющих этого комплекса является эфирное масло, представляющее собой сложную смесь моно- и сесквитерпеновых углеводородов и их кислородсодержащих производных – спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, простых и сложных эфиров. Обычно главными компонентами эфирного масла различных тимьянов являются тимол и (или) карвакрол. Эти фенолы обладают несколькими видами биологической активности (антимикробной, противогрибковой, антигельминтной, антиоксидантной и т.д.), что позволяет отнести их к главным действующим соединениям эфирного масла [5]. Анализ литературных данных показывает, что количественный состав основных компонентов эфирного масла представителей рода *Thymus* L. более изменчив, чем их соотношение. Для эфирных масел тимьянов, произрастающих в северных широтах, характерно более высокое содержание карвакрола (21-37%), чем тимола (10-17%), при наличии 15-17% п-цимола, 16-18% γ -терпинена и 6-12% кариофиллена. Линалоольный хемотип масла тимьяна содержит около 33% линалоола и его ацетата. В масле индийского происхождения найдено 65% тимола, 5% карвакрола, 9% п-цимола, 4% γ -терпинена [6]. В эфирном масле *Thymus serpyllum* L., произрастающего в Белоруссии, обнаружено 18 компонентов, в том числе: терпинен 21,4%; п-цимол 19,0%; б-пинен 4,1%; в-пинен 9,9%; γ -б-терпинеол 6,9%; тимол 9,52%; карвакрол 0,65% [7]. Содержание фенолов, определенное в ряде образцов травы тимьяна ползучего, собранной в Запорожской области Украины, колеблется в широких пределах (0,85-1,75%): содержание тимола 0,212-1,031%, карвакрола 0,068-1,403%, сумма фенолов 0,347-1,615% [8]. Тимьян ползучий, произрастающий на Алтае, представлен двумя хемотипами эфирного масла: в первом доминирующим компонентом является неролидол на фоне очень малых количеств тимола и карвакрола, во втором преобладают тимол и карвакрол при одновременно низком содержании неролидола [9]. Из произрастающего в Кашмире тимьяна ползучего выделено 0,67% эфирного масла, которое содержит: п-цимола 22,6%; цингеберена 14,69%; γ -терпинена 10,71%; б-пинена 15,15%; в-пинена 3,91%; линалилацетата 3,91%; камфена 3,33%; лимонена 2,64%; борнеола 2,23%; гераниола 2,01%; линалоола 1,39%; карвакрола 49,52%; тимола 8,14%; эвгенола 4,34%; изоэвгенола 1,36%. Эфирные масла *Thymus serpyllum* и *Thymus serpyllum tanaepus*, собранных в различных районах Финляндии, характеризуются отсутствием тимола и карвакрола [10]. В состав эфирного масла входят: тимол-до 28,3%, кариофиллен-до 12,9 %, п-цимол до 5,6 %; борнеол-до 4,8%, линалоол до 4,1%; карвакрол – до 1,9%, γ -терпинен –до 1,8%, 1,8-цинеол-до 1,7%, лимонен до 0,5 %; камфен-до 0,3 %, камфора-до 0,3 %, α -пинен –до 0,3%. Известно, что γ -терпинен предшественник п-цимола, который в то же время является предшественником тимола.

Динамика накопления п-цимола находится в противофазе к динамике накопления γ-терпинена. Максимальное количество тимола, фенольного компонента, определяющего качество эфирного масла, у всех изученных видов тимьяна наблюдалось в период начало массового цветения. В конце цветения, во время созревания семян и летне-осеннего отроствания побегов синтез его снижается, при этом синтез п-цимола увеличивался [11].

Экспериментальная часть.

Образцы для исследований были собраны во второй декаде июня, в фазе полного цветения из окрестностей города Гориса (Армения). Сбор, подготовка сырья (высушивание до воздушно-сухого состояния) и получение эфирного масла (метод гидродистилляции) производили по методике описанной в [12]. Химический состав эфирного масла ТП исследовали методом хроматомасс-спектрометрии на газовом хроматографе Trace DSQ (Thermo) в режиме ионизации электронным ударом, энергия электронов 70 эВ, диапазон масс 50-650 а.е.м. Использовалась 30-метровая кварцевая капиллярная колонка (TR-1, Thermo) с внутренним диаметром 0.32 мм 42 и толщиной пленки неподвижной фазы 0.25 нм. Газ-носителем служил гелий (чистота 99.999%), скорость потока газа-носителя через колонку-0,6 мл/мин, температура испарителя 280 °C, детектора-2000°C. Процентный состав эфирного масла вычисляли по площадям газохроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов. Качественный анализ основан на сравнении времен удерживания и полных масс-спектров с соответствующими данными компонентов эталонных масел и чистых соединений, если они имелись, и с данными библиотеки масс-спектроскопических данных NIST 0.5 (Version 2.0; 220000 веществ).

Результаты и обсуждения

Ниже приводятся данные анализа по количественному составу эфирного масла надземной части тимьяна ползучего, распространенного в Армении и широко используемого в народной медицине, кулинарии и парфюмерии. Масло *Thymus serpyllum* L. представляет собой легкоподвижную жидкость зеленоватожелтого цвета с приятным специфическим запахом. Выход ЭМ составлял $0.95 \pm 0.1\%$, показатель преломления $n_D^{20} = 1.4854$, плотность: $d_4^{20} = 0.9218$. В исследованном эфирном масле *Thymus serpyllum* L. обнаружилось до 60 компонентов, из них методом хроматомасс-спектрометрии идентифицировано 35 компонентов, составляющих 99.71% от суммы цельного эфирного масла. Результаты анализа приведены в таблице. Содержание неидентифицированных компонентов составляет 0.29%. Как видно из данных, представленных в таблице. Вместе с этим, необходимо отметить, что содержание тимола в нашем случае составляет 2.09%, а в эфирных маслах ТП согласно данным [13], [14] и [15], соответственно 3.0; 0.9 и 0.0%

Выводы

1. Приведенные данные свидетельствует, что прежде чем использовать эфирные масла тимьянов, с той или другой целью, изучение их химического состава является необходимым условием.

2. Производстве продуктов питания, принадлежность полученного эфирного масла тимьяна ползучего к терпинеольному хемотипу определяет его дальнейшее практическое использование, в качестве вкусоароматического ингредиента в производстве продуктов питания.

3. Терапевтическая активность препаратов тимьяна связана с присутствием в них различных классов биологически активных веществ-дубильных веществ, фенолов, эфирного масла, терпеновых соединений.

Таблица.

Содержание компонентов в % от суммы эфирного масла *Thymus serpyllum* L

N	Название компонентов	Наши данные	Литературные данные		
			[13]	[14]	[15]
1.	β- мирцен	0,12	1,2	7,8	0,09
2.	Лимонен	0,14	0,8	1,3	-
3.	1,8- цинеол	0,13	2,0	2,7	0,11
4.	Транс- β-оцимен	0,07	-	-	-
5.	Цис-β-оцимен	0,15	-	-	0,09
6.	Терпинолен	0,05	0,2	0,1	-

7.	Линалоол	86,01	0,1	1,5	88,18
8.	Алло-оцимен	0,02	-	-	-
9.	T-4-изопропил-1-метил-2-циклогексен-1-ол	0,03	-	-	-
10.	Камфора	0,32	0,4	2,0	0,26
11.	Борнеол	0,11	12,4	5,8	0,18
12.	Терпинеол-4	0,04	2,0	4,4	-
13.	α -терпинеол	1,51	10,2	1,2	1,06
14.	Цис-гераниол	0,25	-	-	0,19
15.	Нераль	0,11	-	-	-
16.	Линалил-ацетат	0,12	-	-	1,31
17.	Гераниал	0,05	-	-	-
18.	Борнилацетат	0,06	0,4	0,2	0,05
19.	Тимол	2,09	3,0	0,9	-
20.	Карвакрол	0,23	28,3	0,7	0,31
21.	γ -элемен	0,05	-	-	-
22.	Неролацетат	0,61	-	-	0,26
23.	Геранилацетат	0,61	-	-	0,6
24.	β -бурбунен	0,14	-	-	-
25.	Кариофилен	3,24	0,6	1,2	3,17
26.	α -гумулен	0,16	-	-	0,13
27.	Гермакрен D	0,62	-	-	0,93
28.	(E,E)- α -фарнезен	0,15	-	-	0,13
29.	Азулен	0,11	-	-	-
30.	δ -калинен	0,38	-	0,8	0,22
31.	Транс-неролидол	0,08	-	11,3	0,07
32.	Кариофилена оксид	0,51	0,2	0,5	0,49
33.	Спатчунеол	0,05	-	0,3	-
34.	m-кадиол	0,28	-	2,9	0,16
35.	α -кадиол	0,18	-	1,5	-

Литература

1. Е. Б. Меньщикова, В. З. Ланкин, Н. К. Зенков, И. А. Бондарь, Н. Ф. Круговых, В. А. Труфакин. Окислительный стресс. Проксиданты и антиоксиданты, М., Фирма "Слово", 2006, 556 с.
2. Государственная Фармакопея СССР, Вып. 2, Общие методы анализа, МЗ СССР, XI изд. М., Медицина, 1989, 400 с.
3. М. Д. Машковский. Лекарственные средства, В 2-х частях, 12-е изд. перераб. и доп., М., Медицина, 1993, 736 с.
4. К. Ф. Блинова, Н. А. Борисова, Г. Б. Гортинский. Ботанико-фармакогностический словарь, М., 1990, 272 с.
5. В. В. Николаевский, А. Е. Еременко, И. К. Иванов. Биологическая активность эфирных масел, М., 1987, 144 с.
6. С. А. Войткевич. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии, М., 1999, 242 с.
7. М. А. Носаль, И. М. Носаль. Лекарственные растения и способы их применения в народе, М., 1993, 272 с.
8. С. В. Сур, Ф. М. Тулюпа, А. Я. Толок. ГЖХ – определения тимола и карвакрола в растительном сырье и настоях травы чабреца, Хим. фарм. журнал, 1990, № 10, с. 69- 71.
9. Ю. А. Банаева, Л. М. Покровский, А. В. Ткачев. Исследование химического состава представителей рода (*Thymus* L.), произрастающих на Алтае, Химия растительного сырья, 1999, №3, с. 41-48.
10. С. П. Корсакова, В. Д. Работягов, М. И. Федорчук, В. Г. Федорчук. Интродукция и селекция видов рода *Thymus* L, Издательство Айлант, Херсон, 2012, 180 с.
11. P. Scartezzin, E. Speroni. Review on some plants of Indian traditional medicine with antioxidant activity, Journal of Ethnopharmacology, 2000, №71, p. 23-43.

12. "Антиоксидантные свойства эфирных масел и экстрактов тимьяна ползучего". Дисс. на соиск. уч. степени канд. хим. наук С.А. Айрапетян, ИХФ НАН Армении, 2015.
13. С. В. Жигжитжанова, А. Н. Рабжаева, И. В. Звонцов, Л. Д. Раднаева. Химический состав эфирного масла тимьяна байкальского *Thymus baicalensis* Serg., произрастающего в Забайкалье. Химия растительного сырья, 2008, № 1, с. 73–76.
14. Ю. А. Банаева, Л. М. Покровский, А. В. Ткачев. Исследование химического состава эфирного масла представителей рода *Thymus* L., произрастающих на Алтае, Химия растительного сырья, №3, 1999, с. 41–48.
15. Л. И. Алексеева, И. В. Груздев, А. Г. Быструшкин, Л. В. Тетерюк. Химический состав эфирного масла эндемичных тимьянов Европейского Северо-Востока России и Урала, Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН, 2011, №10, с. 9–14.

Mathematical sciences

SECURING INFORMATION WITH THE WALSH TRANSFORM

Sergo A. Episkoposian

Faculty of Applied Mathematics and Physics,
National Polytechnic University of Armenia, Armenia

Abstract

This article delves into the utilization of the Walsh system for data encryption. It covers the mathematical underpinnings of the Walsh transform, its application in encryption and decryption, and includes a practical case study to illustrate its functionality.

1. Introduction

The processing, transmission and storage of data are now fundamental aspects of our daily lives and form the basis of modern society. This article is about using the Walsh orthonormal system for data encryption. The Walsh orthonormal system is a powerful mathematical tool that allows data to be represented as a combination of Walsh basis functions, characterized by their orthogonality and normalization properties, making them invaluable for data analysis and presentation. The study of the application of the Walsh transform in data encryption is of great practical importance, offering reliable data protection solutions in an era of constant cybersecurity threats. We believe that this method can effectively protect sensitive information, and our article aims to improve understanding of its applicability and potential.

2. Definition and properties of the Walsh system

Walsh functions have been introduced in mathematics by J. Walsh in 1923 [1].

Definitions: Take $W_0(x) = 0$.

Then for any $n = \sum_{s=1}^k 2^{m_s}$, $m_1 > m_2 > \dots > m_k$ we put

$$W_n(x) = \prod_{s=1}^n r_{m_s}(x),$$

where $\{r_k(x)\}_{k=0}^{\infty}$ is the system of Rademacher:

$$r_0(x) = \begin{cases} 1, & x \in \left[0, \frac{1}{2}\right), \\ -1, & x \in \left[\frac{1}{2}, 1\right], \end{cases}$$

$$r_0(x+1) = r_0(x), \quad r_k(x) = r_0(2^k x), \quad k=1,2,\dots$$

They constitute a complete set of orthogonal functions which assume only the values +1 and -1. The Walsh system is an orthonormal set of functions that finds wide application in signal processing, including encryption tasks.

Orthonormal: *The Walsh system consists of Walsh functions that are orthonormal on the interval $[-1, 1]$. Orthonormal means that the product of the scalar products of two different Walsh functions is equal to zero, and for the same function this product is equal to 1:*

$$\langle W_m, W_n \rangle = \int_{-1}^1 W_m(x) \cdot W_n(x) dx = \begin{cases} 1, & \text{если } m=n, \\ 0, & \text{если } m \neq n, \end{cases}$$

Walsh matrix: *In mathematics, a Walsh matrix is a specific square matrix of dimensions 2^n , where n is some particular natural number. The entries of the matrix are either +1 or -1 and its rows as well as columns are orthogonal, i.e. dot product is zero. It should be noted that each row of the Walsh matrix corresponds to the values of the Walsh function. The Walsh matrices are a special case of Hadamard matrices. The naturally ordered Hadamard matrix is defined by the recursive formula below, and the sequency ordered Hadamard matrix is formed by rearranging the rows so that the number*

of sign changes in a row is in increasing order [2]. Walsh-Hadamard matrices can be determined by the following simple rule:

$$H_2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

$$H_4 = \begin{bmatrix} H_2 & H_2 \\ H_2 & -H_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}, H_8 = \begin{bmatrix} H_4 & H_4 \\ H_4 & -H_4 \end{bmatrix} \text{ etc.}$$

3. Walsh transform in data encryption

Ensuring the protection of sensitive data via encryption is of utmost importance in today's digitally interconnected society, as highlighted by references [3] to [6]. At the heart of our encryption approach lies the utilization of the Walsh transform. This transformative technique enables the breakdown of the initial data into a series of coefficients, with each coefficient signifying the influence of individual basis Walsh functions within the original dataset.

Suppose we have initial data represented as a vector $X = [x_1, x_2, \dots, x_n]$, where n is the dimension of our data.

The Walsh transform is applied to the vector x using an H transform matrix of dimension $n \times n$, and the result is the vector of coefficients

$$c = [c_1, c_2, \dots, c_n] = H * X.$$

To decrypt the data, it is necessary to restore the original data. This can be represented as follows:

Suppose we have a vector of significant coefficients $c = [c_1, c_2, \dots, c_k]$, where k is the number of significant coefficients.

Data recovery is performed using the inverse Walsh transform using only selected significant coefficients:

$$X' = H^T * c',$$

where H^T is the transposed Walsh transform matrix.

To provide a practical perspective, we offer a sample Python code snippet for a Walsh transform-based encryption method:

Python code

```
import numpy as np

# Walsh Transform
def walsh_transform(data):
    n = len(data)
    transform_matrix = np.zeros((n, n), dtype=int)
    for i in range(n):
        for j in range(n):
            transform_matrix[i, j] = (-1) ** (bin(i & j).count('1'))
    return np.dot(transform_matrix, data)

# Inverse Walsh Transform
def inverse_walsh_transform(data):
    n = len(data)
    transform_matrix = np.zeros((n, n), dtype=int)
    for i in range(n):
        for j in range(n):
            transform_matrix[i, j] = (-1) ** (bin(i & j).count('1'))
    return np.dot(transform_matrix, data) / n

# Encrypt Message
def encrypt_message(message):
    message = message.lower()
```

```

message_length = len(message)
padded_length = 2 ** int(np.ceil(np.log2(message_length)))
padded_message = message.ljust(padded_length, ' ')
binary_message = np.array([ord(char) for char in padded_message], dtype=int)
encrypted_data = walsh_transform(binary_message)
return encrypted_data

# Decrypt Message
def decrypt_message(encrypted_data):
    decrypted_data = inverse_walsh_transform(encrypted_data)
    decrypted_message = ''.join([chr(int(round(val))) for val in decrypted_data])
    return decrypted_message.strip()

# Usage Example
original_message = "Hallo Armenia"
encrypted_message = encrypt_message(original_message)
decrypted_message = decrypt_message(encrypted_message)

print("Original message:", original_message)
print("Encrypted message:", encrypted_message)
print("Decrypted message:", decrypted_message)

```

In response we get:

Original message: Hallo Armenia

Encrypted message: [1389 147 -23 171 295 -107 -17 -151 153 -9 -143 35 -169 -3
123 -27]

Decrypted message: hallo armenia

The given illustration above showcases how the Walsh transform can be applied for both encrypting and decrypting data. This approach can be customized and improved to suit particular needs and use cases, thereby rendering it a versatile asset within the field of data security.

4. Conclusion

This article has delved into a comprehensive examination of the core principles and real-world uses of the Walsh system, especially in the realm of data encryption. Implementing the Walsh transform in data encryption presents a range of unique benefits, consolidating its status as a promising technique for safeguarding data integrity:

- **Computational Efficiency:** A noteworthy benefit stems from the computational efficiency of both the Walsh transform and its inverse operation. This efficiency results in swift data encryption and decryption procedures, rendering it an attractive option for real-time applications where speed is of paramount importance.

- **Resistance to Attacks:** Another crucial attribute of the Walsh transform is its resilience against single-coefficient attacks. Because there is no interdependence or feedback among coefficients, endeavors to compromise data security through the manipulation of individual coefficients are notably impeded.

- **Key Secrecy:** When executed properly, utilizing Walsh-based encryption can deliver robust key confidentiality, further elevating its appropriateness for safeguarding sensitive and confidential data against unauthorized access.

In summary, the research detailed in this article highlights the Walsh transform's considerable potential as a potent instrument for data encryption. Future research initiatives may delve into additional enhancements, real-world deployments, and the incorporation of the Walsh transform into emerging technologies. Moreover, exploring its relevance in specialized domains such as healthcare, finance, and IoT security could pave the way for fresh avenues of innovation.

Bibliography

1. Walsh J. L., A Closed Set of Normal Orthogonal Functions, American Journal of Mathematics, 1923, Vol. 45, No. 1, pp. 5-24.

2. Horadam KJ, *Hadamard Matrices and Their Applications*, 2007, Princeton University Press, Princeton and Oxford.
3. LuYi, Desmedt Y., *Walsh transforms and cryptographic applications in bias computing*, **Cryptography and communications**, 2016, v.8(3), 435–453.
4. Sharma G., Kakkar A., *Cryptography Algorithms and approaches used for data security*, *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 2012, v. 3(6), 1-6.
5. TUSHAR ANIL P., KULHALLI K., *SYMMETRIC KEY CRYPTOGRAPHY ALGORITHM FOR DATA SECURITY*, *INTERNATIONAL JOURNAL OF TREND IN SCIENTIFIC RESEARCH AND DEVELOPMENT*, 2018, V. 2(2), PP.586-589
6. Diffie W., Hellman M., *New Directions in Cryptography*, 1976, *IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY*, v. – 22(6), pp. 644 - 654.

Pedagogical sciences

RESEARCH OF TEACHING PRACTICES FOR SAFE METHODS OF WORK PERFORMANCE

Laura Yedilbayeva

Candidate of Medical Sciences, Leading researcher
Republican Research Institute for Labor Protection of
The Ministry of Labor and Social Protection of the population of The Republic of Kazakhstan
18 Kravtsov Street, Astana, Republic of Kazakhstan, 010000
<https://orcid.org/0009-0009-4442-057X>

Zhuldyz Oshakbayeva

Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor, Head of the Department of "Social and Legal Research"
Republican Research Institute for Labor Protection of
The Ministry of Labor and Social Protection of the population of The Republic of Kazakhstan
18 Kravtsov Street, Astana, Republic of Kazakhstan, 010000
<https://orcid.org/0000-0002-4409-7444>

Gulnur Rakhimova

Head of the Center for Professional Competencies,
Republican Research Institute for Labor Protection of
The Ministry of Labor and Social Protection of the population of The Republic of Kazakhstan
18 Kravtsov Street, Astana, Republic of Kazakhstan, 010000
<https://orcid.org/0009-0007-1274-9480>

Anelya Yensebayeva

Candidate of Legal Sciences, Leading researcher
Republican Research Institute for Labor Protection of
The Ministry of Labor and Social Protection of the population of The Republic of Kazakhstan
18 Kravtsov Street, Astana, Republic of Kazakhstan, 010000
<https://orcid.org/0000-0001-6970-8945>

ИЗУЧЕНИЕ ПРАКТИКИ ОБУЧЕНИЯ МЕТОДАМ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ

Едильбаева Лаура

кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник
РГП на ПХВ «Республиканский НИИОТ МТСЗН Республики Казахстан»,
г. Астана, ул. Кравцова, 18, Казахстан
<https://orcid.org/0009-0009-4442-057X>

Ошакбаева Жулдыз

кандидат биологических наук, ассоциированный профессор
РГП на ПХВ «Республиканский НИИОТ МТСЗН Республики Казахстан»,
г. Астана, ул. Кравцова, 18, Казахстан
<https://orcid.org/0000-0002-4409-7444>

Рахимова Гульнур

руководитель Центра профессиональных компетенций
РГП на ПХВ «Республиканский НИИОТ МТСЗН Республики Казахстан», г. Астана, ул.
Кравцова, 18, Казахстан
<https://orcid.org/0009-0007-1274-9480>

Енсебаева Анеля

кандидат юридических наук, ведущий научный сотрудник
РГП на ПХВ «Республиканский НИИОТ МТСЗН Республики Казахстан»,
г. Астана, ул. Кравцова, 18, Казахстан
<https://orcid.org/0000-0001-6970-8945>

Abstract

The article considers the experience of various countries on the use of teaching practices of safe methods and techniques of work performance in the conditions of exposure to harmful and (or) hazardous factors of production. Special competencies which include knowledge of the fundamental principles of occupational risk management, are essential for workers in the field of labor protection. It has been found that learning about safe working practices is more effective if it is based on the realities of the workflow and the environment in which it is performed, as shown by studies. The experience of various countries confirms that the training of safe methods and techniques of work performance promotes awareness and responsible attitude of workers to their health, the right setting of priorities, the most effective use of available resources. The results of the study to be integrated into an updated model for the development of professional competencies in the field of labor protection in the Republic of Kazakhstan.

Аннотация

В статье рассмотрен опыт различных стран по применению программ обучения безопасным методам и приемам выполнения работ в условия воздействия вредных и (или) опасных факторов производства. Специальные компетенции, которые включают в себя знание базовых принципов управления профессиональными рисками, занимают центральное место в квалификации работников в области охраны труда. Результаты исследований демонстрируют, что обучение безопасным методам работы являются эффективными, если оно отражает реальные этапы рабочего процесса и условия его выполнения. Опыт различных стран подтверждает, что обучение безопасным методам и приемам выполнения работ способствует осознанности и ответственному отношению работников к своему здоровью, правильной расстановке приоритетов, наиболее эффективному использованию имеющихся ресурсов. Результаты исследования интегрированы в обновленную модель развития профессиональных компетенций в области охраны труда в РК.

Keywords: *professional competencies, systematic approach, risk-based approach, labor protection*

Ключевые слова: *профессиональные компетенции, системный подход, риск-ориентированный подход, охрана труда*

Введение

Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ в иерархии мер контроля рисков травматизма относится к административным мерам и считается менее эффективным, чем технические меры контроля, которые не требуют прямого вмешательства человека. Обучение, как административная мера, имеет все же некоторые преимущества, а именно, этот метод считают менее затратным, и он может до определенной степени снижать риск воздействия вредных и опасных факторов на рабочих местах. Этот метод контроля не работает без участия человека и поэтому его эффективность напрямую зависит от того, насколько качественно он применяется.

Материалы и методы исследования

В статье представлены результаты научных исследований, полученные в ходе реализации научно-технической программы на тему: «Риск-ориентированные организационно-экономические механизмы обеспечения безопасного труда в условиях современного Казахстана» (ИРН OR11865833) в рамках программно-целевого финансирования исследований Республиканского научно-исследовательского института по охране труда МТСН РК.

В ходе проведенного научного исследования был проведен теоретический сбор и сравнительный анализ практик обучения безопасным методам работы в условиях воздействия вредных и опасных факторов в Республике Казахстан, Российской Федерации, Республике Беларусь, США и Великобритании. Сбор информации по Республике Казахстан был также осуществлен в рамках рабочих выездов на предприятия и посещения учебно-курсовых комбинатов (УКК). В частности, был проанализирован опыт ТОО «Богатырь Комир», который является флагманом угольной отрасли.

Результаты и обсуждение

При изучении опыта ТОО «Богатырь Комир» было установлено, что подготовка и повышение квалификации в области охраны труда проводится в соответствии с требованиями ст. 181 Трудового кодекса Республики Казахстан об обязательстве работодателей проводить обучение, инструктирование, проверку знаний работников по вопросам безопасности и охраны труда за счет собственных средств и Правил № 1019 «Об утверждении Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников» (утверждены Приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 25 декабря 2015 года). Непосредственно в ТОО «Богатырь Комир» на базе УКК обучение безопасным методам и приемам выполнения работ проводится для работников рабочих профессий и младшего обслуживающего персонала при приеме на работу, при переводе на новую работу, при переподготовке рабочих и обучению их другим профессиям, а также по мере необходимости при недостаточности обучения в виде инструктирования для безопасного выполнения поручаемых им работ.

Все работники рабочих профессий обязательно проходят обучение безопасным методам и приемам выполнения работ один раз в год. Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ организовано до допуска обучаемых к самостоятельной работе и проводится также в ходе проведения целевого инструктажа, индивидуальной стажировки на рабочем месте, обучения по профессии, а также в виде специального обучающего курса. В программы обучения включены вопросы классификации вредных и (или) опасных производственных факторов, идентификации их на рабочем месте, оценки уровней профессиональных рисков для работников всех категорий в зависимости от их функциональных обязанностей.

ТОО «Богатырь Комир» осуществляет добычу угля открытым способом, на территории предприятия находятся большие и многочисленные отвалы из переработанной горной породы, которые содержат различные примеси, в том числе и радиационную пыль. Все вредные и опасные производственные факторы на предприятии идентифицированы в соответствии с нормативными требованиями, прописанными в отраслевых нормативно-правовых актах, СНиПах и др. документах, оценены по уровням профессиональных рисков и внесены в Реестр оценки профессиональных рисков. В соответствии с уровнем профессионального риска, указанного в Реестре оценки профессиональных рисков, предусмотрены санитарно-гигиенические мероприятия, рациональные режимы труда и отдыха, подобраны средства индивидуальной защиты. Все эти меры защиты отражены во внутренних актах работодателя, и работники предприятия обязаны соблюдать их, например, освоить приемы правильного применения средств индивидуальной защиты и других защитных приспособлений и средств коллективной защиты.

Исследования показали, что УКК совместно с главными специалистами, а также руководителем службой ОТ определен перечень опасных видов работ, с учетом вредных и (или) опасных производственных факторов и разработан четкий пошаговый алгоритм обеспечения безопасного труда. Согласно утвержденному перечню опасных видов работ, разработаны около 150 целевых учебных программ по разным видам работ с учетом методов и приемов безопасной работы, на основании которых на постоянной основе проводится обучение работников Товарищества. По каждому опасному виду работ разработаны реестры рисков с описанием опасностей и предупреждающими мероприятиями.

Кроме того, разработаны матрицы компетенций по каждой профессии, из которых видно, что необходимо знать, уметь для безопасного выполнения своих должностных обязанностей. В соответствии с матрицей компетенций под каждую профессию определяются свои безопасные методы и приемы выполнения работ, планируется обучение, которое содержит как теоретическую часть, так и практическую, в виде стажировок под руководством мастеров участков, где проводятся работы. В матрице определены какие квалификационные разряды необходимы для выполнения работ, а также базовые требования к образованию, опыту работы. Перед началом выполнения работ руководитель, ответственный за выполнение работ предварительно выезжает и проводит оценку места с целью определения всех видов опасностей для составления план-схемы и разработки необходимых мероприятий для безопасного выполнения работ, выбора технических средств и оборудования, а также исполнителей работ. Проводится целевой инструктаж с исполнителями работ.

Например, условия труда, связанные с работой на высоте, встречается у многих работников, чья деятельность связана с ремонтом различного горно-рудного оборудования, транспортных средств с большим тоннажем, и такой опасный фактор как падение с высоты включен в реестр рисков. При этом комплекс технических средств, организационно-технических и организационных мероприятий разрабатывается отдельно под каждый конкретный вид оборудования и работы с учетом опасных факторов на конкретном рабочем месте. Исполнители проходят целевой инструктаж, где знакомятся с последовательностью выполнения работ, используемым оборудованием и СИЗами, также проверяют исправность всего оборудования, применяемого при выполнении работ. Руководители также проходят обучения по безопасным методам и приемам работ по тем видам, за которые они отвечают. Они должны знать, как безопасно организовать тот или иной вид опасных работ и проследить за правильным выполнением

Для руководителей разработаны и внедрены 120 учебных программ по разным направлениям, которые содержат вопросы обеспечения безопасного труда (реестр основных требований и компетенций). В Товариществе разработан и утвержден Реестр основных требований и компетенций руководителей и главных специалистов. Отметим, что обучение включает теоретический материал, практические занятия на базе Комбината и проверку знаний путем тестирования и выезда на рабочую площадку для контроля применения освоенных навыков. Практический экзамен включает полный цикл выполнения работ согласно алгоритму: определение рисков и факторов с негативными последствиями, выбор методов и приемов безопасного выполнения работ и составление плана производства работ.

Также были проведены исследования и изучены материалы по безопасным методам и приемам безопасной работы в международном аспекте. Изучен опыт таких стран ближнего зарубежья, как Российской Федерации, Республики Беларусь, а также стран дальнего зарубежья.

Изучение российских новых правил обучения, утвержденных Постановлением Правительства РФ № 2464 от 01 сентября 2022 г., показало, что обучение требованиям охраны труда в зависимости от категории работников проводится по следующим направлениям:

а) по программе обучения по общим вопросам охраны труда и функционирования системы управления охраной труда продолжительностью 16 академических часов;

б) по программе обучения безопасным методам и приемам выполнения работ при воздействии вредных и(или) опасных производственных факторов, источников опасности, идентифицированных в рамках специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков продолжительностью 16 ч академических часов;

в) по программе обучения безопасным методам и приемам выполнения работ повышенной опасности, к которым предъявляются дополнительные требования в соответствии с нормативными правовыми актами, содержащими государственные нормативные требования охраны труда продолжительностью 16 академических часов.

Программы обучения требованиям охраны труда, указанные в подпунктах "б" и "в", должны содержать практические занятия по формированию умений и навыков безопасного выполнения работ в объеме не менее 25 процентов общего количества учебных часов. Практические занятия должны проводиться с применением технических средств обучения и наглядных пособий. Четко определены категории обучаемых по всем программам.

Кроме того, изучение нормативно-правовой базы РФ в области охраны труда показало, что в Приказе Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. N 776н "Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда" разработаны Примерный перечень опасностей и мер по управлению ими в рамках СУОТ и Примерный перечень работ повышенной опасности, к которым предъявляются отдельные требования по организации работ и обучению работников, на базе которых и разрабатываются программы обучения безопасным методам и приемам выполнения работ при воздействии вредных и(или) опасных производственных факторов, источников опасности, идентифицированных в рамках специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков и безопасным методам и приемам выполнения работ повышенной опасности.

В Республике Беларусь в Инструкции о порядке обучения, стажировки, инструктажа и проверки знаний, работающих по вопросам охраны труда, утвержденной Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 ноября 2008 г. № 175 (в редакции Постановлений Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от

27 июня 2011г. №50; от 24 декабря 2013г. №131; от 6 марта 2018г. №28; от 29 мая 2020 г. №54; от 14 июля 2022 г. №45) также представлен Типовой Перечень работ с повышенной опасностью, по которому работодатели должны проводить обучение по программам обучения безопасным методам и приемам выполнения работ повышенной опасности.

Исследования зарубежной практики показало, что обучение по каждому производственному фактору ведется по отдельным учебным программам, продолжительностью от 4 до 16 часов. Например, в США отдельно проводят обучение по каждому опасному фактору, таким как шум, вибрация, радиация и т. п.

В Великобритании модуль «Оценка риска» курса Международного Сертификата NEBOSH, продолжительностью 40 часов и курс обучения «Международный Сертификат по Безопасной организации работ IOSH», продолжительностью 32 часа, включают в себя вопросы идентификации опасностей, оценки и контроля рисков на рабочих местах.

Выводы

Сравнительный анализ практик обучения безопасным методам работы в условиях воздействия вредных и опасных факторов показал, что для определения безопасного метода или приема выполнения работ при воздействии вредных и(или) опасных производственных факторов, необходимо знание работниками базовых принципов теории управления профессиональными рисками, как универсального метода обеспечения безопасности на рабочем месте.

References

1. *Certified Occupational Safety and Health Specialist. // The Complete Guide for Certified Occupational Safety and Health Professionals. = Second edition. - 2016.*
2. Bondar L., Soldatova A., Vasilyeva S.. *Podkhody k sertifikatsii personala v zarubezhnoy praktike [Approaches to personnel certification in foreign practice]. // Standarty i kachestvo. – 2019. – №2 = Standards and quality. - 2019. - No. 2*
3. Germanov I.A., Lebedeva-Nesevria N.A., Barg A.O. *The informativeness in sphere of professional health risks in workers of industrial enterprises. Sociologia meditsini. 2017; 16 (1): 10—17. DOI 10.18821/1728–2810–2017-16-1-10-17*
4. *Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus. Instruksija-o-porjadke-obuchenija-stazhirovki-instruktazha-i-proverki-znanij-rabotajuschix-po-voprosam-ox-2008. (<http://www.mshp.gov.by/printv/ru/ohrana-ru/view/instruktsija-o-porjadke-obuchenija-stazhirovki-instruktazha-i-proverki-znanij-rabotajuschix-po-voprosam-ox-934/>)*

Philological sciences

AMETHYST – HISTORY OF THE NAME PRECIOUS STONE

Sun Yuliang

Master's student of the second year of the National University
Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Faizova Feruza Shakirovna

PhD, Senior Lecturer Department of Russian Linguistics
National University
Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

АМЕТИСТ – ИСТОРИЯ НАЗВАНИЯ ДРАГОЦЕННОГО КАМНЯ

Сунь Юйлян

магистрант II курса Национального университета
Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Фаизова Феруза Шакировна

PhD, ст.преп. кафедры русского языкознания
Национального университета
Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Многие исследователи считают, что в развитии человечества всегда особую роль играли драгоценные камни. Наименования драгоценных камней, которые известны в русском языке в связи с их культурологической значимостью, ценностью, красотой, возникли в глубокой древности в районах их добычи – это Индия и Китай, Южная Африка и Южная и Юго-Восточная Азия, Бразилия, Урал и Забайкалье, Австралия и горные пояса США и др.

Если говорить о том, что визитной минералогической карточкой Индии – это алмазы, а Мьянмы – рубины, Индонезии и Шри-Ланки – сапфиры и рубины, Китая – жадеит и нефрит, Таиланда – шпинель, Афганистана и Чили – лазурит, Ирана – бирюза, Австралии – опалы, жемчуг, сапфиры, Мадагаскара – берилл, Бразилии – алмазы, Колумбии – изумруды [6].

Активной добычей занимаются и в восточной части России – это алмазы, аквамарины, лазуриты, нефриты, топазы, а Уральские горы славятся месторождениями изумрудов, хризоберилла, аметиста, горного хрусталя, яшмы и малахита.

Рассматривая лингвистическую классификацию наименования драгоценных камней и проводя лингвистический анализ их наименований, то мы находим, что они вызывают сложности в наименовании драгоценных камней, так как это и характерное наличие синонимов, заимствований, калек, которые затрудняют изучение названий камней.

С точки зрения исторической этимологии можно утверждать, что в русском языке XI–XVII вв. названия драгоценных и полудрагоценных камней, минералов и металлов в основном заимствованы из разных языков, как было выше сказано, принадлежат к специальной лексике. Например, есть и грецизмы (змарагдъ, сапфиръ, агат, малахит, хризолит, оливин, изумруд, родолит, лазурит, аметист), и латинизмы (карбункул, сердолик, цитрин, рубин, гранат, аквамарин), и восточные заимствования (корунд, топаз, бирюза). Также довольно часто встречаются и названия немецкого происхождения (алабандин, кварц), французского (авентурин, бриллиант), литовского (янтарь), китайского (жемчуг).

В данной работе мы более подробно рассмотрим происхождение названия драгоценного камня – **аметист**.

Как известно, аметист издавна ценится человеком за редкую в природе окраску кристаллов. Он может быть фиолетовым, пурпурным, лилово-красным, лилово-голубым и др. Но как бы природа ни старалась, количество оттенков аметиста не может сравниться с количеством его названий: лавендин и амефист, камень Бахуса и епископский камень, каменная фиалка и агат пурпурный, аметистус, агат пурпурный, апостольский камень, архиерейский камень, вареник, моховик, моховой камень – вот далеко не полный перечень названий этого камня.

Как ни странно, но само слово “аметист”, прочно устоявшееся в минералогии, вызывает немало сомнений в своей этимологии.

В Словаре М. Фасмера даётся разъяснение наименованию драгоценного камня аметист: «...аметист, из нем. Amethyst или франц. amethyste, лат. amethystus, которое восходит к греч. ἀμέθυστος «не пьяный». Этот камень считается средством против опьянения, но, скорее всего, назван так из-за лилово-фиолетового цвета, напоминающего сильно разбавленное красное вино, от которого уже нельзя опьянеть...» [5].

В «Русском этимологическом словаре» А. Е. Аникина «аметист ‘камень кварцевой (кремневой) породы, окрашенный природой горный хрусталь, сине-алого (фиолетового) цвета разных оттенков’...» [1].

В Словаре древнерусского языка XI–XIV вв. даётся разъяснение, что аметист или другое название – «амѣфоустонъ, с ἀμέθυστος» – полудрагоценный камень, аметист...» [4].

В «Словаре камней-самоцветов» Б. Ф. Куликова на основе анализа различных названий камня даётся определение, что «Аметист (англ. amethyst) – фиолетовая разновидность прозрачного кварца. Название происходит от греческого «amethystos» – «свободный от пьянства, средство от опьянения» [3]. В древнем Риме аметист называли «благословенным камнем», «камнем воздержания».

Существуют названия аметистов по месту их нахождения: бразильские аметисты (самые известные – марабу), мексиканские аметисты (темно- насыщенные камни, самые дорогие в мире). Африканскими называют аметисты, которые добывают на африканском континенте. В торговле этот термин часто используется для обозначения тёмноокрашенных аметистов. Бразильскими аметистами часто называют все, добытые в Южной Америке. Термин «сибирский аметист» означает не только место добычи камня, но и влияет на цену камня – так называют все насыщенно окрашенные камни независимо от их происхождения. В период раннего Средневековья в пополнении лексики, называющей драгоценные камни, важнейшую роль сыграл греческий язык Византии, в XVIII–XIX вв. – немецкий, в новое время – английский.

Большая и чрезвычайно разбросанная литература, посвящённая выяснению наименований драгоценных камней. В своей работе И. Г. Добродомов писал, что «в 1820 г. редакция журнала «Сын Отечества» (ч. 59, с. 140— 141) сообщила о чтении на торжественном годовом собрании Санкт-Петербургского Императорского минералогического общества «Рассуждения» профессора Л. И. Панснера «О происхождении Российских названий драгоценных камней и металлов». В сообщении говорилось, что почти все русские названия драгоценных камней заимствованы из восточных языков, и приводился список этих слов с кратким указанием на источники заимствования» [2].

Только благодаря применению определенных методов исследования становится возможным дать глубокое и точное разрешение вопроса о названиях драгоценных камней, расчленив все многочисленные грецизмы, латинизмы, тюркизмы и др., что послужит весьма важным материалом для изучения этимологии названий драгоценных камней.

Можно сделать предварительный вывод о том, что, хотя изучением этимологии названий драгоценных камней занимались многие учёные, языковая картина мира, связанная с драгоценными камнями и металлами, у многих представляется весьма неполным. Это определяет необходимость дальнейшего изучения концепта «драгоценные камни».

Список литературы

1. Anikin A. E. Russian etymological dictionary. Issue. 1 (a - ayayushka). – М.: Manuscript monuments of Ancient Rus', 2007. – 367 p.
2. Dobrodomov I. G. From the history of the study of the Turkisms of the Russian language / Turkological collection. – М.: Publishing house "Nauka", 1977. – Pp. 92–93.
3. Kulikov B.F. Dictionary of gemstones. – L.: Nedra, 1982. – 159 p.
4. Dictionary of the Old Russian language (XI–XIV centuries). – М.: Publishing house "Russian language", 1991. – Т. I. – P. 85.
5. Fasmer M. Etymological dictionary of the Russian language. – М.: Progress, 1986. – Т. I. – 576 p.
6. <https://kamew.ru/dragocennye/kamni.html>

Physical sciences

GENERALIZATION OF ONSAGER'S RECIPROCAL RELATIONS

Etkin V.A.

D-r Techn. Sc., prof.

(Togliatti State University, R.F.)

ORSD ID 0000-0003-2815-1285

ОБОБЩЕНИЕ СООТНОШЕНИЙ ВЗАИМНОСТИ ОНЗАГЕРА

Эткин В. А.

Д.т.н., профессор.

(Тольяттинский гос. университет, РФ)

ORSD ID 0000-0003-2815-1285

Abstract

The limitations of the existing theory of irreversible processes are shown, due to its inapplicability to the processes of useful energy conversion. Differential reciprocity relations are proposed that are more general than the Onsager-Casimir anti-symmetry conditions and are applicable to such processes. In them, the generalized velocities of real processes (flows) and their driving (thermodynamic) forces are directly from the law of conservation of energy without using the entropy balance equations. This greatly simplifies their finding and gives them a single meaning. It is shown that the Onsager symmetry conditions, and the Casimir anti-symmetry are their consequence for linear systems and are contained in the Maxwell equations. The validity of generalized reciprocity relations is confirmed on a wide class of processes that obey.

Аннотация

Выявлена ограниченность существующей теории необратимых процессов, делающая её неприменимой к процессам преобразования полезной энергии. Получены дифференциальные соотношения взаимности, более общие, чем условия антисимметрии Онзагера-Казимира, и применимые к таким процессам. В них обобщенные скорости реальных процессов (потоки) и их движущие (термодинамические) силы находятся непосредственно из закона сохранения энергии без использования уравнений баланса энтропии. Это значительно упрощает их нахождение и придаёт им единый смысл. Показано, что условия симметрии Онзагера и антисимметрия Казимира являются их следствием для линейных систем. Справедливость обобщенных отношений взаимности подтверждается на широком классе процессов, подчиняющихся уравнениям Максвелла.

Keywords: non-equilibrium thermodynamics, generalization, differential reciprocal relations, substantiation, verification, consequences

Ключевые слова: неравновесная термодинамика, обобщение, дифференциальные соотношения взаимности, обоснование, проверка, следствия.

Введение.

Растущее понимание основополагающей роли производительности и скорости реальных процессов как одного из основных показателей их эффективности привело к возникновению в термодинамике XX столетия нового направления, получившего название термодинамики необратимых процессов (ТНП). Оно связано с введением в уравнения термодинамики времени как физического параметра и с созданием на этой основе нового макрофизического метода исследования кинетики взаимосвязанных явлений переноса. Основоположник этого направления, будущий лауреат Нобелевской премии Л. Онзагер, построил свою так называемую «квазиртермодинамическую» теорию необратимых процессов он на основе выражения для скорости возникновения энтропии [1]. Известно, что в состоянии равновесия энтропия S адиабатически изолированной системы максимальна. Если при этом параметры неравновесного состояния α_i (температура T , давление P , концентрации различных веществ c_k и т. д.)

отличаются от своих равновесных значений α_{i0} , естественно предположить, что разность энтропий текущего S и равновесного S_0 состояний является некоторой функцией этих отклонений $(\alpha_i - \alpha_{i0})$. В таком случае причину возникновения какого-либо i -го процесса релаксации (так называемую термодинамическую силу X_i) и обобщённую скорость этого процесса (названную Л. Онзагером потоком J_i) можно было найти из выражения для скорости возникновения энтропии:

$$dS/dt = \sum_i (\partial S / \partial \alpha_i) d\alpha_i/dt = \sum_i X_i J_i, \quad (i=1, 2, n) \quad (1)$$

где $X_i \equiv (\partial S / \partial \alpha_i)$; $J_i \equiv d\alpha_i/dt$. Следующим шагом Л. Онзагер постулировал, что при небольших отклонениях от термодинамического равновесия любой из таких потоков J_i линейно зависит от всех действующих в системе термодинамических сил X_j ($j=1, 2, n$):

$$J_i = \sum_j L_{ij} X_j, \quad (2)$$

где L_{ij} – коэффициенты пропорциональности, названные Онзагером (как и сами уравнения (2)) феноменологическими. Недиагональные ($i \neq j$) слагаемые в этом выражении были введены Онзагером для учета разнообразных эффектов, возникающих вследствие «наложения» (взаимодействия) нескольких одновременно протекающих необратимых процессов [2-6].

В истории неравновесной термодинамики труды Л.Онзагера сыграли ту же роль, что и работы Р.Клаузиуса – в области термодинамики классической: они соединили воедино разрозненные идеи и факты, изложив их в доступной и понятной математической форме. Это послужило стимулом бурного развития теории необратимых процессов и ее приложений к разнообразным процессам: механическим [7,8]; металлургическим [9,10]; химическим [11,12]; биологическим [13,14] энергетическим [15,16] и т.д.

Соотношения взаимности Онзагера.

Наиболее важным в теории Л.Онзагера явилось установление соотношений взаимности между "недиагональными" феноменологическими коэффициентами L_{ij} и L_{ji} . Используя ряд принципов молекулярной динамики, Л. Онзагер показал, что при надлежащем выборе потоков и сил (когда потоки J_i линейно независимы, удовлетворяют соотношению (2) и обращаются в нуль с исчезновением сил X_j) матрица феноменологических коэффициентов L_{ij} симметрична:

$$L_{ij} = L_{ji}. \quad (3)$$

Эти условия симметрии были названы соотношениями взаимности. Они уменьшают число подлежащих экспериментальному определению феноменологических коэффициентов L_{ij} от n (при чисто эмпирическом описании) до $n(n+1)/2$ и приводят к установлению неизвестной ранее взаимосвязи между скоростями разнородных необратимых процессов. Для их обоснования Л.Онзагеру пришлось привлечь теорию флуктуаций, принцип микроскопической обратимости и дополнительный постулат о линейном характере законов затухания флуктуаций. Все три названных положения выходят за рамки термодинамики, так что Л. Онзагер не случайно назвал свою теорию «квазиротермодинамической». Поэтому в феноменологической теории необратимых процессов [2-6] соотношения взаимности (3) принимают за дополнительный исходный постулат, называя его иногда (по предложению Д. Миллера) "четвертым началом термодинамики".

В настоящее время нередко встречаются утверждения, что эти соотношения и не нуждаются в термодинамическом доказательстве, коль скоро они обоснованы статистически. По-видимому, уже основательно забыты споры вокруг статистических теорий Л. Больцмана и У. Гиббса, «в основаниях которых много неясного» [17]. А между тем одно из основных положений статистической механики об эргодичности систем так и осталось гипотезой. Напомним, что эргодичной называют систему, в которой усреднение физической величины по пространству приводит к тому же результату, что и усреднение по времени. К началу 90-х годов XX века в результате проведения критического анализа математического содержания статистической механики, а также численных экспериментов на мощных компьютерах стало ясно, что эргодичными могут быть лишь гипотетические системы невзаимодействующих частиц. Взаимодействие между частицами (например, кулоновское или вандерваальсовое) приводит к потере эргодичности, так что к реальным системам взаимодействующих частиц следует применять не статистические, а динамические методы описания.

О некоторой неадекватности предложенного Л. Онзагером способа доказательства этих соотношений существу дела свидетельствует тот факт, что соотношения взаимности (3) часто оправдываются далеко за пределами тех ограничений, которые накладываются самой системой их обоснования. Действительно, принцип микроскопической обратимости, одна из

формулировок которого утверждает равенство скоростей любого прямого и обратного молекулярного процесса, справедлив, строго говоря, только для состояний равновесия. К процессам перехода из одного неравновесного состояния в другое этот принцип неприменим со всей очевидностью, поскольку возврат в равновесное состояние объясняется именно тем, что частота и амплитуда микропроцессов, идущих в направлении равновесия, преобладают. Поэтому и соотношения взаимности, если они действительно отражают этот принцип, должны были бы выполняться лишь в непосредственной близости к состоянию равновесия и нарушаться все более и более по мере удаления системы от последнего. Между тем, как будет показано ниже на примере взаимосвязанных процессов фильтрации и диффузии гелия и аргона в графитовых мембранах, для выполнения соотношений взаимности достаточно и неполного равновесия, когда прекращается лишь часть из протекающих в системе процессов. Это обстоятельство дает основания полагать, что в действительности соотношения взаимности не основаны на принципе микроскопической обратимости.

Другим постулатом, положенным Л. Онзагером в основу доказательства соотношений взаимности, явилось допущение о том, что микроскопические законы затухания флуктуаций подчиняются тем же линейным феноменологическим законам (2), что и макроскопические процессы переноса тепла, вещества, заряда и т.п. Требование линейности этих уравнений, т.е. постоянства коэффициентов L_{ij} , носит у Онзагера принципиальный характер, поскольку силы X_i в его теории являются функциями параметров системы α_i . Поэтому зависимость коэффициентов L_{ij} от каких-либо параметров состояния (температуры T , давления P , концентраций c_k и т. п.) означала бы зависимость L_{ij} от сил X , т. е. нелинейность законов (2). Вряд ли необходимо доказывать, что это требование практически никогда не выполняется. Особенно очевидно это для законов Фурье, Ома, Фика, Дарси, Ньютона и т. п., записанных в интегральной форме (через перепады переменных α_j).

Наконец, если бы линейные законы действительно были бы необходимы для доказательства соотношений взаимности, эти соотношения нарушались бы всякий раз, когда феноменологические законы утрачивали линейность. Однако, как будет показано ниже, соотношения взаимности могут выполняться и для систем, где линейны только недиагональные члены уравнений (2), описывающие эффекты наложения. В результате как теория Онзагера, так и ТНП в целом не достигает той полноты и строгости, которые свойственны классическому термодинамическому методу.

Термодинамический вывод соотношений взаимности.

Термодинамический метод, будучи последовательно феноменологическим, не нуждается в модельных представлениях о строении и структуре исследуемой системы. Он позволяет выявить основные закономерности разнообразных процессов, не вскрывая их молекулярного механизма. Одной из наиболее привлекательных черт этого метода всегда была возможность получения огромного множества следствий, относящихся к различным явлениям, на основе небольшого числа первичных принципов (начал), носящих характер непреложных истин. Все это обуславливает исключительную эвристическую ценность и могущество термодинамического метода исследования. Это хорошо понимали такие классики науки, как Р. Клаузиус и Дж. Гиббс, которые стремились положить термодинамические законы в основу статистических теорий (а не наоборот). Поэтому безусловно прав К. Трусделл [9], утверждавший, что «если соотношения взаимности верны, то должна существовать и возможность их чисто феноменологического вывода».

Хотя попытки термодинамического обоснования соотношений взаимности предпринимались неоднократно [18-21], успеха удалось добиться лишь благодаря введению специфических координат стационарных процессов переноса [16]. Известно, что термодинамическое описание какого-либо процесса требует нахождения специфической физической величины, с необходимостью изменяющейся при протекании этого процесса и остающегося неизменным в его отсутствие. В классической термодинамике, которой были чужды идеи переноса, такие координаты, естественно, отсутствовали. Отсутствовали они и в ТНП, базирующейся на гипотезе локального равновесия, поскольку эта гипотеза предполагала возможность локального описания состояния неравновесных систем тем же набором переменных, что и в равновесии [2-6]. Лишь в термокинетике [16] специфика процессов переноса стала учитываться введением их координат, каковыми являются радиус-векторы $\mathbf{r}_i$ частиц (квазичастиц) i -го рода, являющихся носителем данной формы энергии – атомов или

молекул Θ -х веществ, электронов и ионов, фотонов и фононов. В соответствии с методологией термодинамики обычно рассматриваются не сами эти частицы, а их достаточно большие совокупности, характеризующиеся такими экстенсивными параметрами Θ_i , как масса k -х веществ M_k , электрический заряд Θ_e , энтропия S и т. п. Определим радиус-вектор R_i некоторой совокупности элементарных количеств $d\Theta_i$ энергоносителя i -го рода соотношением:

$$R_i = \Theta_i^{-1} \sum_r d\Theta_i. \quad (4)$$

Тогда величина $w_i \equiv dR_i/dt$ будет определять скорость процесса переноса экстенсивной полевой величины Θ_i , а её произведение на эту скорость – поток энергоносителя $J_i = \Theta_i w_i$, плотность которого $j_i = \rho_i w_i$ имеет тот же смысл, что и плотность электрического тока ($\rho_i = d\Theta_i/dV$ – плотность i -го энергоносителя в объеме V) [2-6]. В стационарных процессах переноса ($\Theta_i = \text{const}$) потоки J_i удобно представить как производные по времени t от «момента распределения» $Z_i = \Theta_i R_i$ величины Θ_i :

$$J_i = \Theta_i w_i = dZ_i/dt. \quad (5)$$

Тем самым термокинетика предлагает простой и естественный способ введения в термодинамику понятия потока как обобщенной скорости процесса переноса. Естественно, что в системе, в которой протекают такие процессы, ее энергия E зависит не только от координат Θ_i процессов теплообмена, массообмена, объёмной деформации и т. п. (соответственно S , M_k , V и т. д.), но и от дополнительных координат Z_i процессов переноса. Иными словами, энергия E как функция ее состояния приобретает вид $E = E(\Theta_i, Z_i)$, а её полный дифференциал определится выражением

$$dE \equiv \sum_i \psi_i d\Theta_i - \sum_j X_j dZ_j, \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m) \quad (6)$$

где $\psi_i \equiv (\partial E / \partial \Theta_i)$ – обобщенные потенциалы (температура T , давление P , химический потенциал k -го вещества μ_k и т. д.); $X_j \equiv (\partial E / \partial Z_j) = -\text{grad } \psi_i$ – термодинамические силы в их энергетическом представлении.

Из (5) на основании свойств полного дифференциала энергии E (независимости второй производной от порядка дифференцирования) следуют так называемые соотношения Максвелла:

$$(\partial X_i / \partial Z_j) = (\partial X_j / \partial Z_i) \quad \text{или} \quad (\partial Z_i / \partial X_j) = (\partial Z_j / \partial X_i). \quad (7)$$

Возьмем полные производные по времени t от обеих частей этого равенства:

$$d(\partial Z_i / \partial X_j) / dt = d(\partial Z_j / \partial X_i) / dt. \quad (8)$$

В стационарных процессах переноса (при $\Theta_i, X_i = \text{const}$) операция дифференцирования по времени относится только к координатам R_i, R_j . В таком случае с учетом (4) вместо (8) имеем:

$$(\partial J_i / \partial X_j) = (\partial J_j / \partial X_i). \quad (9)$$

Эти соотношения не содержат никаких ограничений на степень необратимости процессов и удаление системы от равновесия, и в равной мере применимы к обратимым и необратимым процессам [22]. Они утверждают равенство взаимных влияний разнородных потоков и их движущих сил и потому имеют больше оснований называться соотношениями взаимности, нежели условия симметрии матрицы феноменологических коэффициентов (3). Поэтому во избежание путаницы они были названы нами дифференциальными соотношениями взаимности [16, 22]. Как и другие дифференциальные соотношения термодинамики, они не зависят от конкретного вида уравнений состояния или переноса, привлекаемых термодинамикой «со стороны» в качестве своего рода условий однозначности исследуемой системы. В частном случае линейных систем, в которых уравнения переноса имеют вид (2), применение к ним соотношений (9) непосредственно приводит к условиям симметрии Онзагера (3), в чем нетрудно убедиться простым дифференцированием. Таким образом, соотношения взаимности Онзагера (3) являются следствием более общих соотношений (9) и не могут быть отнесены к независимым исходным принципам термодинамики (ее «началам»).

Обращает на себя внимание, что условия симметрии Онзагера (3) выполняются и в том случае, когда линейны только недиагональные члены уравнений (2), т. е. постоянны лишь коэффициенты L_{ij} или L_{ji} ($i \neq j$). При этом диагональные члены матрицы феноменологических коэффициентов L_{ii} или L_{jj} могут оставаться любыми функциями одноименных им термодинамических сил X_i или X_j . Это соответствует экспериментальным законам Фурье, Фика, Ома, Дарси и Ньютона, обнаруживая чрезмерность требования Онзагера о постоянстве коэффициентов L_{ii} или L_{jj} в уравнениях (2). Более того, столь же чрезмерным оказывается требование непосредственной близости системы к равновесию, заложенное Онзагером в его теорию. В самом деле, условия симметрии (3) имеют место при сколь угодно больших значениях

сил X_j или X_i в диагональных членах феноменологических законов (2), поскольку это не влияет на результат применения к ним обобщенных соотношений взаимности (9). Это и объясняет, почему теория Онзагера оказалась применимой далеко за пределами тех ограничений, которые накладывались самой системой их обоснования [5, 6].

Наконец, согласно (9) условия антисимметрии $L_{ij} = -L_{ji}$ (называемые обычно соотношениями Казимира) возникают не только тогда, когда силы X_j и X_i относятся к разным (четным и нечетным) функциям времени [5, 6], но и во всех случаях, когда члены уравнения (2) имеют различные знаки. Это происходит тогда, когда в процессе переноса поток J_i или J_j направлен навстречу силам X_j или X_i , т. е. «преодолевают» их. Таковы, в частности, все процессы преобразования энергии, в которых источник энергии совершает работу против сил нагрузки. Проявляется это в наступлении так называемого «режима холостого хода», когда с ростом преодолеваемых сил X_j или X_i поток J_i или J_j обращается в нуль. Наглядным примером служит исчезновение тока во вторичной обмотке сварочного трансформатора при обрыве дуги. Это положение также выходит за рамки ТНП, в которой законы (2) постулировались Онзагером в форме (2) с одинаковым знаком всех членов.

Все упомянутые следствия термokinетики получили полное подтверждение в ходе весьма тщательных экспериментов, проведенных группой американских исследователей из Национальной лаборатории США по ядерной энергетике в Ок-Ридже и посвященных проблеме создания ядерных реакторов с газовым теплоносителем для космических летательных аппаратов [23]. Одной из задач этого исследования являлась проверка соотношений взаимности Онзагера в процессах встречной диффузии идеальных газов (гелия и аргона). С этой целью исследовалась система, состоящая из двух полостей, заполненных технически чистыми гелием и аргоном, разделенных графитовой мембраной средней проницаемости. Вследствие разности их концентраций в такой системе возникают встречные потоки аргона J_1 и гелия J_2 (моль/с) через мембрану. При создании на мембране перепада давлений на процесс изотермической диффузии накладывается процесс фильтрации, приводящий к возникновению объемного потока J_v (см³/с). Как показали эксперименты, в такой системе законы диффузии и фильтрации имеют существенно нелинейный характер, что обусловлено зависимостью феноменологических коэффициентов L_{ij} от переменных полей концентрации гелия и аргона в мембране конечной толщины. При этом условие равенства «перекрестных» коэффициентов L_{12} и L_{21} , характеризующих взаимное влияние процессов диффузии и фильтрации, естественно, нарушалось. Однако, изменяя величину и знак перепада давлений, исследователям удавалось добиться стационарного состояния, при котором объемный поток через графитовую мембрану прекращался. В окрестности таких состояний (которые можно отнести к состояниям вблизи фильтрационного равновесия) перекрестные члены (2) практически линейны и условия симметрии Онзагера выполнялись достаточно точно, несмотря на предельно возможное отклонение системы от состояния диффузионного равновесия (перепад концентраций гелия и аргона близок к единице). Характерно также, что по мере удаления от состояния фильтрационного равновесия (возрастания перепада давлений) в экспериментах изменялась не только величина коэффициентов L_{12} и L_{21} , но и знак одного из них, т. е. условия симметрии Онзагера переходили в условия антисимметрии $L_{12} = -L_{21}$. Это обстоятельство также выходит за рамки современной ТНП, согласно которой условия антисимметрии имеют место только при различном характере движущих сил X_j и X_i , когда одни из них относятся к четным, а другие – к нечетным функциям времени. Таким образом, в указанных экспериментах исследователи впервые столкнулись с ситуацией, когда не выполняется большинство положений сущствующей линейной теории необратимых процессов.

Совершенно иначе обстоит дело с дифференциальными соотношениями (9). Расчеты, выполненные нами для тех же условий на ЭВМ, подтвердили справедливость этих соотношений взаимности во всем диапазоне изменения термодинамических сил [24]. Еще больший интерес представляет аналитическое подтверждение этих соотношений в химических реакциях, подчиняющихся вдали от равновесия экспоненциальным законам Гульдберга и Вааге [25]. Поэтому именно соотношения (9) следовало бы назвать вслед за Руссельбергом обобщенным соотношениями взаимности.

Таким образом, предложенное термодинамическое обоснование таких соотношений показывает, что условия симметрии Онзагера или антисимметрии Казимира отнюдь не являются следствием обратимости во времени микропроцессов и не нуждаются в допущениях относительно непосредственной близости системы к равновесию, постоянства всех

феноменологических коэффициентов и линейности законов затухания флуктуаций, положенных в основу их статистико-механического обоснования. Согласно вышеизложенному, обобщенные соотношения взаимности являются следствием первых принципов неравновесной термодинамики и потому носят универсальный характер. Это повышает эвристическую ценность таких соотношений и делает их надежным инструментом анализа взаимосвязей разнородных процессов в реальном мире.

Использованная литература

1. Onsager L. Reciprocal relations in irreversible processes. //Phys. Rev., 1931.- 237(14). - P.405-426; 238(12). - P.2265-2279.
2. Денбиг К. Термодинамика стационарных необратимых процессов. М.: Изд-во иностр. лит., 1954, 119 с.
3. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов. М.: Изд-во иностр. лит., 1960, 128 с.
4. Де Гроот С.Р. Термодинамика необратимых процессов. М.: Гос. Изд.-во техн.-теор. лит., 1956, 280 с.
5. Де Гроот С.Р., Мазур Р. Неравновесная термодинамика. М.: Мир, 1964, 456 с.
6. Хаазе Р. Термодинамика необратимых процессов. М.: Мир, 1967, 544с.
7. Вейник А.И. Термодинамика необратимых процессов. Минск: Высшая школа, 1966.
8. Циглер Г. Экстремальные принципы термодинамики необратимых процессов и механика сплошной среды. М.: Мир, 1966, 135 с.
9. Трусделл К. Первоначальный курс рациональной механики сплошных сред. - М.: Мир, 1975.
10. Гуров К. П. Феноменологическая термодинамика необратимых процессов. М.: Наука, 1978.
11. Бахарева И. Ф. Нелинейная неравновесная термодинамика. Саратов: Изд.-во Саратов. ун-та, 1967.
12. Булатов Н.К., Лундин А.Б. Термодинамика необратимых физико-химических процессов. М.: Химия, 1984.
13. Рубин А.Б. Термодинамика биологических процессов. М.: МГУ, 1984.
14. Гладышев Г. П. Термодинамика и макрокинетика природных иерархических процессов. М.: Наука, 1988.
15. Эткин В. А. Основы энергодинамики. Тольятти, 1992.
16. Эткин В. А. Термокинетика (термодинамика неравновесных процессов переноса и преобразования энергии). Тольятти, 1999; Etkin V. Thermokinetics (Synthesis of Heat Engineering Theoretical Grounds). - Haifa, 2010. – 334 p.
17. Кубо Р. Термодинамика. М. Мир, 1970.
18. Gyarmati I. Introduction to Irreversible Thermodynamics. Budapest, 1960, 182 p.
19. Rysselberghe P. Thermodynamics of irreversible Processes. Paris - New York - Toronto - London, 1963, 112 p.
20. Li J.C.M. //Journ. Chem. Phys., 1958.-28.-P.747-750.
21. Эткин В.А. Феноменологический вывод соотношений взаимности термодинамики необратимых процессов. /Химическая термодинамика и термохимия. М.: Наука, 1979.- С.8-13.
22. Эткин В. А. Соотношения взаимности обратимых процессов. //Сиб. физ.-техн. журн., 1993.- Вып. 1. С.2117–2121.
23. Ewans R.B., Watson G.M., Truitt J. //Journ. Appl. Phys., 233(9).1963.2682-2688; 234(7). 1963.2020-2026.
24. Эткин В. А. Проверка дифференциальных соотношений взаимности в нелинейных процессах диффузии. //Теплопроводность и диффузия. Рига, 1983.-Вып. 12.-С. 57 -71.
25. Эткин В. А. //Журн. физ. хим., 1982.-Т.56.- Т5.-С.1257–1259.
26. Etkin V. Generalization of Onsager's reciprocal relations. //World scientific news, 64, 2017, 44 -53.

Political sciences

THE MAIN MEANS OF ENERGY DIPLOMACY OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Zeynalova Shabnam Ilgar

PhD in political science,
Azerbaijan Tourism and Management University,
Department of International Relations, lecturer

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДИПЛОМАТИИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Зейналова Шабнам Ильгар кызы

Доктор философии по политическим наукам,
Азербайджанский Университет Туризма и Менеджмента,
Кафедра международных отношений, преподаватель

Abstract

The article examines current issues in the implementation of energy diplomacy of the Republic of Azerbaijan. The author points out that the basis for energy diplomacy is the availability and production of rich natural energy resources and their transportation to world markets. Based on an analysis of various scientific sources, the author shows that Azerbaijan uses its energy diplomacy to achieve its main foreign policy objectives. The author analyzes in detail the main means of implementing Azerbaijan's energy diplomacy and gives their scientific classification.

Аннотация

В статье исследуются актуальные вопросы осуществления энергетической дипломатии Азербайджанской Республики. Автор указывает, что основой для осуществления энергетической дипломатии являются наличие и добыча богатых природных энергоресурсов и транспортировка их на мировые рынки. На основе анализа различных научных источников, автор показывает, что Азербайджан использует свою энергетическую дипломатию для достижения своих основных внешнеполитических задач. Автор подробно анализирует основные средства осуществления энергетической дипломатии Азербайджана и дает их научную классификацию.

Keywords: foreign policy, energy, diplomacy, methods, negotiations, investments, international structures, international agreements

Ключевые слова: внешняя политика, энергетика, дипломатия, способы, переговоры, инвестиции, международные структуры, международные соглашения

1. Введение. Начиная с конца XX века мир периодически сталкивается с кризисами в обеспечении энергоносителями. В связи с этим, в целях обеспечения энергетической безопасности в системе международных отношений в сфере энергетики просматривается тенденция активизации взаимодействия государств. Особенно в эпоху глобализации это проявляется в более явной форме. По этой причине в связи с энергетическим фактором в ряде стран (например, в США, ЕС, России, Китае, Саудовской Аравии и др.) сформировалась энергетическая дипломатия. Энергетическая дипломатия сформировалась и в Азербайджане. Необходимо отметить, что основная часть экспорта Азербайджанской Республики связана с первичными энергоносителями, в том числе экспортом нефти и газа. Прежде всего, необходимо особо подчеркнуть, что Азербайджан богат одним из важнейших источников первичной энергии – нефтью. По данным ОПЕК, на конец 2019 года запасы сырой нефти в Азербайджане составляли 7 млрд баррелей (0,45% мировых запасов). По данным ВР, а также по данным Управления энергетической информации США (EIA), одного из крупнейших центров энергетической статистики в мире, к концу 2019 года в Азербайджане запасы сырой нефти оценивались в те же 7 миллиардов баррелей, или около 1 млрд тонн (0,40% мировых запасов). Как видно, различные

авторитетные источники указывают примерно одни и те же цифры относительно запасов нефти в Азербайджане. Хотя на момент подписания «Контракта века» в 1994 году в Баку, некоторые источники утверждали, что обнаруженные запасы нефти составляли всего лишь 511 миллионов тонн.

По данным же Государственной нефтяной компании Азербайджана на 2018 год прогнозные запасы нефти на блоке месторождений Азери-Чираг-Гюнешли составляли 2 миллиарда тонн, из которых 1,5 миллиарда тонн извлекаемые.

Азербайджан также богат и другим первичным источником энергии - природным газом. По данным ВР, в 2006 году запасы природного газа в Азербайджане составляли 0,9 трлн. кубических метров. Однако в 2016 году эти запасы оценивались в 1,1 трлн. кубических метров. А прогнозируемые запасы оценивались примерно в 3 трлн. кубических метров. А это составляет 0,6% мировых запасов природного газа. 12 июня 2012 года первый вице-президент Государственной нефтяной компании Азербайджана Х.Юсифзаде заявил, что подтвержденные запасы природного газа оцениваются в 10 миллиардов тонн нефтяного эквивалента, а прогнозные запасы природного оцениваются в 6 триллионов. Кубических метров. Эти обстоятельства послужили объективной основой формирования и развития энергетической дипломатии Азербайджана. Энергетическая дипломатия является неотъемлемой частью экономической дипломатии Азербайджана в целом. В свою очередь, экономическая дипломатия является неотъемлемой частью азербайджанской дипломатии, которая проявляется как главный инструмент и средство реализации внешней политики Азербайджана.

2. Органы, осуществляющие внешнюю политику в Азербайджанской Республике. Внешняя политика в Азербайджанской Республике осуществляется рядом государственных органов. Прежде всего, следует отметить, что Азербайджанская Республика является государством с президентской формой правления. Согласно Конституции Азербайджанской Республики, главой Азербайджанского государства является Президент Азербайджанской Республики. [1] Президент определяет основные направления внешней политики государства и как глава государства представляет Азербайджанскую Республику во внутренних и внешних отношениях (статья 8 Конституции). Кабинет Министров Азербайджанской Республики также играет важную роль в реализации внешней политики Азербайджанской Республики. Например, Кабинет Министров обеспечивает реализацию государственных экономических программ. (статья 119 Конституции). [1] Естественно, такие программы могут охватывать и область, связанную с энергетикой и энергоносителями. Непосредственное оперативное руководство же внешней политикой в основном относится к компетенции Министерства иностранных дел Азербайджанской Республики (МИД). В соответствии с Положением о Министерстве иностранных дел Азербайджанской Республики, утвержденным Указом Президента Азербайджанской Республики от 2 января 2004 года, Министерство иностранных дел Азербайджанской Республики является центральным органом исполнительной власти, осуществляющим внешнюю политику Азербайджанской Республики. [2]

3. Министерство Энергетики Азербайджанской Республики и энергетическая дипломатия Азербайджана. Особенностью энергетической дипломатии Азербайджанской Республики является то, что в ее реализации участвуют и другие государственные органы. В этом смысле необходимо отметить и деятельность Министерства энергетики Азербайджанской Республики. Так, согласно указу Президента Азербайджанской Республики от 11 апреля 2014 года об утверждении Положения о Министерстве энергетики Азербайджанской Республики, Министерство энергетики Азербайджанской Республики было определено центральным органом исполнительной власти, реализующий государственную политику и регулирование в топливно-энергетической сфере. Министерство энергетики Азербайджанской Республики участвует в формировании единой государственной политики Азербайджана в данной сфере, участвует в обеспечении реализации этой политики, в эффективном использовании энергетических ресурсов страны, а также в реализации мер, связанных с энергоэффективностью. Министерство энергетики также по поручению Президента Азербайджанской Республики готовит проекты соглашений о распределении добычи углеводородных ресурсов или их разработке на других условиях, проводит переговоры по этим соглашениям, подписывает их, в установленном порядке контролирует выполнение заключенных соглашений. Наряду с этими функциями, Министерство энергетики Азербайджанской Республики участвует в формировании концепции развития по вопросам, связанным с соответствующей сферой внешнеэкономической политики.

Таким образом, можно заключить, что энергетическая дипломатия Азербайджанской Республики осуществляется рядом государственных институтов.

4. Способы осуществления энергетической дипломатии. В практике осуществления энергетической дипломатии используется ряд способов, методов и инструментов, что свойственно и традиционной дипломатии, а также общепринятые в международной практике виды политических и правовых документов. Рассмотрим основные из них.

4.1. Одним из основных способов энергетической дипломатии, используемых Азербайджаном, является ведение переговоров с целью достижения договоренностей, оформляемых различными международными документами и актами (меморандумы, заявления, протоколы, договоры, соглашения и т.д.). Ведение переговоров представляет собой совокупность тактических способов и методов, направленных на поиск взаимоприемлемых для сторон решений. Этот способ дипломатии используется, когда заинтересованные стороны соглашаются участвовать в переговорном процессе.

После восстановления независимости Азербайджан вел переговоры с рядом стран и их крупными компаниями, в первую очередь нефтяными, об использовании своих природных ресурсов в сфере энергоносителей.

В результате 20 сентября 1994 года для разработки месторождений Азери, Чираг и Гюнешли (глубоководной части) был подписан «Контракт века» сроком на 30 лет, что является одним из крупнейших соглашений как по стоимости, так и по объему запасов углеводородов. В «Контракте века» участвовали 13 нефтяных компаний (AMOCO, BP, McDermott, UNOCAL, SOCAR, LUKOIL, Statoil, Exxon, Turkish Petrol, Pennzoil, Itochu, Remco, Delta), которые представляли 8 стран (Азербайджан, США, Великобритания, Россия, Турция, Норвегия, Саудовская Аравия и Япония). Для реализации «Контракта века» в 1995 г. была создана Азербайджанская международная операционная компания (АМОК (AIOC)), доли в которой распределились следующим образом: British Petroleum – 35,78 %, Chevron – 11,27 %, Inpex – 10,96 %, SOCAR – 11,65 %, Statoil – 8,55 %, Exxon – 8,0 %, ТРАО, – 6,75 %, Itochu – 4,3 %, ONGC-2,72 %. [3] «Контракт века» открыл дорогу для подписания к 2021 году еще 37 контрактов с участием 41 нефтяной компании из 19 стран мира. 14 сентября 2017 года было подписано новое Соглашение о совместной разработке месторождений "Азери", "Чираг" и глубоководной части месторождения "Гюнешли" в азербайджанском секторе Каспийского моря и распределении продукции. ем самым началась новая эра в освоении огромного блока нефтяных месторождений «Азери-Чираг-Гюнешли». Согласно пересмотренному соглашению о разделе продукции, которое было продлено до конца 2049 года, оператором проекта продолжает выступать компания BP, доля SOCAR увеличена с 11% до 25%, а 75% прибыльной нефти остается Азербайджану. Вслед за этим Соглашением в 2019 году была достигнута договоренность о строительстве дополнительной добывающей платформы на контрактной территории блока месторождений «Азери-Чираг-Гюнешли».

4.2. Еще одним средством энергетической дипломатии Азербайджана является инвестирование азербайджанского капитала в нефтегазовую, нефтеперерабатывающую и нефтехимическую сферу других стран. Цель состоит не только в поставках сырой нефти в качестве энергоносителя, но и в получении больших доходов от переработки сырой нефти. Естественно, что это ведет к повышению значимости Азербайджана в современном мире и достижению большего влияния в системе международных отношений. Так, Азербайджан вот уже несколько лет возглавляет Движение Неприсоединения, которое является вторым по количеству участников международной организацией в мире после ООН. Кроме того, Азербайджан был избран непостоянным членом Совета Безопасности ООН. Можно указать

на крупные инвестиции Азербайджана в Турцию. Например, 18 октября 2018 года в турецком Измире состоялась церемония открытия нефтеперерабатывающего комплекса «Star», основанного на инвестициях Азербайджана. При общей мощности по переработке нефти в 10 млн т. нефтеперерабатывающий комплекс «Star», имеет возможность производить дизельное топливо, авиакеросин, легкую нефть и другие продукты нефтепереработки. По предварительной оценке, общая стоимость этого проекта составляет примерно 6,3 миллиарда долларов США. [4] Осуществление этого проекта можно рассматривать как большой успех энергетической дипломатии как Азербайджана, так и Турции. Как важное достижение энергетической дипломатии Азербайджана является деятельность азербайджанской государственной нефтяной компании SOCAR в Грузии. SOCAR стала крупнейшим инвестором нефтяного сектора Грузии и крупнейшим налогоплательщиком этой

страны. Он осуществляет транспортировку нефтепродуктов на западные рынки через Кулевский нефтяной терминал, принадлежащий SOCAR. ООО «SOCAR Energy Georgia» через свои дочерние предприятия управляет 115 АЗС, 16 сервисными центрами и 5 нефтяными терминалами, организует оптовую и розничную продажу нефтепродуктов Азербайджана и третьих стран на рынке Грузии. «SOCAR Georgia Gas», основанная в 2007 году, занимается импортом и продажей природного газа на рынок Грузии, а также строительством и реабилитацией газопроводов. В настоящее время в составе ООО «SOCAR Georgia Gas» действуют 19 функциональных служб. Кроме того, ООО «SOCAR Georgia Gas» создало 6 дистрибьюторских компаний в ряде регионов Грузии. SOCAR инвестировала в экономику Грузии в 2007-2018 годах более 1 млрд. долларов США. [5] Также SOCAR создала газозаправочную сеть в таких странах, как Швейцария, Украина и Румыния. [6] Роль государственной нефтяной компании SOCAR незаменима в реализации энергетической дипломатии Азербайджана. Сегодня SOCAR и ее дочерние компании сотрудничают с 25 компаниями, представляющими 15 стран мира. 37 совместных предприятий и 7 альянсов, созданных иностранными компаниями с SOCAR и ее структурными подразделениями, успешно работают практически во всех сферах нефтегазовой отрасли. SOCAR успешно реализует проекты по добыче нефти и газа, создает систему, интегрированную в международную систему «добыча-транспортировка-переработка-продажа» углеводородов, играет одну из ведущих ролей в энергетическом секторе региона Каспийское море-Черное море-Европа. Следует также отметить, что энергетическая дипломатия ведется в условиях острой борьбы и конкуренции. Так, в ряде случаев интересы разных стран сталкиваются в этой сфере. Например, в 2013 году азербайджанская нефтяная компания SOCAR приняла участие в приватизации греческой газораспределительной компании DESFA по обращению правительства Греции и присоединилась к тендеру на ее покупку. По итогам процедуры открытого тендера SOCAR представила лучшее предложение и выиграла тендер. Однако правительство Греции во главе с А. Ципрасом начало проводить пророссийскую политику. В ходе своего визита в Москву А.Ципрас дал понять, что готов подумать о продаже DESFA российской стороне, хотя тендер на тот момент уже выиграл Азербайджан. В результате действий А. Ципраса ЕС принял решение, запрещающее странам, не входящим в ЕС, участвовать в тендере, чтобы не допустить проникновения "Газпрома" - ведущей газовой компании России - в Грецию. Таким образом, в связи с приватизацией DESFA в этой стране российская энергетическая дипломатия сознательно выступила против энергетической дипломатии Азербайджана, но не смогла добиться успеха.

4.3. Еще одним способом, используемым энергетической дипломатией Азербайджана, является установление взаимовыгодных отношений с другими странами в целях реализации внешнеполитических интересов страны в сфере энергоносителей и решение возникающих проблем путем достижения компромиссов в результате ведения переговоров.

В качестве примера можно привести отношения между Азербайджаном и Туркменистаном относительно нефтяных месторождений на Каспии. Так, Туркменистан выдвинул определенные претензии в отношении морских акваторий, где расположена эксплуатируемая Азербайджаном группа нефтегазовых месторождений «Азери-Чираг-Гюнешли» и месторождение «Капаз», которое в Туркменистане называют «Сердар». Даже Туркменистан, утверждая, что эти месторождения расположены в туркменском секторе Каспия, потребовал прекратить Азербайджаном добычи на месторождениях, которые он считал спорными, до тех пор, пока не будут определены точные границы раздела Каспийского моря. Переговоры по этим вопросам в конечном итоге увенчались успехом, и вопрос был урегулирован. Туркменистан отказался от своих первоначальных претензий, и была достигнута договоренность относительно месторождения, находящегося на морской границе двух стран. 21 января 2021 года между Правительством Азербайджанской Республики и Правительством Туркменистана был подписан Меморандум о взаимопонимании о совместной разведке, разработке и эксплуатации углеводородных ресурсов месторождения «Достлуг» в Каспийском море, ранее называвшегося в Азербайджане «Капаз», а в Туркменистане «Сердар».

Кроме того, в целях реализации внешнеполитических интересов Азербайджана могут быть показаны дипломатические переговоры с рядом стран и их компаний относительно строительства и использования трубопроводов для транспортировки нефти и природного газа. Так, в 2007 году был введен в эксплуатацию газопровод Баку-Тбилиси-Эрзурум (Южно-Кавказский газопровод), а газ, добываемый в рамках первой очереди месторождения "Шахденлиз", стал экспортироваться в Грузию, Турцию и Грецию. Между Азербайджаном и Турцией реализован

проект TANAP (Трансанатолийский газопровод). Позже консорциум «Шах Дениз» реализовал проект TAP (Транадриатический газопровод), соединяющий границу Турции с югом Италии, с целью доставки азербайджанского газа на европейский рынок по трубопроводу TANAP. Эти проекты, в целом, позволили реализовать проект «Южный газовый коридор».

4.4. Еще одним инструментом энергетической дипломатии, используемым Азербайджаном, являются различные двусторонние и многосторонние дипломатические встречи, консультации и т.д. Результатом таких мер может стать принятие различных решений и документов (меморандумы, декларации, протоколы, заявления и т.п.). Так, 18 июля председатель Еврокомиссии Урсула фон дер Ляйен подписала от имени ЕС в Баку декларацию о намерениях с президентом Азербайджана. Согласно этому документу, в ближайшие 5 лет Азербайджан более чем удвоит поставки газа на европейский рынок, что составит не менее 20 миллиардов кубометров в год. Уже в 2023 году ожидается увеличение экспорта азербайджанского газа с нынешних 8,1 миллиарда кубометров до 12 миллиардов кубометров.

4.5. Еще одним способом осуществления энергетической дипломатии, используемым Азербайджаном, является деятельность в рамках международных организаций, действующих в сфере энергетики. Так, Азербайджан является членом организации ОПЕК+ и наряду с рядом других стран играет важную роль в определении квот для каждого нефтедобывающего государства в части мировой добычи нефти.

4.6. Важным способом осуществления энергетической дипломатии, используемым Азербайджаном, является всестороннее содействие участию нефтегазовых предприятий и компаний в различных мероприятиях, выставках, форумах и т.д. Среди таких мероприятий, можно указать, например, проведение мероприятий с 1 по 4 июня 2022 года в Баку, а именно – 27-ю Международную Каспийскую нефтегазовую выставку, 10-ю Юбилейную Каспийскую международную выставку энергетики и возобновляемых источников энергии и Бакинский энергетический форум Energy Week. Кроме того, можно отметить и состоявшуюся в рамках Бакинской энергетической недели с 31 мая по 3 июня 2023 года 28-ю Международную выставку «Нефть и Газ Каспия» – «Caspian Oil & Gas» и 11-ю Каспийскую Международную выставку «Энергия и Зеленая Энергия» – «Caspian Power». [7] Бакинский энергетический форум это новый формат мероприятия, который продолжает выполнять миссию традиционной конференции «Caspian Oil & Gas» в более широком диапазоне. На форуме предметом обсуждения были такие вопросы, как развитие зеленой энергетики, цены на нефть и газ, влияние пандемии COVID-19 на энергетический сектор и краткосрочные/среднесрочные прогнозы восстановления энергетического сектора, новые критерии для нефти и газа в новую энергетическую эпоху, проблемы и будущее электросетей в связи с увеличением доли возобновляемых источников энергии в структуре энергопотребления. Это мероприятие считается одним из самых престижных событий, связанных с нефтегазовой и энергетической сферой в мире. В мероприятии приняли участие ряд руководителей энергетической отрасли разных стран мира.

4.7. Еще одним способом традиционной дипломатии является заключение многосторонних международных соглашений и контрактов, налагающих на стороны определенные юридические обязательства. Относительно энергетической дипломатии можно привести пример принятия «Европейской энергетической хартии» в декабре 1991 года. Этот документ был подписан со стороны 51 стран мира, включая США, Канаду, Турцию, Австралию и Японию, а также Азербайджан и Казахстан. Страны, подписавшие Хартию, согласились временно соблюдать ее положения до ратификации этого документа (при условии, что такое «временное соблюдение» не противоречит их конституциям и законам). Однако Энергетическая Хартия не имела обязательной силы. По этой причине в Лиссабоне в декабре 1994 года был заключен Договор к Энергетической Хартии. Подписанию этого документа предшествовало три года дипломатических переговоров. Договор к Энергетической Хартии стал первым документом, который охватывал практически все аспекты сотрудничества между странами в сфере энергетики и налагал на страны в этой сфере определенные обязательства. [8, с. 145–195]

4.8. При осуществлении энергетической дипломатии, помимо традиционных способов и методов, свойственных традиционной дипломатии, также используются специальные способы и методы, присущие энергетической дипломатии. Например, к числу таких средств на межгосударственном и межкорпоративном уровнях относятся сведения о запасах энергоресурсов, об уровне их добычи и переработки, о ценах, тарифах, концессии и т.п., то есть

часто используемая экономическая и статистическая информация. Азербайджан также использует подобные методы и средства. Например, накануне заключения "Контракта века" некоторые источники утверждали, что обнаруженные на месторождениях "Азери-Чираг-Гюнешли" запасы нефти составляют около 511 миллионов тонн. Целью здесь было снизить значимость соглашения, которое предполагалось заключить, и заставить азербайджанскую сторону еще больше «смягчить» свои условия в этом соглашении. Однако азербайджанская сторона, и роль азербайджанской энергетической дипломатии здесь следует оценить особо, приведя веские аргументы и доказательства, и показав достоверные экономические и статистические данные о запасах нефти на месторождениях "Азери-Чираг-Гюнешли" доказала, что предполагаемые запасы сырой нефти превышают 1 миллиард тонн. Заключенное 14-го числа 2017 года новое Соглашение о совместной разработке месторождений «Азери», «Чираг», расположенных в азербайджанском секторе Каспийского моря, и глубоководной части месторождения «Гюнешли» до 2050 года и Распределении долей добычи нефти наглядно доказало правоту и вескость аргументов Азербайджана. Та же ситуация повторилась и с газом. Так, в 2006 году, по данным ряда зарубежных организаций, запасы природного газа в Азербайджане оценивались в 0,9 трлн. кубических метров. Однако, как следует из информации, предоставленной азербайджанской стороной, в 2016 году разведанные запасы уже составили 1,1 трлн. кубических метров. Однако прогнозируемые запасы природного газа еще больше – они составляют около 3 трлн. кубических метров.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что Азербайджан широко использует различные средства осуществления энергетической дипломатии при реализации своей внешней политики. Основные средства энергетической политики Азербайджана направлены на укрепление его позиций в системе современных международных отношений мире, в целом, и на региональном уровне.

References

1. The Constitution of the Republic of Azerbaijan: [Electronic resource] / President of the Republic of Azerbaijan. August 21, 2023. URL: <https://president.az/en/pages/view/azerbaijan/constitution>
2. Regulation on the Ministry of Foreign Affairs of the Republic of Azerbaijan: [Electronic resource] / August 21, 2023. URL: <https://e-qanun.az/framework/5417>
3. Matveev I.E. Energetika-Azerbaidjana.Problemi-i-perspektivi-razvitiya-energetiki Azerbaidjanskoi-Respubliki: [Electronic resource] / Matveev-igor. November 01, 2020. URL: <http://matveev-igor.ru/articles/366220>
4. STAR Aegean Refinery: [Electronic resource] / NS ENERGY, August 26, 2023. URL: <https://www.nsenergybusiness.com/projects/star-aegean-refinery/>
5. SOCAR: in Georgia: [Electronic resource] / SOCAR energy Georgia. URL: <https://socar.ge/en/about-company/>
6. SOCAR shares data on filling stations' network worldwide: [Electronic resource] / Trend news agency. April 22, 2022. URL: <https://en.trend.az/business/energy/3580898.html>
7. This year`s Baku Energy Week will also be attended by high-ranking guests: [Electronic resource] / CASPIAN OIL AND GAS. May 2, 2023. URL: <https://caspianoilgas.az/en/press-releases/this-years-baku-energy-week-will-also-be-attended-by-high-ranking-guests>
8. Waelde, T. The Energy Charter Treaty // Energy Law in Europe. Eds., Marta Roggenkamp, Catherine Regwell, Inigo Del Guayo and Anita Ronne, Oxford: OUP, 2007. p. 145–195.



<https://sconferences.com>
info@sconferences.com

ISBN

