



*IV international scientific conference
Paris. France
02-03.05.2023*

NEW PROBLEMS OF SCIENCE AND WAYS OF THEIR SOLUTION

*Proceedings of the I International Scientific
and Practical Conference*

02-03 May 2023

PARIS. FRANCE

2023

UDC 001.1

BBC 1

IV International Scientific and Practical Conference «New problems of science and ways of their solution», May 2-3, 2023, Paris. France. 90p.

ISBN 978-91-65423-17-6

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.7907001>

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: Llambi Prendi, Artur Hadroj, Klarida Prendi LABOR MARKET IN ALBANIA - OVERVIEW, COMPONENTS, AND ANALYSIS // IV International Scientific and Practical Conference «New problems of science and ways of their solution», May 2-3, 2023, Paris. France. Pp.5-14, URL: <https://sconferences.com>

Contact information

Website: <https://sconferences.com>

E-mail: info@sconferences.com

Content

Economic sciences

Iukhno Alona, Kovalenko Lyubov PECULIARITIES OF THE FORMATION OF LAND OWNERSHIPS AND LAND USES IN THE TERRITORY OF POPULATED POINTS	4
Kostadinov O.D. ANALYSIS OF THE WATER TRANSPORT SYSTEMS AND INTEGRATION WITH THE LAND TRANSPORT SYSTEMS	7
Tazhbayeva A.M., Tazhbayev N.M. DEVELOPMENT OF DIGITAL AND SOFT COMPETENCIES AS A PRIORITY OF YOUTH EMPLOYMENT IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN	14
Yusifov E.M., Niftaliyev V.R. IMPLEMENTATION MECHANISM OF THE POLICY OF CREATION OF INDUSTRIAL CLUSTER IN AZERBAIJAN AND FOREIGN EXPERIENCE	17

Geographical sciences

Ospanova G., Nurymova R. DEVELOPMENT GEOGRAPHY OF THE FOOD INDUSTRY OF THE NORTHERN KAZAKHSTAN REGION	21
---	----

Jurisprudence

Suyunova Dilbar Joldasbayevna ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT IN CRIMINAL PROCEEDINGS	25
--	----

Pedagogical sciences

Kurmanali Balnur Bakhytgalikyzy, Khoshayeva Gulbakhram Bakhapovna EFFECTIVE WAYS TO INCREASE MOTIVATION OF SECONDARY SCHOOL STUDENT FOR LEARNING READING	29
Zhanabekova Umit Askarovna METHODS OF DEVELOPING STUDENT REFLECTION THROUGH DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING	36

Philological sciences

Vasilyeva O.O., Kharchuk V.O. PECULIARITIES OF TOPONYMS IN J.K. ROWLING'S NOVEL "HARRY POTTER"	41
--	----

Physical sciences

Etkin V.A. ON THE INCONSISTENCY OF THE EQUILIBRIUM THERMODYNAMICS OF CLAUSIAUS	46
--	----

Technical sciences

Huseynov Zakir Nasib, Mammadov Mahil Isa, Hasanova Laman Sayyaf DEVELOPMENT OF AN ANALYTICAL MODEL AND OPTIMIZATION OF COMPUTER NETWORKS WITH A QUEUE PRIORITY TO ONE SERVER	62
Kakharov Zaytzhon Vasidovich, Ashimov Rustam Zhorashovich BASIC REQUIREMENTS FOR HIGH SPEED CONTACT SUSPENSION	71

Matyushenko Raisa <i>THE ESSENCE OF PUBLIC RELATIONS IN THE HOTEL BUSINESS</i>	76
Salamov Oktay Mustafa, Aliyev Farhad Faqan <i>POSSIBILITIES OF APPLICATION OF A PHOTOELECTRIC CURRENT SOURCE FOR PRODUCING HYDROGEN AND OXYGEN BY WATER ELECTROLYSIS</i>	79

Economic sciences

PECULIARITIES OF THE FORMATION OF LAND OWNERSHIPS AND LAND USES IN THE TERRITORY OF POPULATED POINTS

Iukhno Alona

Ukraine, Kharkiv National Automobile and Highway University

Kovalenko Lyubov

Ukraine, State Biotechnological University

Introduction. The process of formation of land ownership and land use on the territory of various administrative and territorial entities of Ukraine is ongoing. The main ways of forming new land tenures and land uses are: their allocation from state and communal land, division or unification of already existing land tenures and land uses, formation through the conclusion of civil law agreements, lease agreements, emphyteusis, superficiality, etc. In the future, a significant impact on the formation of land ownership and land use will be made through the introduction of comprehensive plans for the spatial development of the territory in the territory of the united territorial communities and the introduction of changes to the existing legislation with the aim of its improvement and adaptation to the conditions of the war and post-war reconstruction of the country through the reconstruction of existing settlements and planning and construction of new ones.

Purpose. To determine the peculiarities of the formation of land ownership and land use in the territory of settlements, their trends, regularities and prospects for their creation.

Methods. The theoretical basis of the study was the legislative and normative legal framework regarding the formation of land ownership and land use in the territory of settlements. In the research process, such methods as abstract-logical (theoretical generalizations and formulation of conclusions) and comparative and other generally accepted methods and modern scientific methods were used.

The results. Management of land resources and control over the formation of land ownership and land use are carried out by legislative, executive authorities and local self-government bodies, which regulate land relations and determine the general strategy for the development of the system of land ownership and land use, law-making, law enforcement activities, etc. The content of the activities of the relevant bodies consists in forecasting and planning the use of land resources of a certain defined administrative-territorial unit, which is provided by the State Land Cadaster, land resources management, land management, satellite mapping, geodetic works, etc. [1].

The boundaries of land ownership and land use, which are formed within the boundaries of settlements, must be located within the territory of designated settlements. This especially applies to those land holdings and land uses located on the outskirts of settlements. In this case, the turning points of the border of land ownership and land use must coincide with the turning points of the border of the settlement or pass at a certain distance from the border of the settlement.

The purpose and functional purpose of land holdings and land uses, the nature of their development must correspond to the functional zone of the settlement, within which they are located in accordance with the Functional Zoning Scheme, the General Plan or other urban planning documentation.

The main directions of the formation of modern land ownerships in the territory of settlements were determined (Fig. 1).

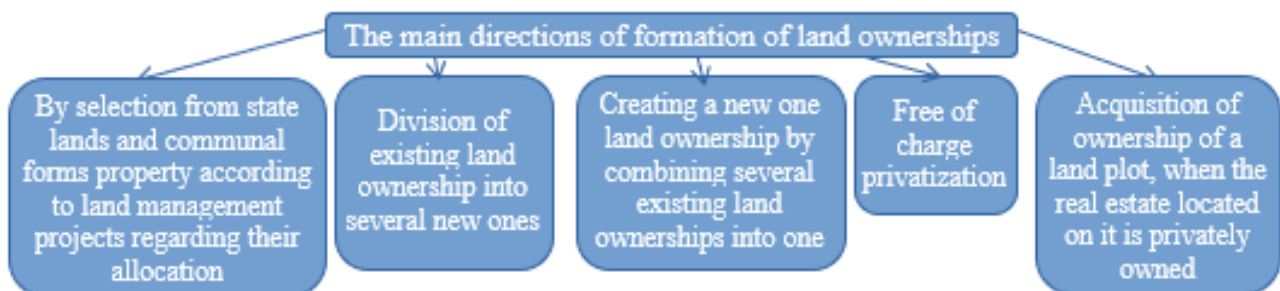


Figure 1 – Directions of formation of land ownership in the territory of settlements

The formation of land use within settlements takes place by concluding lease agreements, emphyteusis, superficies, and concessions for land plots that are privately owned by legal entities or

individuals, and for land plots that are communally or state-owned (Fig. 2).

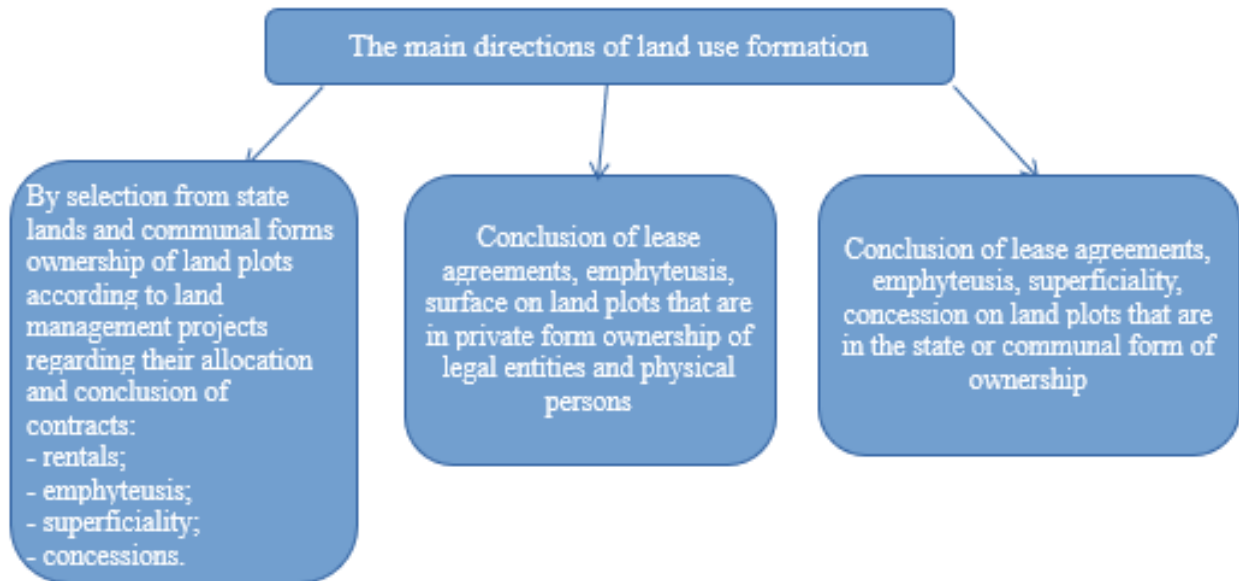


Figure 2 – Directions of land use formation in the territory of settlements

In the future, the formation of land ownership and land use on the territory of settlements will be carried out in accordance with the Comprehensive Plan for the Spatial Development of the Territorial Community developed and approved by the local self-government body.

The comprehensive plan for the spatial development of the territory of the territorial community determines the planning organization, functional purpose of the territory, the main principles and directions of the formation of a unified system of public services for the population, road network, engineering and transport infrastructure, engineering training and improvement, civil protection of the territory and the population against dangerous natural and man-made processes, land protection and other components of the natural environment, formation of an eco-network, protection and preservation of cultural heritage and the traditional nature of the environment of settlements, as well as the sequence of implementation of decisions, including the phased development of the territory. The comprehensive plan provides for coordinated decision-making regarding the integral spatial development of settlements as a single settlement system and the territory beyond them [1].

The comprehensive plan should include planning decisions regarding the prospective use of the entire territory of the territorial community, as well as: the general plan of the settlement - the administrative center of the territorial community; general plans of settlements and detailed plans of the territory within the territory of the territorial community, approved before the adoption of the comprehensive plan, which, in accordance with this article, are recognized as meeting the requirements of the law, are consistent with the planning decisions of the comprehensive plan and are subject to inclusion in it; general plans of settlements within the territory of the territorial community, the need for development of which is established by the decision on approval of the comprehensive plan (included in the composition of the comprehensive plan at the same time as their approval); planning decisions of general plans of other settlements and detailed plans of territories within the territory of the territorial community to the extent determined by the Cabinet of Ministers of Ukraine; detailed plans of the territory within the territory of the territorial community (included in the comprehensive plan simultaneously with their approval); boundaries of functional zones of the entire territory of the territorial community with requirements for development and landscape organization of such zones (zoning plans for the territories of settlements within the territory of the territorial community are developed as part of master plans and included in the complex plan simultaneously with the approval of the corresponding master plans); historical and architectural reference plans of historical areas of settlements included in the List of Historical Settlements of Ukraine [2, 3].

According to the developed and approved Comprehensive Plan, owners and users of land plots will have the opportunity to independently change the purpose of land plots, complying with the requirements for functional zoning of the territory. It is also planned to simplify the determination of land use through the digitization of the cadastre by reflecting restrictions: urban planning restrictions and use restrictions. In addition, the community itself will determine the functional planning of all its territories. It will establish the development regime of the territory [4].

An important part of planning is the functional zones of the territory with a set of permitted types of land plots and established restrictions on development. From now on, the territory zoning plan will be a mandatory component of the general plans of settlements. And outside of settlements, information about functional zones with requirements for building and landscape organization is included directly in the comprehensive plan of spatial development of the territorial community (in accordance with paragraph 4, part 2, article 17 of the Law of Ukraine "On Regulation of Urban Development Activities") [5].

So, as a conclusion, it should be noted that in the future, land ownership and land use on the territory of settlements will be formed in accordance with the Comprehensive plan for the spatial development of the territory of the territorial community as the main land management and urban planning document that contributes to the management of land resources of the united territorial community.

References

1. Bibliographic description: lukhno A., Hoptsii D.(2022) *Upravlinnia zemelnymy resursamy obiednanykh terytorialnykh hromad [Land resources management united territorial communities]. Proceedings of the 8th International Scientific-Practical Conference "Formation of the mechanism of national economic systems competitive positions strengthening in global, regional and local dimensions"(Tern., 01-02 june 2022), pp. 180-183 [in Ukrainian].*
2. On the regulation of urban planning activities: Law of Ukraine 17.02.2011 №3038-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
3. On land management: Law of Ukraine 22.05.2003 №858-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>
4. Comprehensive plan of spatial development of the territorial community: legal issues. URL: http://lsej.org.ua/4_2021/91.pdf
5. Land issues. URL: <https://www.vinrda.gov.ua/bilshe/zemelni-pytannia/2015-02-16-14-41-25#:~:text=>

ANALYSIS OF THE WATER TRANSPORT SYSTEMS AND INTEGRATION WITH THE LAND TRANSPORT SYSTEMS

Kostadinov O.D.

Ph.D.,

Nikola Vaptsarov Naval Academy

Varna, Bulgaria

ORCID ID: 0000-0002-9183-5243

Abstract

The water transport systems serve to organize the carriage of goods by sea as well as cargo storage and transshipments in ports. In modern international trade, goods are usually transported by several modes of transport. This requires integration between water and land transport. The integration between the different modules of means of transport is carried out through the infrastructure, the organization of the transports, the concepts of intermodal and multimodal transports, and the transport contracts. Transport infrastructure consists of transport links and hubs where goods are transshipped between sea and land means of transport. Three forms of organization have been created in merchant shipping: tramp shipping, liner shipping, and specialized shipping. The basis of the organization of water transport and multimodal transport is the contractual relations of the carriers. This publication aims to analyze the organization and contractual relations of water transport as well as the interrelationships between water and land transport.

Keywords: water transport system; land transport systems, transport infrastructure; organization of the transport; concepts of intermodal and multimodal transport; transport contract; contracts for carriage of goods by sea, roads, and railways; integration between water and land transports

Research in Support of Modern Maritime Study

1. Introduction to Seaborne trade and Supply Chain Management

In the international market for goods and services, of which the freight market is a part, many commercial transactions are carried out with the participation of water transport. Due to the large volume and variety of trade, for the overall implementation of an economic project and its further operation, the participation of more suppliers of raw materials and machines, as well as transport services, is necessary. To this end, merchants, and carriers, through the contractual relations between them, build the most rational possible supply management organizations. The production of finished industrial products begins with the excavation of raw materials and their processing into materials for production, which can go through several phases carried out by different entities. Adding to this the transport carried out by different carriers and types of means of transport, the number of subjects in international trade becomes large, as do the resulting contractual relations. In practice, for each economic project, a commercial structure is created separately, with many entities that regulate their relationships through chains of trade and transport contracts, between which there are direct or indirect interconnections. Due to the multifaceted and complex nature of commercial relationships, commercial disputes and potential legal complications are possible, with great material interest. This is also reinforced by the differences in the legal systems and commercial practices of the countries, especially in the case of transactions of a multinational nature, among which are also water transports. In other words, during production processes and in the implementation of international trade, great importance is given to the organization and management of supplies, which are based on multiple contractual relationships having mutual relationships between them. On the other hand, the transportation of the goods takes place with different means of transport, which are used consecutively after loading and unloading the goods. Modern transport technologies allow the goods to be transported by one means of transport, and for one part of the journey, the means of transport used, due to technical or economic reasons, can be reloaded on board another means of transport, with which the relevant part of the route is passed. For example, a motor vehicle loaded with goods or a railway wagon that travels part of its route on board a sea-going vessel that crosses the waters of a sea or ocean may be indicated.

Effective implementation and profitability of economic activities depends on the height of legal thought and the rationality of transport decisions. In this connection, new commercial concepts related to the technology of global trade and supplies (**Technology in Global Trade; Supply Chain technology**) entered the economic science. Supply chain technology has become an increasingly important element of global trade and international logistics.¹

Maritime transport is the backbone of international trade and the global economy. Over 80% of the volume of international trade in goods is carried by sea, and the percentage is even higher for most developing countries.² Maritime transport takes the leading role in commodity transportation, but of course this could not be done without the support of land transport – the motor vehicles and the railway wagons. It could be said that maritime transport, together with commercial ports and in cooperation with land transport, is the driving force of world seaborne trade and industry.

2. International transport infrastructure: links, networks, and nodes; the role of water canals and ports

2.1. Transport links (roads)

Transport links are the respective "roads" along which vehicles travel: highways, railways, airways, waterways, and canals.

2.2. Transport networks (infrastructure) of individual modes of transport

The transport networks of the individual modes of transport have significant differences and peculiarities that arise from the surrounding environment.

- Road transport networks: these are the highly developed highways and highways that are in constant expansion.
- Railway networks (infrastructure)

- Sea and river lines between ports; they also include natural and artificial canals such as the Panama Canal, the Suez Canal, the Kiel Canal, the Europa Canal (Rhine, Main, Danube), the Volga-Don Canal (between the Volga River and the Don River), and the Eurasia Canal under construction, which will connect the Caspian Sea and the Sea of Azov.

- Air lines between airports

2.3. Transport (transshipment) units

The transshipment of goods from one type of transport to another is carried out at transport nodes:

- bus stations – for transshipment of goods and passengers between motor vehicles,
- railway stations – for transshipment of goods and passengers between railways and motor vehicles,
- air terminals (airports) – for transshipment of goods and passengers between aviation and land transport (cars and railway wagons),
- ports and (port terminals) – for transshipment of goods and passengers between ships (sea and river) and land vehicles (cars and railway wagons),
- dry ports (dry ports) – transshipment centers mainly for containers that are in the interior (therefore they are often called inland ports) and have a good road or rail connection with a seaport where or from where the containers are transshipped,
- logistics centers: for temporary storage and transshipment of goods, between land transport means: most often motor vehicles, and for transshipment of intermodal units, between transport modules.

3. Intermodal and Multimodal concept

3.1. Intermodal carriages

When transporting goods over long distances, geographical conditions do not always allow it to be carried out with the same means of transport. The different types of transport, depending on the amount of cargo and the distance to be transported, are different in efficiency. In addition, for understandable technical reasons, it is not always possible to provide the most suitable transport in the place of origin of the goods, which is why it is necessary to use another transport at the beginning or end of the transport. Changing the means of transport requires the goods to be reloaded from one means of transport to another. Transshipments are accompanied by at least five negative consequences:

- additional costs for transshipment,
- delivery delay,
- possible losses of the goods due to wastage, loss, theft, and others,

¹ Thomas A. Cook, *Mastering import & Export Management* (2nd edition), AMACOM American Management Association, ISBN-13:978-0-8144-2026-3, ISBN-10: 0-8144-2026-5, 2012, p.132

² Launch of the Review of Maritime Transport 2022, UNCTAD, <https://unctad.org/meeting/launch-review-maritime-transport-2022>, <https://unctad.org/meeting/launch-review-maritime-transport-2022>

- mechanical damage to the goods during transshipment,
- damage to the goods when exposed to unfavorable atmospheric conditions.

In terms of form, the goods can be packaged or in bulk. When the goods are in bulk or in large lots, also if the nature of the goods themselves allows, the same can be transported in bulk to the final consumer. In other cases, the goods must be properly packed. Packaging can be in sacks, boxes, crates, and others. To facilitate transshipment and transport, consolidation of the packaging is necessary. In this regard, transport engineering has created pallets. The pallets are simplified load units on which multiple loads in sacks, bags, boxes, etc. can be stacked and secured. This activity is called palletization and allows it to be carried out in a place of production of the goods, after which it can easily and reliably be stored, loaded, unloaded, reloaded onto cars, and from cars onto railway wagons, etc. During transport and when reloading the pallets from one mode of transport to another, the goods are sufficiently protected for short distances. Moreover, the pallets allow mechanized reloading, relatively quickly and cheaply. The cargo could be placed on pallets that consist of more individual packages of goods. This is the meaning of intermodals. In summary, we can conclude that pallets represent the prototype of intermodal units. The main element of this theoretical concept is the aggregated cargo (or transport) unit (loading or transport unit) and serves to reduce the negative consequences of transshipments activity. In theory and practice, the term "Intermodal Transport Unit" (ITU), also known as "Intermodal Loading Unit (ILU)", was introduced.

This technique of carriage and transshipment is not new. Different techniques have been applied over the years in simpler forms as were technically possible at time.

The UNICE definition of intermodal transport is a transport system in which the goods are transported in the same transport unit (ITU) or vehicle that uses at least two modules (modes) of transport without handling the load.

In continuation, the term intermodally is used to describe a transport system in which two or more modes of transport are used, for the same transport unit in an integrated manner without handling the cargo during transport (door to door).³

3.1.1. Intermodal Transport Unit (ITU)

In the directives of the European Commission, the following are specified as intermodal units: containers, containers with additional racks used in motor vehicles (swap bodies), and car trailers (trailers).

According to a more extended understanding, intermodal units are:

- Containers which are used as intermodal units transported by road transport, rail transport, and water transport,
- Trailers with and without tractors, used as intermodal units transported by railway wagons and water transport,
- Railway wagons which are used as intermodal units transported by sea ferries (train ferry),
- Lighters are non-self-propelled unmanned vessels (lighters) that are used as intermodal units and are moved by pushers on rivers and in ports, then transshipped in deep water to lighter-type marine vessels (LASH system), for transportation by the sea,
- Pallets are used as intermodal units (pallets) transported in aviation, motor transport, and water transport.
- Barges are non-self-propelled vessels without a crew (non-propelled barges) that sail on inland waterways, using different carriers for towing (which is a sign of intermodally).

The above-mentioned five intermodal units are also transported by specialized water transport vessels: container ships, Ro-Ro, rail ferries, lighter carriers, and pallet trucks.

3.2. Multimodal carriages

The International transport of goods is carried out using more than one mode of transport. Besides the transshipment of goods, which is solved with the intermodal concept, another problem is their organization. The task of organizing the entire transport of the goods, from the place of origin to the place of realization, is overwhelming for the capabilities of individual merchants. The use of individual modes of transport and the corresponding transshipment are accompanied by the conclusion of multiple contracts and the coordination of the entire transport with the individual carriers. As a result of the development of international trade in transport services, many transport companies with an international presence were created that are technically capable of organizing the complete

³ United Nation Economic Commission for Europe-<http://www.unece.org/>

international transport of goods. In this reason, the need arose for the legal regulation of these services. The users of transport services, in addition to a good price, also look for the reliability of transport in all its dimensions. On the other hand, international trade, which is closely related to and dependent on transport, also has its requirements regarding the legal side of transport and, above all, the transport documents (bills of lading, etc.) that are necessary for payments in commercial transactions. As a result of all that was, it became necessary to negotiate the entire transport with only one carrier company, under one transport contract for the entire section of the transport, including the use of at least two types of transport. In addition, the goods must be transported with only one transport document. The solution to this need is the concept of multimodality.

In connection with this concept, the United Nations Conference on a Convention on International Multimodal Transport, Geneva, May 24, 1980, was created.⁴

According to the Convention, International multimodal transport means the carriage of goods by means of at least two different transport modules (means) based on one multimodal contract from a place in one country where the goods are accepted by the responsible multimodal transport operator, to a designated delivery location located in another country. The actions of transportation and delivery of goods performed under a contract with the participation of only one transport module, if so, determined in this contract, are not considered international multimodal transport.

According to the convention, the carrier is responsible for the entire carriage, even if it is carried out by several modes of transport (e.g., rail transport, road transport, and sea transport). The carriers do not need to own all types of vehicles, and in practice, they usually do not. Transportation is usually performed by sub-carriers, also known as "actual carriers". The carrier that is responsible for the entire transport is also called a multimodal transport operator, or MTO.

According to the Convention, "multimodal transport operator or MTO (multimodal transport operator) means any person who, on his own behalf and at his own expense or through another person acting on his behalf, concludes a multimodal transport contract and who, as a principal (entrepreneur), not as agent or on behalf of the recipient of the goods or carriers involved in multimodal transport operations, assumes responsibility for the performance of the contract."

According to the Convention, "multimodal transport contract" means a contract under which the multimodal transport operator undertakes against payment of freight to perform or ensure the performance of international multimodal transport."

According to the Convention, "multimodal transport document" means a document that is evidence that a multimodal transport contract has been concluded, acceptance of responsibility for the goods by the multimodal transport operator, and his guarantee that he will deliver the goods in accordance with the conditions of the contract."

4. Forms of organizations in Merchant Shipping

4.1. Tramp Shipping Services

Definition of Bulk or Tramp Shipping:

Trump Shipping is an organization that carries out sea shipments on a random basis. Tramp ships transport different types of cargo for different consignors in different directions. The ships do not sail on predetermined lines and schedules; irregular transports are carried out. Each carriage of cargo is negotiated between the respective carriers and shipper, for which a separate charter (sea carriage contract) is concluded. The conditions for each carriage are negotiated separately, and the freight (prices) are determined on a market basis.

Trump Shipping is sea and river shipping organization that has evolved a lot in the decades since World War II. This shipping organization serves heavy industry as well as the supply of raw materials for light industry. The goods being transported belong to the bulk cargo group. Transportation is usually carried out by single-deck dry cargo ships and bulk liquid cargo tankers. Three-quarters of international shipping is carried out by ships sailing in tramp shipping, which has recently started to be called "bulk shipping"⁵.

Tramp vessel services are subject to European legislation and Regulation No. 4056/86 of the Council of Europe, according to which the name: "tramp vessel services" with an official translation "random vessels" means: "transportation of bulk or packaged cargo in a vessel chartered in whole or in part by one or more shippers on a single voyage basis, or a time charter contract, or under any other form

⁴ United Nations Convention on International Multimodal Transport of Goods, (Geneva, 24 May 1980), <http://www.admiraltylawguide.com/conven/multimodal1980.html> (2.05.2023)

⁵ Evi Plomatartou and Anthony Papadopoulos, *Shipbroking and Chartering Practice*, Eighth Edition, Informa Law from Routledge, ISBN:978-1-315-68960-9 (ebk) 2018, p. 7

of irregular voyage contract, or one without advertisement where the value of the freight rates is freely negotiated and as appropriate, according to the existing supply and demand."⁶

According to English private maritime law, tramp carriers are private carriers⁷ (also called contract carriers). A separate charter is concluded for each shipment of cargo, with all the agreed conditions included, and the freight rates are determined on a market basis. Tramps usually have "free in and out" conditions of carriage, i.e., transshipment work is the responsibility of the shippers.

The purpose of Trump Shipping ships can be briefly illustrated as: providing efficient, convenient, timely, and economic transport necessary for the transportation of the various types of goods required for industrial and agricultural production and trade. The maritime industry reflects the ever-changing demands on water transport. Its function is to find ways and means to ensure the operational flexibility of the fleet, which is one of the main reasons for the existence of Trump Shipping. Another reason for Trump Shipping is irreplaceable ocean shipping at the lowest possible prices.⁸

4.2. Liner Shipping Services

Definition of Liner Shipping: Liner shipping is an organization for carrying out sea transports, which are carried out in a planned and continuous mode. In liner shipping, carriers carry out transports between previously announced ports on the respective line and schedule. The conditions of transportation are common for all shippers, and the prices are determined according to a tariff valid for all. The cost of loading and unloading is included with the freight (carriage price).

Liner shipping is regulated by Regulation (EC) No 906/2009 of the European Commission dated September 28, 2009.

Definition of Liner Shipping: "Liner Shipping" means the carriage of goods carried out regularly on one or more specified routes between ports and on schedules and dates of voyages that are announced in advance, such carriage being available, even incidentally, to any user of transport for a fee.⁹

According to English private maritime law, liner carriers are "common carriers", and they operate under pre-announced general conditions, the same for all consignors, and the cost of transportation is valid for all. In principle, common carriers are obliged to accept for carriage all passengers and cargo until the capacity of the vehicle is completed. Carriage charges are usually prepaid, and carriers who unreasonably refuse carriage can be sued for damages. When transport is carried out within the borders of only one country, then the respective country regulates this activity.¹⁰ The status of common carriers is governed by the Carriers Act 1830 (CA 1830).¹¹ In liner shipping, in each of the ports of the line, the ships are served by liner agents, whose second main function is to attract cargoes for transportation (booking of cargoes). Line agents are engaged in receiving and handing over cargo on behalf of the carrier and in the organization of their transshipment work at loading and unloading ports, i.e., the terms of transportation are linear. Liner-In/Liner-Out

Liner shipping has undergone an evolution, because of which today traditional liner shipping of general cargo continues, but combined shipping with specialized vessels carrying intermodal units has also developed, which is why two categories can be divided:

- Traditional liner shipping: transport carried out with double-deck and multi-deck ships for general cargo (break-bulk cargo); the shipping price includes the loading and unloading of the goods; the shippers' obligation is to hand over the cargo to the carrier for transportation according to the booking note and pay the freight for which they receive the transport document (bill of lading). This type of transportation was carried out until the mid-1970s. The transports had a significant disadvantage arising from the fact that the goods were in different packages and required careful stacking, strengthening, and placing of timber for underlay. All this required more manual labor, and the loading was expensive and slow, with the risk of loss and damage to the goods.

- Liner transports (or so-called combined transports) are carried out with specialized sea vessels of the container type; Ro-Ro ships for the transport of trucks; and ferries for the transport of railway wagons, lighter carriers, and pallet carriers. In these shipments, shippers conclude contracts with the

⁶ Regulation (EC) No. 1419/2006 of the Council of Europe, Official Journal of the European Union, [https://eur-lex.europa.eu/\[http://ec.europa.eu/\]](https://eur-lex.europa.eu/[http://ec.europa.eu/])

⁷ Private carriers LII Legal Information Institute, Cornell Law School, https://www.law.cornell.edu/wex/private_carrier (31.03.2023)

⁸ Lane C. Kendall, *The Business of Shipping*, 5th Edition, Champen and Hall, London, e-ISBN-13: 978-94-009-4117-5, 1986, p. 35

⁹ Commission Regulation (EC) No. 906/2009 of September 28, 2009

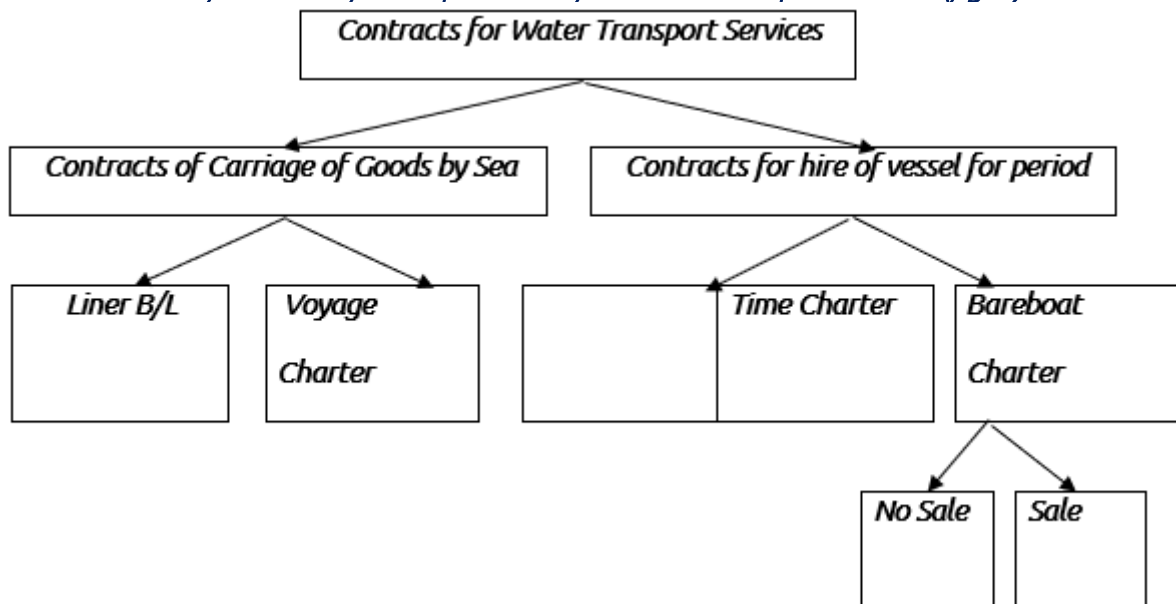
¹⁰ Definition for „common carrier“, *The Free Dictionary* by Farlex, <https://legal-dictionary.thefreedictionary.com/common+carrier>

¹¹ Carriers Act, 1830, <http://www.irishstatutebook.ie/eli/1830/act/68/enacted/en/print.html>

operators of intermodal transport units (containers, trucks, and trailers; railway wagons; lighters; even a pallet can be accepted as an intermodal unit), which are considered as carriers of the goods. The respective operators of intermodal units conclude contracts for sea transportation with shipping companies, which in this case are considered subcarriers.

5. Contracts for Carriages in Maritime Transport

Structure of contracts for the provision of maritime transport services (fig. 1)



5.1. Lease contracts for sea and river vessels

In this category of contracts, a comparison is made between the way the ship is leased and the way the relationship between the lessor and the lessee is regulated.

According to the way the ship is leased, there are two types of contracts:

- Bareboat charter or demise charter (vessel crew is employed by the bareboat charterer), with or without purchase option.
- Time-charter contracts (vessel crew is employed by the ship owners).

5.2. Contracts for carriage of goods by sea and inland waterways

In this category of contracts, a comparison is made between the conditions of carriage and the relationship between the carrier and the charterer is regulated.

According to the conditions of carriage, there are two types of contracts:

- Transport contracts on tramp conditions: Voyage Charter Party for the transport of cargo between two or more ports, also when transporting larger quantities of goods on successive voyages or with several ships (Volume Contract of Affreightment). Used in tramp sailing only.

Usual conditions of carriage in the tramp carriage: Free In, Out, Stowed, and/or Trimmed: the vessel is loaded and unloaded free of charge for the carrier.

- Liner transport contracts - Liner bill of lading - including the terms of the contract for linear marine transport (Liner Bill of Lading), preceded by the relevant booking note (Booking note), which is a contract to reserve space and volume for a specific load. Used mainly in liner shipping.

Usual liner conditions of carriage are Liner In/Liner Out – loading and unloading of the ship is at the expense of the carrier. (fig. 1)

6. Integration between maritime transport systems and land transport systems

Integration between water and land transport modes is carried out in the following ways:

- Through the transport infrastructure, which ensures the movement of means of transport and the transshipment of goods between the various transport modules, which takes place in the ports,
- Through the construction and standardization of the various types of sea transport,
- Through the concept of intermodal transport units:

Intermodally is a technical solution in the transportation of goods that requires consecutive use of more than one mode of transport. At the heart of this innovation are intermodal transport (cargo) units, on which the goods are loaded near the place of their production, then transported by alternating at least two types of transport, and the goods are reloaded together with the intermodal units. This increases productivity, reduces the costs of transshipment, and protects the goods from damage and spillage. There are several types of intermodal units (pallet, container, truck and/or trailer, railway

wagons, and lighter) that are transported by specialized vessels designed for a specific intermodal transport unit,

- Through the concept of multimodal transport:

Multimodality is a commercial transport concept, the meaning of which is that the goods are transported from the place of production to the place of consumption with one transport document and an international contract of carriage concluded between the shipper and the carrier, who may not be the owner of the means of transport with which the goods are transported. Intermodally and multimodality are fundamentally different and comparable concepts. But in fact, they are almost always applied together, the former referring to the technology of transportation and the latter to the legal and commercial side of transportation.

Methods: Practical experience in Maritime Logistics, theoretical knowledge in Maritime Transport and Shipping Law, and descriptive methodology were applied in the article.

Conclusion: The implementation of the transport activity of each type of transport is based on the relevant system. The transport system in water transport is created through the organizations for the operation of the merchant fleet and the contracts used for the provision of sea and river transport services. The integration between water transport and land transport is carried out by connecting transport networks of these types of transport. Connection of transport networks are carried out through transport nodes (ports). Thanks to technical progress, combined maritime transport became possible with the participation of intermodal units, which further developed the integration between water and land transport. In addition, thanks to the convention on multimodal transport, it has become possible to modernize trade relations between water and land transport. The modern integration between water and land transport allows successfully to carry out so-called "door-to-door" transport. This enables shippers of goods to organize international transport along the entire route with a change of means of transport, but with one transport contract and transport document. This possibility is of great importance for international trade.

Bibliography

1. Thomas A. Cook, *Mastering import & Export Management* (2nd edition), AMACOM American Management Association, ISBN-13:978-0-8144-2026-3, ISBN-10: 0-8144-2026-5, 2012, p.132
2. Launch of the Review of Maritime Transport 2022, UNCTAD, <https://unctad.org/meeting/launch-review-maritime-transport-2022>, <https://unctad.org/meeting/launch-review-maritime-transport-2022>
3. United Nation Economic Commission for Europe-<http://www.unece.org/>
4. United Nations Convention on International Multimodal Transport of Goods, (Geneva, 24 May 1980), <http://www.admiraltylawguide.com/conven/multimodal1980.html> (2.05.2023)
5. Evi Plomatartou and Anthony Papadopoulos, *Shipbroking and Chartering Practice*, Eighth Edition, Informa Law from Roudledge, ISBN:978-1-315-68960-9 (ebk) 2018, p. 7
6. Regulation (EC) No. 1419/2006 of the Council of Europe, Official Journal of the European Union, <https://eur-lex.europa.eu> [<http://ec.europa.eu/>]
7. Private carriers LII Legal Information Institute, Cornell Law School, https://www.law.cornell.edu/wex/private_carrier (31.03.2023)
8. Lane C. Kendall, *The Business of Shipping*, 5th Edition, Champen and Hall, London, e-ISBN-13: 978-94-009-4117-5, 1986, p. 35
9. Commission Regulation (EC) No. 906/2009 of September 28, 2009
10. Definition for „common carrier“, The Free Dictionary by Farlex, <https://legal-dictionary.thefreedictionary.com/common+carrier>
11. Carriers Act, 1830, <http://www.irishstatutebook.ie/eli/1830/act/68/enacted/en/print.html>

DEVELOPMENT OF DIGITAL AND SOFT COMPETENCIES AS A PRIORITY OF YOUTH EMPLOYMENT IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Tazhbayeva A.M.

Karaganda University of Kazpotrebsoyuz, Kazakhstan

Tazhbayev N.M.

Karaganda University of Kazpotrebsoyuz, Kazakhstan

Abstract

In recent years, Kazakhstan has made progress in improving competencies and economic performance. For example, the inclusive competency framework in Kazakhstan is strong at all levels of education. Kazakhstan is rapidly improving in the use of competencies at work, especially in the application of digital skills. Economic output in Kazakhstan is steadily growing, and progress is still being made in other areas, such as health care and access to services. However, youth competencies in Kazakhstan remain well below the OECD average.

Keywords. *Digital and soft competencies, Republic of Kazakhstan, labor market, methods of competencies, youth employment*

Introduction

The development of digital and soft competencies is becoming increasingly important in today's rapidly changing labor market. From an economic point of view, investments in the development of digital and software competencies can bring significant benefits to both individuals and organizations. Consider the methods by which the development of digital and social competencies can increase economic efficiency.

Given the speed of ongoing changes, it is important to understand what skills are in demand in the labor market of Kazakhstan in order to complete training on time and remain a competitive specialist. According to research by Boston College, Harvard University, and the University of Michigan, as workflow automation increases, improving soft competencies increases employee productivity by 12%, and the return on investment in their development is 250% [1, p. 134].

The main part

According to the OECD report, the dashboard of the OECD Competence Development Strategy provides an overview of the relative performance of countries in the first two dimensions: the development of relevant competencies throughout life and the effective use of competencies in work and social life. The dashboard shows the performance of Kazakhstan compared to some countries in Eastern and Western Europe and upper middle income countries. In such an indicator as the development of relevant competencies on the question: «How qualified are young people with higher education», the share of competencies is below 20%. For the second indicator - the effective use of competencies in work and public life - on the questions: «Are competencies intensively used in the workplace?» and «Do people use their competencies intensively in everyday life?» the share of competencies was also below 20% [2].

Vulnerable populations face significant barriers to enhancing their competencies in the labor market, and poor competency information systems prevent more effective and targeted policies.

Many of these competency issues are rooted in weak governance arrangements, including weak intra-governmental coordination and collaboration, and insufficient engagement with stakeholders.

Employees with digital and soft competencies can often work more efficiently and productively. For example, digitally savvy employees can complete tasks faster and more accurately, while employees with strong interpersonal skills can collaborate better with colleagues and communicate effectively with customers. This increased productivity can lead to cost savings and increased profitability for organizations.

Improving the digital and social skills of employees can significantly improve workplace productivity, as shown in Figure 1.

Thus, by investing in the development of digital and soft skills of employees, companies can increase productivity, reduce costs and gain a competitive advantage.



Figure 1. Methods of digital competencies and soft skills

Digital and soft competencies can also promote innovation and creativity in the workplace. Employees who are intimately familiar with digital tools and technologies are better able to identify new opportunities and develop innovative solutions to problems. Similarly, employees with soft skills can work better together and generate new ideas.

A comprehensive policy strategy should aim to strengthen primary education by adjusting curricula in light of changing labor market needs. This should encourage adult learning and remove barriers to participation in the education and training of the most disadvantaged workers. The recognition of non-formal qualifications acquired outside the education system will also have to play an increasingly important role. Finally, skills development policies should be combined with strengthened activation measures and modern social safety nets that take into account the increased fragmentation of working life in order to promote flexibility and facilitate job transitions.

The OECD Competence Development Strategy (OECD, 2019) defines four main pillars on which well-functioning governance mechanisms are built: integrated information systems, strong government-wide coordination, effective stakeholder engagement, and coherent and coordinated funding mechanisms [3].

The State Program for the Development of Education and Science for 2020-2025 years attention to measures to improve the skills of personnel in Kazakhstan. Competence development is also at the heart of other government programs. For example, competencies are an important part of the Digital Kazakhstan State Program for 2018–2022. The competency policy is included in the State Program for Industrial and Innovative Development for 2020-2025, which aims to promote an increase in exports of manufacturing products, and in the Roadmap for the Development of the National Qualifications System for 2019-2025, which focuses on the development of a phased plan for the implementation of the National Qualifications System [4].

Thus, digital and social skills competencies are essential to spur innovation and creativity in the workplace. By investing in these skills, companies can stay ahead of the competition, drive growth, and stay competitive in today's rapidly changing business environment.

Kazakhstan lacks a robust set of competency assessment and forecasting tools to identify current and future labor market needs and competencies.

To a large extent, this may depend on existing restrictions and the availability of primary data. Kazakhstan also faced difficulties in disseminating to stakeholders and citizens the results of the application of existing tools for assessing and forecasting competencies and available information on current vacancies, training and training opportunities.

At the moment, one of the main existing platforms that solves the issue of teaching new professional competencies is Enbek Skills.

Today it offers 21 destinations. For example, the Smart skills direction, since these skills reflect the digital component to a greater extent, contains 14 courses in Kazakh and Russian (including 3 promo videos), which is the main feature of this platform from other domestic developments [5].

The next platform is the Open University of Kazakhstan, an educational platform that offers free access to online courses from leading universities and teachers of the country for everyone without restrictions [6]. The goal of the openu.kz project is to increase the intellectual level of the country's population by providing high-quality free online courses. Make online education accessible to all with the help of digital technologies. A distinctive feature of this platform from the previous one is that openu.kz positions itself more as an electronic library. Although there are online courses in the following areas: information technology, business, humanities and natural sciences. The advantage of this platform is that the courses are free. In turn, the disadvantage is that a certificate is not issued.

The next training platform that has recently entered the market of Kazakhstan is the platform of Lerna Corp [7]. This platform helps companies organize the development of their employees, which presents more than 800 courses from leading online schools Skillbox, Geekbrains and SkillFactory, etc. in such areas as: management, marketing, design, finance, programming and much more.

A distinctive feature of this platform from the previous Enbek Skills and Openu.kz, which are open for reading to any user, Lerna Corp is completely paid. Of course, these courses already contain the whole range of competencies in themselves.

However, for people who are looking for a job or want to get advanced training, it is not entirely suitable, as the platform developers position themselves as an enterprise platform. And not every applicant can afford to buy a soft skills course, the average price of which is about 800 €.

Conclusion

In general, based on the review of Kazakhstani platforms, the following conclusion can be drawn: it is necessary to strengthen the work on the development of domestic digital platforms, including the development of digital and soft competencies. Since from the available domestic developments, even if they contain the entire range of competencies, they either provide paid courses or are intended for authorized listeners.

In this regard, we consider it timely to develop a regional platform for the development of digital and soft competencies, which will allow young applicants, and not only them, to become a full participant in labor relations, and government agencies to coordinate the process in the labor market in a timely manner.

In conclusion, the development of digital and social competencies can improve cost-effectiveness in a variety of ways, from increased productivity and innovation to improved customer satisfaction and employee retention.

By investing in developing these competencies, individuals and organizations can succeed in a rapidly changing labor market.

References

1. <https://iac.enbek.kz/ru/node/1220>
2. https://doi.org/10.1787/empl_outlook-2017-en.
3. https://www.oecd.org/skills/centre-for-skills/OECD-Skills-Strategy-Kazakhstan_Russian.pdf [in Russian].
4. <https://adilet.zan.kz>
5. <https://enbek.kz>
6. <https://openu.kz>
7. <https://Lerna.kz>

IMPLEMENTATION MECHANISM OF THE POLICY OF CREATION OF INDUSTRIAL CLUSTER IN AZERBAIJAN AND FOREIGN EXPERIENCE

Yusifov E.M.

*Phd, Associate Professor, Azerbaijan University of Architecture and Construction
ORCID ID: 0000-0003-1946-2937*

Niftaliyev V.R.

*Master student, Azerbaijan University of Architecture and Construction
ORCID ID: 0009-0006-8513-7904*

Abstract

The article examines the developed practice and the mechanism of creation of industrial clusters in Azerbaijan. The essence, features and importance of the cluster industrial policy as one of the industrial policies of the country are studied and interpreted. The developed foreign experience in this field is examined and the mechanism of cluster industrial policy is presented. Also, the scope and potential directions of the policy of clustering in Azerbaijan, especially the creation of regional clusters and the development prospects of the state, are shown according to the "Strategic Road Map of the National Economy Perspective of the Republic of Azerbaijan". In the end, certain conclusions and recommendations are put forward based on the research in this direction.

Keywords: *industry, cluster, region, mechanism, priority, policy, efficiency.*

When preparing the development policy of the country's industry, it is important to pay attention to creating conditions for the formation of economic self-development mechanisms, increasing the importance of knowledge management and innovation concepts. This approach makes it possible to use the accumulated knowledge potential to form an intellectual base and an industrial structure that will be adequate to the technological, sectoral and institutional structures of developed countries. The appropriateness and reliability of the economic policy is ensured by the accepted mechanisms and conditions, which implies their adoption in the development of the main provisions of the activity.

In the system of long-term planning of development, industrial policy occupies a key place. Industrial policy covers several levels as mentioned below:

- industrial policy of the state;*
- regional industrial policy;*
- cluster industrial policy;*
- enterprise industrial policy.*

The object of industrial policy is not the national economy as a whole, which is characteristic of macroeconomic policy, but the production activity of economic entities. Although it has points of contact with it in terms of increasing the efficiency of production activity, it does not deal with currency regulation like foreign economic policy. The activity of industrial entities interacts with regional politics in terms of distribution of productive forces, use of land and natural resources. The level of development of the industry differs in that it directly and indirectly affects the improvement of the standard and quality of life of the population. Its implementation mechanism includes a system of legal, economic, organizational and other measures that help to form a competitive industrial complex and ensure its efficient operation [2, p. 119].

The cross-sectoral nature of the industry is explained by the determination of sectoral boundaries due to the diversification of corporations, the expansion of outsourcing, intersectoral cooperation and clustering. The directions for the development of an effective industrial policy should include the following activities:

- development of knowledge-intensive industries, reconstruction of traditional industries;*
- implementation of priority projects;*
- development of clusters, development of public-private partnership, etc.*

Currently, all developed and developing countries are engaged in the formulation of an efficient industrial policy, because it is thanks to this policy that the maximum efficiency of the economy can be achieved. Based on the institutional theory, one of the main efficiency factors is the social interaction of industrial enterprises, which is primarily implemented within the framework of cluster interactions. That

is why the current stage of industrial policy development is closely related to cluster policy. Its successful implementation depends on the interaction of important structures such as the state, business represented by the corporate sector, and civil society institutions. The economic activity of clusters aiming to increase the efficiency of energy and resource use and to optimize the social interaction of industrial subjects for the transfer of knowledge is one of the development priorities in the innovative economy of the modern era. This phase of the operation of industrial centers tries to meet the economic, political and social demands of the society in an optimal way.

Summarizing the above, we can define the cluster industrial policy as a set of legal, economic, organizational, educational, informational, social, infrastructure and other measures of state influence on the industrial activity of clusters aimed at increasing the competitiveness of cluster enterprises [3, p. 270]. One of the main goals is to improve the well-being of the district population in order to achieve the effect of clustering in the areas. The generalization of theoretical approaches to the formation and development of clusters, i.e. institutional theory, neoclassical economic theory, regional development theory, cluster theory, allows to form a cluster industrial policy mechanism that includes the goals, principles, tools and components. The elements of the cluster industrial policy are shown in table 1.

Table 1.			
Cluster industrial policy mechanism			
Objectives, principles and tools of cluster industrial policy			Elements of cluster industrial policy mechanism
Study of the cluster infrastructure of the area	Study of cluster structure in the country	- Wealth growth as a cluster's Marshall effect - Comparative advantage of the cluster in the territory - Localization of cluster enterprises in the area	- The integrity of the industrial cluster structure
	Study of the cluster structure in the economic district	- Connection of regional clusters - Efficiency and resource availability of the region's clusters - Institutionalization of forms of promotion of clusters in the economic district	- Relations of cluster enterprises
Study of industrial cluster infrastructure		- The integrity of the industrial cluster structure - Relations of cluster enterprises - Efficiency and sustainability of cluster enterprises	- Efficiency and sustainability of cluster enterprises

Source: prepared by the author

A systematic approach to the understanding of industrial policy also means that the state should not only support economic entities, but also formulate priorities for the development and implementation of the country's industrial potential, directly implement structural transformations, take into account the characteristics of the economic development of the regions, and initiate the development of a favorable institutional environment. should show. When preparing the industrial policy based on a systematic approach, special attention should be paid to the consistency and mutual consideration of the requirements for other types of state policy, as well as the requirements for the formation of goals, principles, forms and methods of their implementation. Therefore, an effective mechanism of industrial policy should have all the characteristics of the systems listed below [4, p. 85]:

- integrity;
- communication;
- integration;
- hierarchism;
- equality.

The interaction of all elements of the clustering policy mechanism has a positive effect, which is expressed in the interaction of cluster enterprises and ensures the improvement of the well-being of the

region's population. Communication means that the cluster industrial policy mechanism should be considered as a subsystem of a higher level system. Therefore, the formation of the cluster industrial policy should be carried out taking into account the institutional environment of the national economy, which determines the priority directions of the development of the national economy and the satisfaction of social needs. The industrial policy system of each country has its own characteristics, which is confirmed by the analysis of the policies of developed countries. The legitimacy of integration means that the mechanism of industrial cluster realization is based on the system-forming elements identified during the research, that is, the priority directions for clustering the country's industry, regional cluster policy measures and industrial tools. The priority areas of the industrial cluster are determined based on the study of the cluster macrostructure of the area, including the analysis of the comparative advantages of locating cluster enterprises in the area and their level of localization. The regional cluster is formed on the basis of the study of the connection of the country's industrial policy with the regional clusters, the efficiency and availability of resources, and the institutionalization of forms of promotion of the regional clusters. The policy tools for the establishment of industrial clusters are determined by analyzing the integrity of the industrial cluster structure, the interaction, efficiency and sustainable development of the industrial cluster enterprises. A hierarchical pattern means that the integrity of a complex hierarchical system is manifested at each level of the hierarchy. This means that the priority areas of the industrial cluster, the directions of action and the tools of the industrial policy of the cluster are also complex subsystems [1]. Thus, industrial policy is the state's economic, social, environmental, etc. it is an element of state policy, as well as regional policy, that is, an element of a multi-level system of state administration. The example of equality manifests itself in limiting the possibilities of cluster policy instruments and measures used in a certain country or a certain region to ensure the growth of welfare without a fundamental change in the functioning mechanism of the industrial cluster. In the conditions of an innovative economy, it is necessary to constantly develop the social system and, accordingly, social needs, to constantly adapt and develop the elements of the industrial policy mechanism. Therefore, in order to ensure the improvement of welfare through the implementation of industrial policy with the use of clustering measures and tools, the state should take into account all aspects of the activities of enterprises included in the cluster, including regional, field and institutional aspects. Thus, considering the cluster as a complex system, it can be noted that the management of the subjects of this system should be carried out using a systematic approach and taking into account the established regularities of the system.

The scope and potential directions of the clustering policy in Azerbaijan, especially the creation of regional clusters and the development prospects of the state, have been determined in the legal documents adopted in recent times. These documents are various state programs, concepts and strategies of the government. The "Strategic Roadmap", which includes the development of the national economy, approved in December 2016, gives more space to the application of clusters. Here, approaches related to the use of the cluster mechanism are reflected in different roadmaps for the development of economic activities [5]. Thus, it was mentioned in the "Strategic Roadmap for the perspective of the national economy of the Republic of Azerbaijan" that the significant cheapness of the labor force in the regions of Azerbaijan compared to the capital is an important potential for the organization of a labor-intensive cluster in the regions. Therefore, education and training in the regions, as well as the preparation of professional specialists, are among the main priorities that serve to support clustering activities.

The volume of internal demand also plays an important role in clustering. Because the greater the demand, the more the clustering activity in the region is encouraged by the fertile opportunities. The current situation of the areas that belong to the cluster or are of a supporting nature is important for any region of the country in terms of realizing the potential of clustering. In the experience of foreign countries, the sectors belonging to the cluster are raw material suppliers, communication, logistics, consulting, finance, etc., in order to provide goods and services. areas that include services are envisaged. The supporting subjects are state and municipal institutions, civil society, research centers and higher education institutions, which allow to control the development of the cluster, as well as support in various fields. At the time of evaluation, the physical presence of all institutions within the region, including the quality of their activities, should be evaluated.

It is necessary to promote the creation of University clusters in advanced universities specialized in a number of fields, which can increase the efficiency of the "education-research-innovation" chain, and to stimulate the application of science-based results obtained in the mentioned clusters in the production process. The Strategic Road Map mentions horizontal and vertical clustering to protect the position of

small and medium-sized business subjects in the markets, as well as to minimize production costs. In addition, the participation of small and medium-sized business subjects in the production of industrial clusters is aimed at reaching 40 percent and the formation of 3 innovation-based regional clusters.

It should be noted that the most effective of the measures envisaged in the clustering activity is the creation of a private industrial cluster based on non-state investments for small and medium business subjects. Despite the fact that the subjects of primary processing of cotton, grapes, natural tea and tobacco according to the characteristics of industrial production are located in the same regions as the enterprises producing the same products, no territorial clusters were formed. The mentioned enterprises carry out only the initial processing. The product obtained after primary processing is either exported or presented as a final product by domestic producers for consumption.

References

1. Khamidullin M. R., Kiamova N. I. Cluster mechanism of industrial development based on the possibility of saving on the growth of production scales, Sustainable and innovative development in the digital age, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 650 -2021, 012039, doi:10.1088/1755-1315/650/1/012039
2. Latif Zeynalli, Aytan Zeynalli, The impact of cluster activities on human capital and competitiveness, İpək Yolu, No.3, 2019, p. 114-125
3. Салимов А. А. Механизм взаимодействия промышленных предприятий малого и крупного бизнеса, Бюллетень науки и практик, Т. 6. №9. 2020, с. 267-275
4. Родионов Д. Г., Кудрявцева Т. Ю. Механизм и принципы формирования кластерной промышленной политики, Инновации № 10 (240), 2018, с. 81-87
5. http://edf.az/uploads/documents/rovshan-agayev_azerbaycanda-erazi-klasterlerinin-inkishaf-perspektivleri-imkanlar-ve-problemler.pdf

Geographical sciences

DEVELOPMENT GEOGRAPHY OF THE FOOD INDUSTRY OF THE NORTHERN KAZAKHSTAN REGION

Ospanova G.

Master of natural sciences, Senior Lecturer,
L.N. Gumilyov Eurasian National University,
Kazakhstan, Astana

Nurymova R.

Candidate of agricultural sciences, associate professor,
Korkyt Ata Kyzylorda University,
Kazakhstan, Kyzylorda

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІНІҢ ДАМУ ГЕОГРАФИЯСЫ

Оспанова Г.Ш.

Жаратылыстану ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Л.Н Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, Қазақстан, Астана

Нұрымova Р.Д.

А-ш.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда
университеті,
Қазақстан, Қызылорда

Abstract

The food industry is an important part of the agro-industrial complex, which guarantees the production of food products for the population. The composition and territorial structure of the food industry of the North Kazakhstan region, the current state of development have been studied and analyzed.

Аннотация

Тамақ өнеркәсібі - халыққа азық-түлік өнімдерін өндіруге кепілдік беретін агроөнеркәсіп кешенінің маңызды бөлігі. Мақалада Солтүстік Қазақстан облысының тамақ өнеркәсібінің құрамы мен аумақтық құрылымы, қазіргі даму жағдайы зерттелін, талдау жасалған.

Keywords: food safety, agro-industrial complex, grains, dairy and meat livestock breeding, food industry, processing enterprises.

Кілт сөздер: азық-түлік қауіпсіздігі, агроөнеркәсіптік кешен, дәнді-дақылдар, сүтмі-етті мал шаруашылығы, тамақ өнеркәсібі, өңдеуші кәсіпорындар.

Қазіргі таңда тамақ өнеркәсібін дамыту азық-түлік қауіпсіздігі тұрғысынан да, Қазақстанның ауыл шаруашылығын дамыту тұрғысынан да стратегиялық маңызды бағыт болып табылады. Осы стратегиялық мақсатты жүзеге асыруда Солтүстік Қазақстан облысының мүмкіндіктері зор.

Солтүстік Қазақстан облысы Қазақстанның қиыр солтүстігінде орналасқан, Батыс Сібір жазығының оңтүстік шетін және Қазақтың ұсақ шоқысының солтүстік шетін алып жатыр. Солтүстігінде Ресей Федерациясының Қорған, Түмен және Омбы облыстарымен, шығысында Қазақстан Республикасының Павлодар, оңтүстігінде Ақмола, батысында Қостанай облыстарымен шектеседі. Облыс аумағы - 97,99 мың шаршы шақырым және Қазақстан аумағының 3,6%-ын құрайды. Облыс 1936 жылы 29 шілдеде құрылды. Орталығы Петропавл қаласы. Халқының саны 2023 жылғы 1 ақпанға 533627 адамды құрады [1].

Өңір еліміздің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Облыста әлеуметтік маңызы бар 19 азық-түліктің 15-і өндіріледі. Облыстың потенциалы өнімге деген қажеттіліктен әлдеқайда жоғары. Мысалға, өңір өзін-өзі сүтпен 8 есе, макаронмен 18 есе, картоппен 10 есе, жұмыртқамен 4 есе, қырыққабатпен 3 есе, сәбіз және етпен 2,5 есе, сары маймен 1,6 есе көп қамтамасыз етіп

отыр. Соңғы бес жылда ауыл шаруашылығының жалпы өнім көлемі 1,8 есе өсіп, 2021 жылы 902 млрд теңгеге жетті [2].

Солтүстік Қазақстан облысының әлеуметтік-экономикалық дамуының 2021-2025 жылдарға арналған кешенді жоспары аясында өңдеу саласында 20 жобаны іске қосу жоспарлануда. Ауыл шаруашылығына инвестиция салу ұлғаяуда. Солтүстік Қазақстан облысы еліміздің ең кішкентай аймағы болғанына қарамастан оның агроөнеркәсіптік кешеніне ең көп инвестиция құйылған. 2021 жылы облыстық АӨК-ке 160 млрд теңге салынды. Бұл Қазақстанның АӨК барлық салымдарының бестен бір бөлігі. Бүгінде елдің солтүстігі әртараптандыруда көш бастап тұр. Майлы дақылдардың ауданы 1 млн гектарға дейін ұлғайтылды. Сондай-ақ соңғы 2 жылда мұнда 7 заманауи мал шаруашылығы кешені іске қосылды [3].

Ел көлемінде алатын болсақ, Солтүстік Қазақстан облысы бидайдың төрттен бірін, майлы дақылдардың үштен бірін, жұмыртқаның 11%-ын, сүт өнімдерінің 23%-ын береді, Солтүстіктің өнімі Еуропа, Ресей, Қытай және Орталық Азия, араб елдеріне экспортқа шығарылады. Солтүстік Қазақстан тауар өндірушілері Өзбекстанға негізінен бидай, кебек және бидай крахмалын, Қырғызстан мен Тәжікстанға бидай экспорттады. Сонымен қатар макарон өнімдері, мұздатылған өңделген тағамдар, мұздатылған балық, сүт өнімдері, бидай глютені, бидай крахмалы, зығыр, рапс және соя Ресейге жөнелтіледі. Украина қарақұмық, бидай крахмалы, жасымық және зығыр алады. Сондай-ақ Иранға арпа, бидай, Ауғанстанға ұн, тауық жұмыртқасы, Қытайға – бидай мен зығыр майы, Түркияға қатты бидай мен жасымық жеткізіледі. 2022 жылы олардың қатарына Моңғолия кірді. Бұл елге макарон өнімдері экспортталды.

Облыста азық-түлік бағасының өсуіне жол бермей, бағаны тұрақтандыру бағытында кешенді жұмыстар жүргізіліп жатыр. Азық-түлік тауарларын делдалсыз сөрелерге жеткізу үшін көтерме-бөлшек орталығы ашылды. Бұл облыста бірінші салынған орталық. Оған қоса, заманауи көкөніс қоймасы ашылды. Бұның барлығы тұрақтандыру қорында көкөністерді сақтап, қысқы уақытта оңтайлы бағамен сатуға мүмкіндік береді. Әлеуметтік маңызы бар өнімдерге бірінші сұрыпты бидай ұны, бірінші сұрыпты ұннан жасалған нан, қарақұмық жармасы, күріш, картоп, сәбіз, пияз, ақ қырыққабат, қант, күнбағыс майы, сиыр еті, тауық еті кіреді.

Солтүстік Қазақстан облысында тамақ өнімдерін өндіру көлемі жыл сайын артып келеді. Республикадағы ең соңғы технология бойынша сүт өңдейтін екі жобаның бірі осы облыстың «Зенченко и К» фирмасында жүзеге асып жатыр. Бұл фирмада 800 бас сүтті сиырға арналған кешенінің құрылысы аяқталып, Канададан арнайы асып тұқымды сиырлар әкелінді. Жылына әр сиырдан 6-8 мың литр сүт алынады. Сондай-ақ облыста мал шаруашылығына арналған басқа да нысандар салыну жоспарлануда. Мәселен Тайынша ауданындағы «Қазэкспортастык» фирмасы 1000 бас ірі қараға арналған сауын кешенін салды. Ал «Атамекен-Агро» 50 мың бас шошқаға арналған кешен салды. Етті құс шаруашылығын дамыту үшін инвестициялық жобалар іске асырылады: қуаты жылына 5 мың тонна «Солтүстік БРОЙЛЕР» құс фабрикасы» ЖШС (Аққайың ауданы), қуаты 500 тонна «Жаңа құс» ЖШС (Қызылжар ауданы), қуаты 100 тонна «Петропавл бройлер» ЖШС (Петропавл қаласы). Көкөніс өндірісін ұлғайту көрсеткіші бойынша картоп пен көкөністерді сақтау бойынша инвестициялық жобалар іске асырылатын болады: қуаты 1,5 мың тонна «Туған Жер» ЖШС, қуаты 2 мың тонна «Стрелец» ЖШС (Есіл ауданы) [4].

Облыста ауыл шаруашылығы өнімдерін қайта өңдеу саласында 90 астам кәсіпорын жұмыс істейді. Олардың ішіндегі ірі кәсіпорындар аудандар бойынша 1-кестеде көрсетілген. Облыстан шығатын негізгі өнім түрлері: ұн, сүт және кілегей, сары май, ірімшік пен сүзбе, құрғақ сүт, жарма, макарон өнімдері, шұжық өнімдері.

1-кесте. Солтүстік Қазақстан облысының тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындары (2022ж.)

№ р/с	Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарының атауы	Өнім түрі	Орналасқан жері
1	"Масло-Дел" ЖШС филиалы, "Зенченко және К" КС сүт зауыты, "Молпродукт" ЖШС, «Евразиян Милк» ЖШС, ЭкомолСергеевка" ЖШС,	Сүтті қайта өңдеу	Петропавл қ.
2	"Молсервис" ЖШС	Сүтті қайта өңдеу	Қызылжар ауданы
3	"Ростан" ЖШС	Сүтті қайта өңдеу	Аққайың ауданы
4	"Тайынша майы" ЖШС, "Петровская КЗ" ЖШС"Лера-Норд" ЖШС	Сүтті қайта өңдеу	Тайынша ауданы

5	"Гормолзавод" ЖШС	Сүтті қайта өңдеу	Айыртау ауданы
6	ЖК "Пальчик В.Т"	Сүтті қайта өңдеу	М. Жұмабаев ауданы
7	ЖК "Викос", ЖК "Перлини",	Сүтті қайта өңдеу	Ғ. Мүсірепов ауданы
8	"Сергеевка Сүт Өнімдері" ЖШС	Сүтті қайта өңдеу	Шал ақын ауданы
9	Мол-ТД"АӨК өндірістік кооперативі	Сүтті қайта өңдеу	Аққайың ауданы
10	"Мясокомбинат Леонтьева" ЖШС, "Казмясопродукт" ЖШС, "СК- Мясопродукт" ЖШС, "Фрегат" ЖШС, ЖК "Шаров"	Етті қайта өңдеу	Петропавл қ.
11	ЖК "Меденников"	Етті қайта өңдеу	Аққайың ауданы
12	ЖК "Ищенко П.М.", ЖК "Клименко"	Етті қайта өңдеу	Ғ. Мүсірепов ауданы
13	"Тайынша-Астық" ЖШС, "ЕМС-агро" ЖШС,	Етті қайта өңдеу	Тайынша ауданы
14	"Загот Интер" ЖШС, "КазПродРесурс" ЖШС	Етті қайта өңдеу	Қызылжар ауданы
15	"филиал Масло-Дел" ЖШС	Өсімдік майын өндіру	Ғ. Мүсірепов ауданы
16	"Династия -Агро" ЖШС	Өсімдік майын өндіру	Жамбыл ауданы
17	"Тайынша май" ЖШС	Өсімдік майын өндіру	Тайынша ауданы
18	"Султан ЭММК" АҚ	Макарон өнімдері мен ұн өндіру	Петропавл қ.
19	"Богатырский продукт" ЖШС	Макарон өнімдері мен ұн өндіру	Петропавл қ.
20	"Егін" ЖШС	Макарон өнімдері мен ұн өндіру	Есіл ауданы
21	"Мамлютский мукомольный комбинат" ЖШС	Ұн өндіру	Мамлют ауданы
22	"Фирма Диканши" ЖШС, "DEZ" ЖШС, "Мельница ПХБК" ЖШС, "СевЕсильЗерно" ЖШС, "Кара-Яз" ЖШС, "PETROMALY COMPANY" ЖШС, "Hikmet LTD" ЖШС	Ұн өндіру	Петропавл қ.
23	"КЭСС" ЖШС	Ұн өндіру	Тимирязев ауданы
24	"Астық Жер" ЖШС	Ұн өндіру	Ғ. Мүсірепов ауданы
25	"Nord Star" ЖШС	Ұн өндіру	Қызылжар ауданы
26	"Беркам" ЖШС, "Шахирис" ЖШС, " BioOperations" ЖШС	Ұн өндіру	Тайынша ауданы
27	"Кзылтуский мукомольный комбинат" ЖШС	Ұн өндіру	Уәлиханов ауданы
28	РахатОпт ЖШС	Жарма өндіру	Петропавл қ.

Кестені СҚО обл а/ш басқармасы мәліметтері [5] негізінде автор құрастырған

2022 жылғы қаңтар-наурыз тамақ өнімдері өндірісінің облыстық көлемі ақшалай мәнде 47 млрд.теңгені құрады, нақты көлем индексі 113,4%. Азық-түлік өнімдерін өндіретін кәсіпорындар өнеркәсіп өндірісінің облыстық көлемінің 48%-ын және өңдеу өнеркәсібінің 65%-ын өндірді. Азық-түлік өнімдерін өндіру көлеміндегі негізгі үлесті: сүт саласы 32% (15,3 млрд. теңге), астық өңдеу саласы 26% (12 млрд. теңге), май-тоң саласы 14% (7 млрд. теңге), нан-тоқаш және ұн өнімдері 12% (6 млрд. теңге), ет өңдеу саласы 6% (2,6 млрд. теңге), өзге де өнімдер өндірісі 9,3% (4,3 млрд. теңге) құрады.

Облыстың өңдеу кәсіпорындарынан «Сұлтан ЭММК» АҚ» елімізде және шетелде танымалдыққа ие. Сапасы жоғары, бағасы да қолжетімді алуан түрлі өнімдер шығарады. Республикада өндірілетін макарон өнімдерінің 30 пайызы кешеннің үлесіне тиеді. Тамақ өнеркәсібінің саласында Петропавл ет комбинатының сүт-май зауыты, ұн тарту зауыттарының да маңызы зор. Олар сапасы жоғары өнімдерін шетелге шығарады. Мысалы, Ресейдің шекаралас Қорған, Омбы және Түмен облыстарына азық-түлік «Казмясопродукт» ЖШС, «Зенченко және К» КС, «Радуга» ЖШС, «Петропавл-Кондитер» ЖШС, Vizavicompany ЖШС, «Богатырский Продукт» ЖШС, «Молпродукт» ЖШС, «Тайынша-Астық» ЖШС және т.б. кәсіпорындарынан жеткізіледі [6].

Ауыл шаруашылығы тамақ өнеркәсібінің негізгі шикізат көзі болып табылады. Солтүстік Қазақстан облысында ауыл шаруашылығының үлесі басым. Ауыл шаруашылығы өңірдің жалпы өнімінде 23,6%-ын құрайды және облыс экономикасының айқындаушы және негізгі саласы болып табылады. Тамақ өнімдерін өндіру көлемі 2021 жылғы мәліметтерге сәйкес Петропавл қаласында ең жоғары, Тайынша, Ғабит Мүсірепов, Қызылжар аудандарында жоғары, ал Уәлиханов, Шал ақын, Ақжар аудандарының көрсеткіштері салыстырмалы аз (2-кесте).

2-кесте. Солтүстік Қазақстан облысының аудандары бойынша тамақ өнімдерін өндіру көлемі, млн. теңге (2017-2021 жж.)

	Аудандар	2017	2018	2019	2020	2021
1	Петропавл қ.	53 982,9	54 473,6	64 803,0	77 952,2	89 145,3
2	Айыртау	1 527,5	1 923,7	1 845,3	1 836,2	2 153,0
3	Ақжар	144,2	702,0	713,6	627,9	667,8
4	Мағжан Жұмабаев	1 925,0	1 747,3	2 219,8	2 223,5	2 900,8
5	Есіл	1 814,3	1 625,7	1 611,3	1 463,3	1 934,2
6	Жамбыл	1 323,0	1 035,2	941,6	876,2	1 024,6
7	Қызылжар	10 199,0	9 975,9	10 836,3	13 409,7	18 395,2
8	Мамлют	1 025,2	1 490,6	1 810,5	1 720,9	1 395,7
9	Шал ақын	2 084,4	964,4	926,2	632,3	743,0
10	Аққайың	1 579,8	2 236,1	2 869,2	3 633,0	4 422,8
11	Тайынша	10 783,1	12 510,0	20 272,9	21 283,6	21 892,7
12	Тимирязев	3 351,1	1 660,2	2 095,3	1 448,2	1 688,0
13	Уәлиханов	216,8	524,2	454,7	621,1	818,0
14	Ғабит Мүсірепов	8 541,1	11 250,7	11 079,0	14 507,0	21 488,1

Кестені [7] негізінде автор құрастырған

Сонымен, облыстың тамақ өнеркәсібі жедел қарқынмен дамып келеді. Облыстың азық-түлік өнімдерін өндіретін кәсіпорындары өнеркәсіп өндірісінің облыстық көлемінің 48%-ын және өңдеу өнеркәсібінің 65%-ын өндірді. Тамақ өнеркәсібін дамытудың үш бағыты бар: 1. Дәнді дақылдарды өңдеу – тазалау және кептіруден бастап, ұнтақтап, дайын нан өнімдерін жасауға дейін; 2. Етті өңдеу, шұжық өнімдерін, ет консервілерін өндіру (Петропавл ет комбинаты); 3. Сүтті өңдеу, сүт өнімдерін өндіру. Осылайша, Қазақстан мен Солтүстік Қазақстан облысының азық-түлік қауіпсіздігіне қол жеткізу, ауыл шаруашылығын дамытудың табиғи алғышарттарын ескеру және мемлекеттік органдардың, ғылыми орталықтардың, ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілердің өзара іс-қимылына, болжамды нарық сұранысын бағалайтын маркетингтік жүйеге және агроөнеркәсіп кешеніндегі инновацияларды коммерцияландыруды дұрыс ұйымдастыру мен цифрландыру негізінде ғана мүмкін болады. Құнарлы қара топырақты сақтау және қалпына келтіру бойынша да белсенді шаралар жүргізу керек.

References

1. <https://www.stat.gov.kz/region/264023> reviewed on 04/18/2023
2. Agriculture, forestry and fisheries of the North Kazakhstan region / Statistical collection / Petropavlovsk 2022, p. 124.
3. <https://primeminister.kz/kz/news/reviews/reviewssoltustik-kazakhstan-oblysynda-ondeu-onerkasibi-turakty-damyp-keledi-1112355>) The processing industry is constantly developing in the North Kazakhstan region
4. Development plan of North Kazakhstan region for 2021-2025. Petropavlovsk 2021, 89 p.
5. <https://www.gov.kz/memleket/entities/sko-agro/press/article/details/93327?lang=kk>
6. Sansyzbaeva A.B., Saipov A.A., Dunets A.N. Economic integration as a factor in the spatial development of border regions of the North-Kazakhstan region, Materials of the International Scientific and Practical Conference, Omsk 2020, 180-185p.
7. Industry of the North Kazakhstan region. Statistical collection, Petropavlovsk, 2022, 115 p

Jurisprudence

ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT IN CRIMINAL PROCEEDINGS

Suyunova Dilbar Joldasbayevna

*professor of Tashkent state university of law Department of "Criminal Procedure of Law"
Republic of Uzbekistan*

Abstract

In the present thesis the author provides an analysis of the concept of electronic document, the requirements for its preparation, as well as some of its positive aspects for criminal proceedings. In addition, there is an analysis of national and foreign legislation and law enforcement practice regarding the introduction of electronic documents in criminal proceedings. A system of conditions necessary for the further implementation of the concept of digitalization of the domestic criminal process is proposed. The author dwells both on the advantages of an electronic criminal case and on the risks that its introduction will create. The expediency of step-by-step state activities to create conditions for the practical implementation of an electronic criminal case is substantiated. The author points out that in most modern states there is a transformation of the criminal process under the influence of digital technologies. The criminal process is more conservative and less inclined to information modernization in comparison with other types of legal proceedings. Despite this, the problems of digitalization of criminal proceedings are actively investigated by scientists. In some States, the first experience of the practical use of digital technologies in criminal proceedings has been developed that requires study. Digitalization of criminal proceedings ensures its optimization and can transform the order and methods of protecting and ensuring the rights of participants in the process. Information technologies can be used in the production of individual criminal procedural actions and the adoption of procedural decisions both in the judicial and pre-trial stages. However, further scientific research of the issues under consideration and the preparation of conceptual proposals to the legislator aimed at changing the norms of the current criminal procedure law are necessary.

Keywords: *Electronic document, electronic document management, criminal procedure, electronic justice, electronic criminal case, evidence, access to justice.*

Introduction.

The concept of electronic document management. *Probably many of you will agree that it is difficult to imagine modern public relations without information and communication technologies, which significantly reform and simplify many processes. The widespread introduction of information and communication technologies does not bypass the jurisprudence and the branch of criminal proceedings, including. Modern digital technologies, among other things, allow the use of electronic documents in criminal proceedings, which will be discussed further.*

What is an electronic document and are there any requirements for its form? According to the laws of our country "On Electronic Document management"[1], an electronic document is information recorded in electronic form, confirmed by an electronic digital signature and having other details of an electronic document that allow it to be identified. It is noteworthy that electronic document management can be easily used in official correspondence between law enforcement officers, court staff and other organizations. It is important that the electronic document contains all the required details and is equivalent to a paper document and has the same legal force with it.

In the Republic of Uzbekistan, electronic justice is at the stage of the beginning of active development and at the moment electronic document management systems are being introduced in law enforcement agencies and courts. In addition, a unified systematized by industry (criminal, civil, administrative and economic) database of court decisions has been created. These innovations significantly reduce the costs and expenses associated with the printing, storage and circulation of paper forms of documents and thereby exclude the possibility of influencing a human employee. As a result, corruption-related factors are expected to be reduced, and the procedure for criminal proceedings is also simplified.

The system is successfully functioning in Uzbekistan <https://doc.edocs.uz/>, which provides an opportunity to exchange electronic documents online. To do this, you need to register on the website, where the person's email address, mobile phone number, and most importantly, an electronic digital signature obtained through the system are requested <https://e-imzo.uz/>. This system reduces the paper document flow in law enforcement agencies, and also increases the efficiency and speed of criminal cases. Undoubtedly, electronic document management increases the transparency of the activities of law enforcement agencies, reduces financial costs, simplifies and accelerates the process of interaction with other organizations and citizens, which, of course, also has a positive effect on the investigation of criminal cases.

The main part.

Digitalization in different countries. In the legal literature, opinions have been expressed more than once about the need to switch all the materials of the criminal case to an electronic format, that is, the transition to an electronic criminal case. As O.V. Makarova notes, "the paper is easily destroyed, which leads to the loss of both individual materials of the criminal case and entire volumes. As a result, there is a hypothetical possibility of the loss of important hard-to-recover, in some cases irreplaceable information about the crimes committed and the persons involved in them." [2, 162]. As S.V. Zuev, "it makes no sense to deny the need to introduce electronic document management into the criminal process, the widespread use of remote forms of interaction between participants in criminal procedural relations, the creation of an "Electronic criminal case". [3, 597]" We fully agree with the above opinions and believe that over time the transition to a criminal case is inevitable, since the compilation, storage, archiving of paper documents requires considerable human and material resources.

As for international experience, the experience of the Republic of Kazakhstan deserves special attention. In accordance with the Criminal Procedure Code of the Republic of Kazakhstan, two formats of conducting criminal proceedings are proposed: paper and electronic. "A person conducting a criminal trial, at his discretion, may conduct criminal proceedings in electronic format, about which a reasoned decision is issued. If it is impossible to continue conducting criminal proceedings in electronic format, the person conducting the criminal process switches to paper format, and a reasoned resolution is issued." [4, 73] We believe that giving a choice to the investigator/inquirer responsible for a specific criminal case is an extremely optimal option for introducing provisions concerning a criminal case into procedural legislation. Since there are unforeseen situations in which it is not possible to compose an electronic document. In such cases, the right of employees to draw up traditional document formats should be ensured. A similar format is provided for the production of other procedural actions, for example, the minutes of the court session can be electronic, including audio and video recording, or typewritten. In addition, a signature tablet is actively used in Kazakhstan, which is a specialized device consisting of a graphic tablet and a writing pen (stylus) that allows you to create a digital analogue of the handwritten signature of its owner. This device is practical, for example, when witnesses or investigators, interrogators, need to sign the protocol of the investigative action [5, 58].

Currently, the situation is such that the pace of penetration of information technology in the field of criminal proceedings is constantly growing. According to some parameters, they are lower than in other types of legal proceedings, but the need for them is quite high.

In part, this is a secondary process, since it is associated with the increasing informatization of criminal activity. This challenge is faced by the criminal state of most modern states: if at the beginning of the century information technologies accompanied only white-collar crime, now the so-called digital services accompany the investigation and consideration of a significant number of criminal cases. In the USA, the subject of professional discussion among lawyers is the use of electronic evidence in the absence of a full-fledged regulatory framework, established case law and insufficient willingness of most lawyers to participate in such cases [6, 45].

Another direction of digitalization of criminal proceedings is the gradual transition to paperless document management. Countries where information technologies are sufficiently integrated into criminal proceedings include Australia, the USA, and many European states.

For example, in the US state of New Jersey, since 2017, courts have become more likely to use video conferencing and switch to the electronic form of court cases. In Germany, in 2017, a law was adopted providing for the active introduction of electronic forms of procedural decisions and actions in criminal cases into the activities of courts in order to complete the full transition to paperless production by 2026.

Currently, there are already examples of the use of artificial intelligence systems in criminal proceedings. In particular, in some US states, the capabilities of artificial intelligence are used to assess the risk of leaving the accused on bail until trial. A special program (Public Safety Assessment), after

evaluating nine risk factors, issues appropriate recommendations to the judge. According to the developers of this program, its use reduces the subjectivity of the law enforcement officer, since the program does not respond to the appearance of a person, does not take into account race, gender, employment history, where a person lives, as well as the history of his arrests that did not end with conviction. However, there is no question of introducing a robot judge. The judge reviewing the materials receives the conclusion of the program and has the right to use it or not to use it.

The possibilities of information technologies are beginning to be used in the judicial systems of individual states in the post-Soviet space: Azerbaijan, Georgia, Kazakhstan, Estonia. For example, since January 2018, a regulatory framework has appeared in Kazakhstan for the phased introduction of an electronic criminal case model into the criminal process.

Conclusion.

Transformation of digitalization into justice. We believe that the gradual transition from the written form of criminal proceedings to an electronic criminal case can be considered as a promising direction for the modernization of the criminal process, which allows to shorten the terms of criminal proceedings, improve the access of participants to procedural information, facilitate the verification of criminal case materials[7,95].

However, solving this problem requires systematic organizational and legal activities. Amendments to the legislation allowing to file documents to the court in electronic form and to produce court decisions in electronic form can be considered as the first step, but it is clearly not enough to solve many problems. Some of them lie in the plane of lawmaking. And we must talk about a comprehensive change in the current legislation, since the introduction of new concepts and terms in the criminal procedure legislation will not solve this problem. The need to introduce artificial intelligence technologies into the procedural activity will also require a conceptual change of certain norms in order to translate them into a machine-readable form, eliminating variability in the interpretation and understanding of the meaning of the norm.

Of course, the introduction of digital technologies into the activities of courts, holding court sessions in the video-conference mode (hereinafter VCS), especially for remote regions, helped to solve the primary tasks of the state in the administration of justice. But still, taking into account the specifics of criminal proceedings, the following factors should be taken into account that require a speedy solution.

1. When working with electronic documents, legislative protection against unauthorized access and prevention of changes to their content in documents is required. Digitalization must meet the requirements of criminal proceedings, its features, including those concerning the confidentiality of the testimony of victims, witnesses and other participants in the process.

2. As the COVID-19 pandemic has shown us, there is a need to develop a single digital platform for courts with an increased level of channel protection, through which information of persons involved in the case is transmitted, as well as an independent server for storing information on each specific case. It is appropriate to note the specifics of cases where court sessions in offline mode would be held in closed court sessions (crimes against sexual freedom, cases related to state secrets, etc.), since this issue should be regulated separately in the law.

3. Holding court sessions in the VKS mode should in no way violate the rights of participants in criminal proceedings. The accused should be given the opportunity to communicate with his defender indefinitely, victims and witnesses should give their testimony in court freely, without any pressure from the organizers of the VKS process. At the same time, ensuring the safety of all participants in the trial процесса является основополагающим элементом справедливого судебного процесса [8,29].

4. All participants in the process should be guaranteed the right to protection, both of the accused and victims, witnesses. As a rule, the defender needs to provide a separate room with an established Internet network or Skype, in order for him to freely communicate with his client in an unlimited period of time. In this context, the accused should also be provided with his right to an objective, free narration of the events of the crime, since the accused, who is in custody, participates in the court session in the VKS mode in the presence of the staff of the institution for the execution of punishment and is under their supervision [9,5].

Considering all of the above, we can conclude that at the present stage, real conditions are being created for the introduction of electronic document management in criminal proceedings, which in the future will allow us to abandon paper procedural documents and switch to the electronic form of a criminal case, which will greatly simplify the procedures for collecting evidence and drafting procedural documents. However, it is necessary to pay attention to the digitalization of the document flow not only

within the framework of the trial, but also at the pre-trial stages, since the bulk of the criminal case is formed during the investigation of the criminal case [10, 319].

Therefore, our task is to use new technologies only with the condition of guaranteeing the rights of citizens participating in criminal proceedings. In addition, it should be taken into account that when evaluating the evidence collected in the case, the court must verify their reliability, taking into account the quality of the image, sound and other factors that may subsequently be relevant to deciding the guilt or innocence of a person.

References

1. The Law of the Republic of Uzbekistan "On electronic document management" // <https://lex.uz/docs/165074>
2. Makarova O.V. Improvement of legal proceedings by introducing an electronic form of a criminal case. *Journal of Russian Law* No. 2 — 2019. p. 162.
3. Zuev S.V., Nikitin E.V. Information technologies in solving criminal procedural problems // *All-Russian Criminological Journal*. 2017. vol. 11, No. 3. pp. 587-595. DOI: 10.17150/2500-4255.2017.11(3).587-595.
4. Zadorozhnaya V. A. Proceedings on a criminal case in electronic format under the legislation of the Republic of Kazakhstan // *Law and order: history, theory, practice*. 2018. No. 4 (19). pp. 70-75.
5. Andreeva O.I., Zaitsev O.A. Prospects of conducting Russian criminal proceedings in electronic format // *Criminal justice*. 2018. No. 12. pp. 57-61.
6. Broderick S., Lee Elm D., Goldsmith A., Haried J., Rai K. (2015) *Criminal e-Discovery: A Pocket Guide for Judges*, Washington DC: Federal Judicial Center.
7. Kachalova O. V., Tsvetkov Yu. A. Electronic criminal case – a tool for the modernization of criminal proceedings // *Russian justice*. 2015. No. 2. p. 95.
8. Suyunova, D. J. (2021). ON THE ISSUE OF ELECTRONIC CRIMINAL PROCEEDINGS. In *Scientific School of Criminal Procedure and Criminalistics of St. Petersburg State University* (pp. 318-322).
9. Suyunova, D. J., & Bhushan, T. Ensuring Guarantees Of Rights Of Participants In Electronic Criminal Proceedings.
10. Suyunova, D. (2020). Issues of improving the institution of the bar-today's realities and necessary changes. *Modern Russian law*.–2020.–[6,(15). 4-9-p.].

Pedagogical sciences

EFFECTIVE WAYS TO INCREASE MOTIVATION OF SECONDARY SCHOOL STUDENT FOR LEARNING READING

Kurmanali Balnur Bakhytgalikyzy

*2nd year master's student of University of international business,
Almaty Kazakhstan*

Khoshayeva Gulbakhram Bakhapovna

*Candidate of Philological Sciences,
associate professor of University of International Business*

Abstract

This article aims to determine the types and levels of students' motivation to learn English. Motivation is the main tool that allows to increase the student's attention in the learning process. Here is to convince students of the importance and task of the teacher's role and the importance of the tasks of the learning process. For students who understand the importance of the tasks of the learning process, this will be the result of motivation. In the course of studying the level of interest of students in learning English, dominant motives (integrative, instrumental) were identified in students' activities. The analysis of motivation issues shows that the instrumental direction of English language learning prevails over the integrative one, and it allows us to emphasize that instrumental motivation is a very important motivational factor affecting the process of English language learning. This article, based on the research of many scientists, considered the main reasons for instrumental motivation: professional, academic, prestige motives and communicative motives. Listening and reading are the most difficult skills for students. Also, this article considers the methods and methods of increasing students' motivation to learn English. Among the main methods of increasing motivation, both the content of educational materials and the methods of educational activities were determined, which were shown in the author's practical materials.

Keywords: *motivation for learning, English language learning, instrumental motivation, integrative motivation, communicative competence, methods of motivation, increasing motivation, teaching material's content, learning activity's ways.*

Introduction. *The modern world community is rapidly changing due to the development of scientific and technological progress, in the process of which the concepts of time and space disappear, distant boundaries are erased, because there is the possibility of quick communication with the other end of the planet and an incredibly fast ability to reach anywhere in the world. The era of globalization is fundamentally changing politics, economics, education, culture and other spheres of social life. The modern world and society need creative individuals who, due to their high education and culture, can possess vast information about existing world phenomena. Fundamental knowledge of a foreign language (in particular, English) allows one to possess world-class information, establish socio-cultural and spiritual ties. The twenty-first century is the century of globalization, the century of the process of global integration and unification of all spheres of human life.*

It is well known that fluency in a foreign language, to a greater extent, increases the competitiveness of a future specialist, since foreign language communicative competence is the prevailing advantage of professional competence. In this regard, the higher school is tasked with the implementation of high-quality language training for students. But achieving a successful solution to this problem is often hindered by the fact that a large number of university students in various specialties have a low level of motivation to learn English [1].

Research methods.

In accordance with the methodological positions in this article, the following research methods were used: theoretical - analysis of psychological, pedagogical and scientific and methodological literature, the method of concretization and the method of generalization. Also in the article were used empirical methods - the method of proper pedagogical activity, the method of pedagogical observation and the method of studying advanced pedagogical experience.

Analysis and results.

Understanding and revealing the nature of the phenomenon of motivation, the heterogeneity of its definitions and its important role in the process of teaching a foreign language, a lot of psychological, pedagogical and scientific and methodological research by world scientists (A.N. Leontiev, A.K. Markova, L.I. Bozhovich, A. Maslow, E. Fromm, I. A. Zimnyaya, G. V. Rogova, R. Gardner, J. Crooks, W. Lambert, etc.). The Russian scientist-psychologist I. Zimnyaya states that the motivation for learning a foreign language is "... a set of various stimuli that determine, stimulate, awaken to commit an action ..." [2]. G. Rogova, analyzing motivation, claims that it is "... the main driving force in the process of mastering a foreign language, ensuring its effectiveness ..." [3]. Considering motivation in line with the educational model, R. Gardner, professor at the University of Ontario (Canada), identifies a three-component composition of motivation in the process of learning a foreign language: 1) effort (effort) to achieve the goal, that is, this is the time spent on learning the language and the perseverance of the student; 2) desire (desire) to achieve the goal - this is the degree of desire to master the language; 3) positive attitude towards the goal (emotional attitude towards language learning) [4].

It is known that in the methodological science of learning a foreign language, various types of motivation are defined, such as external and internal. External motivation correlates with the student's desire and need for "external well-being": ego - the motive of "assessment" when a student learns a foreign language to get a good grade or to have good academic performance; ego - the motive of "well-being" when a student learns a foreign language due to pressure from parents who can create any trouble for him if he has an unsatisfactory grade; this is the motive of "self-affirmation" when a student learns a foreign language in order to gain prestige and authority in his communication environment.

Intrinsic motivation, in its essence, is a specifically conscious action of the student (the value and significance of knowledge and skills), which is expressed in his attitude to the educational material and, in general, to the educational process. Based on the foregoing, it should be noted that two types of motivational orientation to the study of a foreign language were identified (according to R. Gardner):

- 1) instrumental motivation, which is a causal link in the practical study of a foreign language;
- 2) integrative motivation, in which the student shows a keen interest in the language and culture of the language being studied, and also shows a desire to communicate directly with native speakers (native speakers) [5].

Of course, when forming these two types of motivational activity, it is necessary to take into account a complex of external and internal motives that affect the conditions that form an active and effective process of learning a foreign language by students.

In the process of studying the phenomenon of student motivation to learn a foreign language and its specifics, "... it is necessary to diagnose the following parameters: 1) students' interest in foreign languages in general and attitude to learning

English in particular;

2) leading motives (instrumental and integrative) of students;

3) the presence of difficulties that arise when learning a foreign language ... "[6, 125-p.].

Diagnostics of the phenomenon of motivation to learn a foreign language, based on

research methodologists O. Mineeva and M. Lyashenko (experiment-questionnaire), in our opinion, is entirely competent; it quite comprehensively determines the types and levels of motivation, and also reveals the difficulties that arise when learning English. According to the results of the study, it was found that the majority of students initially have an interest in learning English; students would like to learn English as fully and efficiently as possible and continue studying it after graduation. The results of the study of the level of integrative motivation show that a large percentage of students want to learn English at a high level, as it is a means of communication with native speakers. Also, a certain part of the students were interested in the traditions and culture of English-speaking countries (mainly England). It should be noted that according to the results of the study of the above scientists, most students have a high level of instrumental motivation to learn English. From the perspective of the study, the following motives are leading:

1) professional motives that come from certain social benefits, such as future prestigious work, career growth of students;

2) academic motives associated with the study of English, which are based on the positive assertion that English is an important part of the university program and that, perhaps, its further study will be associated with the continuation of studies in the specialty;

3) narrow-personal motives are the motive of prestige, the motive of self-affirmation and the motive of achieving the language goal;

4) *communicative methods, which consist in the use of English as a means of communication for future work or for a trip abroad.*

In the process of diagnosing the phenomenon of motivation, it was also noted that there are negative motives for learning English, which are expressed in the fact that students are forced to learn English, because without an exam in this subject, they will not be able to get a diploma and that they must learn English, because do not want to get bad grades in this subject. Along with negative motives, some difficulties were identified in the process of learning English:

1) difficulties with listening as the most difficult problem;

2) difficulties in understanding the read educational material (work with text - spontaneous reading), although students show great interest in these types of activities. It should be noted that in our pedagogical practice, listening and reading are recognized as the most difficult speech skills.

The use of the results of a study of students' motivation to learn English (O. Mineeva, M. Lyashenko) is a relevant and necessary educational and methodological support in our educational process, because based on the above experimental and theoretical material, we consider the phenomenon of motivation and ways to increase it on a theoretical basis. and practical levels and organize an English language teaching system, taking into account all types of motives and types of motivation.

Of course, the problems associated with finding effective ways and ways to increase motivation to learn English are relevant, although they still do not have final definitions and significant solutions to this problem. In this regard, in the context of considering the phenomenon of motivation and ways to increase it, it is necessary to specify the essence (nature) and structure of the concept of "motivation". A lot of scientific works of scientists from various fields of activity (L.I. Bozhovich, A.N. Leontiev, I. Maslow, D.J. Atkinson, V.G. Aseev, I.A. Zimnyaya, GV Rogova, etc.) In modern psychology, motivation is considered as a complex "trigger mechanism" of human life, whether it is work, behavior, cognition and communication [7].

Modern psychologists give the following definition of motivation in line with its increase in the educational process - "... both as one specific motive, and as a single system of motives, and as a special area that includes needs, motives, goals, interests in their complex interweaving and interaction ..." [8]. A clearer definition of motivation in the context of its increase is given by Rogova G., explaining that "... considering motivation as the most important spring in the process of mastering a foreign language, ensuring its effectiveness, one must keep in mind the following: motivation is a side of the subjective world of the student, it is determined by his own motives and predilections, realized by him needs. Hence all the difficulties of calling motivation from the outside. The teacher can only indirectly influence it, creating the prerequisites and forming the foundations on the basis of which the students have a personal interest in the work..." [9].

In the course of the study of ways and means of increasing motivation, all its types were taken into account and, according to the characteristics of their nature, two types of motivation were specifically identified: external and internal (as noted earlier).

External motivation, which is based on the activity of a person, his behavioral attitude and personal guidelines, includes the following varieties: "broad social motivation" and "narrow motivation". The broad social motivation regarding the study of English lies in the desire of the student to intensively and qualitatively master the English language and the values of English culture for further interaction with native speakers and his dream of personal and career growth in the future.

Intrinsic motivation, in the context of considering ways to increase it, includes: communicative, instrumental and linguo-cognitive motivation (O. Mineeva). Communicative motivation, it should be noted, is an important component of intrinsic motivation, because mastering communicative competence is the main need of the student. Linguo-cognitive motivation is expressed in the student's conscious attitude to the English language as a subject, to its linguistic properties and linguistic structure. Instrumental motivation is present initially in the educational process, especially in the primary stage of learning English:

1) the desire and readiness of the student to perform various kinds of exercises, tasks;

2) a purposeful desire to master new types of work;

3) improvement of previously mastered methods of mastering the English language; 4) active readiness to perform independent work on various thematic content.

It should be noted that the main factors of increasing motivation to study

English language includes the "content component of learning" and "ways of organizing the educational process". According to a number of Russian methodologists, it was found that one of the

strongest factors in increasing the motivation of students to learn English is their future specialty (profession), since a good knowledge of a foreign language will contribute to the effective reading of special literature and communication with foreign experts in the development of professional skills. connections.

The content component of training, being one of the main factors in increasing motivation, is carried out on the basis of the following principles:

- 1) "communicative" principle;*
- 2) "professional" principle;*
- 3) the principle of "interdisciplinary consistency";*
- 4) the principle of "authenticity and openness"; [6, 126-p.].*

It should be noted that in our pedagogical practice of teaching English, everything

the above principles of increasing the motivation of students are used, give good results and purposefully improved. The principles of the content component of learning function and cause an increase in motivation for the subject based on the teaching material of the New English File UMK. Elementary [10].

1. The communicative focus of increasing motivation to learn English is to master the language material to develop the communicative competence of students - Unit 3B. Working with the text "How stressed are these people?" The text consists of two parts: the first text is for reading, the second text is for listening (audio text). In the process of reading the first text, students are given the opportunity to answer the problematic question: How stressed is Louisa? Why? Students answer this question with interest, using the vocabulary of the text and memorize the necessary information. There are highlighted words in the text: then, always, canteen, pick up, babysitter, a story, etc. Next, students receive the task - Guess the meaning of the highlighted words; while they work in pairs, developing communication skills. Working with the second text consists in listening to the audio recording (2 times). After listening to the text, in order to fully understand it, students describe the pictures given in the textbook with the actions of the character (Simon). When describing pictures, students use words and expressions from the audio text, as well as the vocabulary studied earlier, while developing speech skills in line with this task. Then students do question-answer work (10 questions), working in pairs:

- 1. What time does Simon get up?*
- 2. Why doesn't he have breakfast?*
- 3. Why doesn't he have dinner with his family?*
- 4. What does he do after dinner? and etc.*

After question-answer work, students receive a task that requires knowledge

active vocabulary of the text and is the main point in the development of their communicative abilities, since the material of the texts arouses their keen interest, the desire to speak out and share their opinions.

- 1. What is Professor Parker's advice?*
- 2. Who do you think is more stressed, Louisa or Simon?*

Naturally, students make mistakes in speech, but the desire to talk about

events in the text, to express their opinion indicate an increase in motivation to learn English and the development of communication skills.

2. The professional orientation of increasing the motivation to learn English includes all aspects related to the future profession and, in this regard, the educational material should be "personally significant" (personally oriented) for students - Unit 5D. Text - "Murder in a Country House" - "Murder in a country house" (text for law students). This text is of genuine interest to students of the legal specialty, as it is associated with the disclosure of a crime. After reading 1 text (the remaining 3 texts are audio recordings), students are invited to perform various tasks:

Task 1 - Read the story. Mark the sentences T (true) or F (False). Correct the false sentences:

- 1. Somebody kills Jeremy at 8.00*
- 2. Jeremy went to bed before Amanda*
- 3. Somebody opened and closed Jeremy's door*
- 4. Amanda didn't love Jeremy, etc.*

This exercise is given to better understand the content of the text.

Task 2 - Listen to the inspector questions to all the members of the family and write information in the chart:

- 1. What did they do after dinner?*
- 2. What time did they go to bed?*

3. Did they hear anything?

Task 3 - Answer the question and speak on the problem:

Who do you think was the murderer?

Amanda, Barbara, Gordon or Claudia? Why?

It should be noted that tasks 2 and 3 and the language material of the section "Communication Police Interview" (pp. 109, 112) are good enough speech material for developing not only professional motivation for learning English.

3. Regarding the principle of interdisciplinary consistency, it should be noted that the facts and events learned in the subjects of the professional cycle appear before students in a new language form. This principle is theoretical in nature and is used in virtually all classes. It should be noted that the principle of interdisciplinary consistency (integration) is embedded in the concept of "competence", which is interpreted as an integral characteristic of a student. Competence as the development of professionalism in the practical field of application is a dynamic set of knowledge, skills, abilities and personal qualities that a student must demonstrate after completing the entire educational program using the principles of interdisciplinary interaction [11].

Unit 6D - The London Eye - text with new vocabulary for future architects. In all likelihood, students are well aware that the Eye of London opened in London in 1999 to celebrate the new millennium. According to the content of the text and the tasks received, it is observed that students get acquainted with new vocabulary, which they were previously familiar with in Russian and in professional classes. Students work with the task from the textbook:

Quickly read the guidebook extract about London Eye and answer the questions: 1. How high is the London Eye?

2. How many capsules are there?

3. How fast does it move?

4. Which underground station is near the London Eye? and etc.

Next, students are asked to work in pairs on the meaning of words and expressions.

from the text: before you go - in advance, every day - daily, to wait in line - queue, etc. For a more complete acquaintance with new vocabulary, students work with the section of the Vocabulary Bank textbook "Town and City" - (p. 152). This work is done in pairs, students ask and answer the following questions "Tourist Information" - Your Town (a kind of interview):

1. Do you live in a village, town or city?

2. Do many tourists visit your city?

3. When do they come?

4. Are there any important tourist areas near where you live? and etc.

A significant addition to the study of new vocabulary is the task from New English

File, Work Book - "Getting around London", as well as a number of exercises from this manual. As a result of working on this topic, students prepare a presentation of their city or present the London Eye in photographs where they act as a guide.

5. The principle of authenticity and openness involves the use in the learning process of information taken from original sources, as well as the resources of the Internet, the media and telecommunications. In our pedagogical practice, at each lesson, students prepare news of various thematic content and a weather forecast (such as: What can you see out of the window?) Weather forecast and news reporting are a kind of mini-projects that have been operating since the beginning of the school year until the end of the academic year. It should be noted that students receive materials of messages, information from the Internet, mass media or television. During each semester, students submit and defend their CDS (abstracts, essays and presentations), prepared on the basis of information, original sources from the Internet, scientific literature and the media - "Our Country", "A typical British / Kazakh Family", "To Meet a Partner on the Internet", "The Job of my Dream", etc.

Of course, the educational material offered to students allows them to expand their professional knowledge and develop and improve communication skills in foreign language activities, which helps to increase motivation to learn English.

In the context of the studied problem of increasing the motivation of students to learn English, the role of the teacher is very important. The effectiveness of their learning will depend on how successful the motivation of your students will be. What other approaches should a teacher use to spice up monotonous classes? There are several innovative approaches to improve the classroom, the student and the teacher:

1. "Self-esteem and self-motivation" this approach directly concerns the personality of the teacher, who must know how motivated he himself is for the success of his students [13].

The teacher's own level of motivation directly affects the attitude of students to his classes. If the teacher is not motivated for the success of his students, is not interested in their high performance in the educational process, then the students will not be aimed at obtaining and mastering knowledge in a quality manner. To increase their own motivation, the teacher should show his personal attitude towards students, change the methodology of teaching English, use various approaches in organizing a lesson. Important ways to create motivation and increase it are to provide a favorable, friendly atmosphere in the classroom and create a creative environment for communication in English, which will make learning effective and successful, and the teacher will increase his own motivation.

2. "The teacher and the assessment of the meaning of the English language"

This teacher's job is creative, as he must open up a unique and wonderful world of meaningful, creative activities that will give students the opportunity to understand how important it is to learn English well. There are different approaches to determining the importance of language in modern society: a song, an advertisement, short films or excerpts from love stories in English. Such types of work should be carried out systematically and then students will begin to understand that a fundamental knowledge of the English language will bring them success and prestige. This is, in a way, the teacher's intellectual assistance to students in solving the problem that English is needed not only as a compulsory subject, but it is an attribute of education and modernity. It should be noted that this method motivates students for success and efficiency, increasing their language potential.

3. Teacher and assessment of students' knowledge.

In the light of solving the problems of increasing the motivation of students, this approach, like no other, has a positive effect. The main goal of this technique is to provide an individual approach to each student, which is expressed in a fair assessment of his knowledge, his success in various language situations, in conversations with them, where personal issues related to the learning process are raised (how it is more convenient for them to learn the language, what difficulties they experience); in supporting students, if for some reason they were unprepared or responded poorly, that is, do not scold them, do not create an unfavorable atmosphere, but rather support them, instill in them self-confidence that they will succeed. This kind of "teacher-student" relationship has a positive effect on the emergence of motivation to learn a language through the human factor.

4. Teacher and student motivation

Undoubtedly, the motivation of students is one of the main goals of English teachers. To increase motivation, the teacher should use role-playing games, arrange all kinds of competitions, conduct presentations of foreign vocabulary, explaining the meaning and origin of certain words (borrowings, neologisms, etc.), create a creative communication environment where students perform various functions in life situations (parents and children, saving people, dating young people, going to the cinema and theater). For effective learning and assimilation of knowledge, the teacher has every opportunity to arrange virtual excursions for students to museums, famous cities of the world, places of interest, such as The London Eye; listen to music, watch short videos, etc.

Conclusion

For the teacher, the result of his methodological research is important, and for students, the interest in learning English through creative and exciting activities. Thus, using the elements of unusual situations, changing the structure and content of their classes, the teacher can prevent students from getting used to their classes (if they were boring and uninteresting), and support students' enthusiasm and activity in obtaining language knowledge, skills and abilities.

Based on the foregoing, it should be noted that the process of motivating students in teaching English is continuous, requires an integrated approach and intensive work of the teacher. The use of various creative techniques in the classroom significantly increases the creative activity of students, facilitates the assimilation of foreign language material, which certainly increases the motivation to learn English.

References

1. Ternovskaya O.V. Motivaciya studentov neyazykovykh vuzov k izucheniyu inostrannogo yazyka // Al'manah sovremennoi nauki i obrazovaniya. – 2009. – No 10. – S. 123–125. [in Russian]
2. Zimnyaya I.A. Psihologiya obucheniya inostrannym yazykam v shkole: uchebn. dlya vuzov. – M.: Prosveshchenie, 1991. – 222 s. [in Russian]

3. Rogova G.V., Rabinovich F.M., Saharova T.E. *Metodika obucheniya inostrannym yazykam v srednei shkole.* – M.: Prosveshchenie, 1991. – 287 s. [in Russian]
4. Gardner R., Lamber W. *Attitudes and motivation in Second Language Learning.* – Mass.: Newbury House Publishers, 1972. – 313 p.
5. Gardner R., Lalonde R., Moorcroft R., Evers F. (1987) *Second Language attrition: The role of motivation and use* // *Journal of Language and Social Psychology.* – 1987. – Vol.6. – Issue I. – Pp. 29–47.
6. Mineeva O.A., Lyashenko M.S. *Issledovanie motivacii studentov neyazykovykh special'nostei k izucheniyu inostrannogo yazyka* // *Baltiiskii gumanitarnyi zhurnal.* – 2018. – T. 7. – No4(25). – S. 270–273. [in Russian]
7. Mineeva O.A., Oladyshkina A.A., Klopova Yu.V. *Sposoby povysheniya motivacii studentov k izucheniyu angliiskogo yazyka* // *Azimut nauchnykh issledovaniy: pedagogika i psihologiya.* – 2018. – No1(22). – S. 125–128. [in Russian]
8. Zimnyaya I.A. *Pedagogicheskaya psihologiya: uchebnik po pedagogicheskoi psihologii.* – M.: Logos, 2004. – 384 s. [in Russian]
9. Rogova G.V. *Metodika obucheniya inostrannym yazykam v srednei shkole: teoretiko-prakticheskoe metodicheskoe posobie.* – M.: Prosveshchenie, 1991. – 287 s. [in Russian]
10. Clive Oxeden, Christina Latham Koenig, Paul Seligson. *Elementary. Student's Book.* – Oxford university Press, 1997. – P. 160.
11. Shestakova L.A. *Teoreticheskie osnovy mezhdisciplinarnoi integracii v obrazovatel'nom processe vuzov* // *Vestnik Mosk. univ. im. S.Yu. Vitte. Seriya 3.* – 2013. – No1(2). – S. 47–51. [in Russian]
12. Taukebaeva R.B. *Osobennosti sozdaniya inoyazychnoi kreativnoi sredy v vuze* // *Yasaui universitetinin habarshysy.* – 2019. – No2 (112). – B. 109–122. [in Russian]
13. Tamochkina G.G. *Sposoby povysheniya motivacii na urokah inostrannogo yazyka* // *Molodoi uchenyi.* – 2017. – No49(183). – S. 411–412. [in Russian]

METHODS OF DEVELOPING STUDENT REFLECTION THROUGH DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING

Zhanabekova Umit Askarovna
South Kazakhstan State Pedagogical University

СЫНИ ОЙЛАУДЫ ДАМУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ РЕФЛЕКСИЯСЫН ДАМУ АДІСТЕРІ

Жанабекова Умит Аскаровна
Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті

Abstract

The formation of critical thinking involves the creation of a fundamental relationship to oneself and the world that represents a changing, independent, meaningful position. This position significantly increases the reliability of education, because it becomes conscious and reflexive, and increases the communicative potential of a person. This article presents the methodology of critical thinking technology and the development of students' reflection through the development of critical thinking and one of the methods used for it.

Аннотация

Сыни ойлауды қалыптастыру өзгермелі, тәуелсіз, мағыналы позицияны білдіретін өзіне және әлемге негізгі қатынасты құруды қамтиды. Бұл ұстаным білім берудің сенімділігін едәуір арттырады-өйткені ол саналы және рефлексивті болып, тұлғаның коммуникативті әлеуетін арттырады. Бұл мақалада сыни ойлау технологиясының әдістемесі мен сыни ойлауды дамыту арқылы оқушылардың рефлексиясын дамыту және ол үшін қолданылатын әдістердің бірі келтірілген.

Keywords: critical thinking, learning, reflection, individual and group work.

Кілт сөздер: сыни ойлау, оқыту, рефлексия, жеке және топтық жұмыс.

Сыни тұрғыдан ойлау дегеніміз не? Сыни тұрғыдан ойлау – бұл кез келген тұжырымға сыни көзқараспен қарауға, ешнәрсені дәлелсіз қабылдамауға, сонымен бірге жаңа идеялар мен әдістерге ашық болуға көмектесетін ойлау түрі. Сыни тұрғыдан ойлау – таңдау еркіндігінің, болжау сапасының, өз шешіміне жауапкершілігінің қажетті шарты. Демек, сыни тұрғыдан ойлау негізінен таутологияның бір түрі, сапалы ойлаудың синонимі болып табылады. Бұл ұғымнан гөрі атау, бірақ дәл осы атаумен бірқатар халықаралық жобалардың арқасында сол технологиялық әдістер біздің өмірімізге енді, біз төменде келтіреміз. «Сыни тұрғыдан ойлау технологиясының» конструктивті негізі оқу үдерісін ұйымдастырудың үш кезеңінің негізгі үлгісі болып табылады: «Сындарлылық – түсіну – рефлексия». Осы кезеңдерді егжей-тегжейлі қарастырайық. Еске түсіру кезеңінде, зерттелетін нәрсе туралы бұрыннан бар білімдері мен идеялары жаңартылады, жеке қызығушылық қалыптасады, белгілі бір тақырыпты қарастыру мақсаттары анықталады. Қиындық жағдаятты мұғалім сұрақты шебер қою, заттың күтпеген қасиеттерін көрсету, көргені туралы айту, оқу мәселесін шешу жолында «бос» жағдай туғызу; тестте – шақыру кезеңінде «кіріспе, аннотациялар, дәлелді мысалдар» жұмысы. Мұнда қолданылған әдіс-тәсілдерді шексіз тізіп шығуға болады, бірақ, әрине, әрбір мұғалімнің педагогикалық қорында басты міндетті шешуге – оқушыларды еңбекке ынталандыруға, оларды белсенді жұмысқа қосуға арналған өз қазыналары бар. Түсіну кезеңінде, әдетте, оқушы жаңа ақпаратпен байланысқа түседі. Ол жүйеленіп жатыр. Оқушы зерттелетін объектінің табиғаты туралы ойлауға мүмкіндік алады, ескі және жаңа ақпаратты салыстыра отырып, сұрақтар құрастыруды үйренеді. Өз позициясының қалыптасуы бар. Осы кезеңде бірқатар әдістерді қолдана отырып, материалды түсіну процесін өз бетінше бақылауға болатыны өте маңызды. Рефлексия кезеңі оқушылардың жаңа білімдерін бекітіп, оларға жаңа ұғымдарды енгізу үшін өздерінің бастапқы идеяларын белсенді түрде қайта құруымен сипатталады. Осылайша, жаңа білімнің «тапсырмасы» және оның негізінде зерттелетін нәрсе туралы өзіндік дәлелді идеясының қалыптасуы бар. Өзінің психикалық операцияларын талдау осы кезеңнің өзегі болып табылады. Осы модель аясында жұмыс істеу барысында оқушылар ақпаратты интеграциялаудың әртүрлі тәсілдерін меңгереді,

Технологияның үш фазасы. Эвокация кезеңі. Көбінесе оқытудың тиімділігінің болмауы мұғалімнің оқу үдерісін өзі қойған мақсаттарға сүйене отырып құрастыруымен түсіндіріледі, бұл мақсаттарды бастапқыда оқушылар өз мақсаты ретінде қабылдағанын білдіреді. Шынында да, мұғалімнің мақсат қоюы алдын ала жүзеге асады, бұл оған оқу-тәрбие процесінің кезеңдерін неғұрлым нақты жобалауға, оның тиімділік критерийлерін және диагностикалық әдістерді анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, өз зерттеулерінде оқытудың конструктивистік тәсілінің идеяларын дамытатын көптеген белгілі дидактик ғалымдар оқушының өз алдына оқу мақсаттарын қоюына жағдай жасау қажет деп есептейді. өзіндік, процеске қажетті ішкі мотивті тудыру, оқыту. Сонда ғана мұғалім осы мақсаттарға жетудің тиімді әдістерін таңдай алады. Нені жақсы үйренетінімізді еске түсірейік? Әдетте бұл біз бірдеңе білетін тақырып бойынша ақпарат. Шешім қабылдау бізге қашан оңайырақ? Біздің істеп жатқан ісіміз жанама түрде болса да бар тәжірибеге сәйкес келсе.

Сонымен, егер оқушыға зерттелетін тақырып бойынша бұрыннан білетінін талдауға мүмкіндік берілсе, бұл оның жеке мақсат-мотивтерін тұжырымдауға қосымша ынталандыру жасайды. Дәл осы тапсырма шақыру фазасында (эвокация) шешіледі.

Сынақ кезеңінде шешілетін екінші тапсырма – оқушылардың танымдық әрекетін белсендіру міндеті. Көбінесе біз кейбір мектеп оқушыларының сабақта айтарлықтай интеллектуалдық күш-жігер жұмсамайтынын, басқалары ұсынылған тапсырманы орындау сәтін күтуді жөн көретінін көреміз. Сондықтан сынақ кезеңінде әр адам өз тәжірибесін жүзеге асыруға бағытталған жұмысқа қатыса алуы маңызды. Сынақ кезеңін жүзеге асырудың маңызды аспектісі оқушыларлардың еркін мәлімдемелері нәтижесінде пайда болған барлық ақпаратты жүйелеу болып табылады. Бұл олардың бір жағынан жиналған ақпаратты «жинақталған» категориялық түрде көре алуы үшін қажет, ал бұл құрылым барлық пікірлерді қамтуы мүмкін: «дұрыс» және «дұрыс емес». Басқа жақтан, айтылған пікірлерді ретке келтіру қарама-қайшылықтарды, сәйкессіздіктерді, түсініксіз тұстарды көруге мүмкіндік береді, бұл жаңа ақпаратты зерттеу барысында одан әрі ізденіс бағытын анықтайды. Ал оқушыларлардың әрқайсысы үшін бұл аймақтар жеке болуы мүмкін. Оқушы зерттелетін тақырыптың қай аспектісіне назар аудару керектігін, ал қандай ақпарат тек сенімділік үшін тексеруді қажет ететінін өзі анықтайды.

Сынақ кезеңін орындау барысында:

1. Оқушылар оқылатын тақырып бойынша өз көзқарасын білдіріп, қателесуден, мұғалімнің түзетуінен қорықпай, еркін орындай алады.

2. Өтініштердің жазылуы маңызды, олардың кез келгені одан әрі жұмыс үшін маңызды болады. Сонымен қатар, бұл кезеңде «дұрыс» немесе «бұрыс» мәлімдемелер жоқ.

3. Жеке және топтық жұмысты біріктірген дұрыс. Жеке жұмыс әрбір оқушының білімі мен тәжірибесін жаңартуға мүмкіндік береді. Топтық жұмыс басқа да пікірлерді тыңдауға, қателесу қаупінсіз өз көзқарасын білдіруге мүмкіндік береді. Пікір алмасу жиі күтпеген және нәтижелі болатын жаңа идеялардың дамуына да ықпал ете алады. Пікір алмасу да қызықты сұрақтардың туындауына ықпал ете алады, оларға жауап іздеу жаңа материалды меңгеруге ынталандырады. Сонымен қатар, көбінесе кейбір оқушылар өз пікірлерін мұғалімге немесе бірден үлкен аудиторияда айтудан қорқады. Шағын топтарда жұмыс істеу бұл оқушыларға өздерін жайлы сезінуге мүмкіндік береді. Жұмыстың осы кезеңіндегі мұғалімнің рөлі оқушыларлардың оқылатын тақырып туралы бұрыннан білетіндерін есте сақтауға ынталандыру, мектеп оқушыларынан алынған ақпаратты бекіту және жүйелеу, топтарда қайшылықсыз пікір алмасуға ықпал ету. Дегенмен, олардың жауаптары дәл болмаса да, қате болса да сынға алмау керек. Бұл кезеңде маңызды ереже: «Кез келген оқушының пікірі құнды». Біз ұстаздар үшін оқушыларымыздың сабырлы тыңдаушысы ретінде әрекет ету өте қиын. Біз оларды түзеуге, сынауға, іс-әрекетіне моральдық тұрғыдан қарауға дағдыландық. Бұған жол бермеу – сыни тұрғыдан ойлауды дамытудың педагогикалық технологиясы режимінде жұмыс істеудің басты қиындығы. Кейде айтылған тақырып оқушыларға бейтаныс, пайымдаулар мен қорытындылар жасау үшін жеткілікті білімі мен тәжірибесі болмаған жағдайда туындауы мүмкін. Бұл жағдайда олардан мүмкін болатын пән мен зерттеу объектісі туралы болжамдар немесе болжам жасауды сұрауға болады. Сонымен, сынақ кезеңі сәтті жүзеге асырылған жағдайда, оқыту аудиториясы келесі кезеңде – жаңа ақпаратты алу кезеңінде жұмыс істеуге күшті ынталандыруға ие болады. Мазмұнын түсіну кезеңі (меніңнің жүзеге асуы). Бұл кезеңді басқаша мағыналық кезең деп те атауға болады. Жаңа материал оқытылатын мектептегі сабақтардың көпшілігінде бұл кезең ең ұзаққа созылады. Көбінесе жаңа ақпаратпен танысу мұғалімнің оны таныстыру процесінде,

әлдеқайда аз - бейне немесе компьютерлік оқыту бағдарламалары арқылы материалдарды оқу немесе көру процесінде болады. Сонымен қатар семантикалық кезеңді жүзеге асыру барысында оқушылар жаңа ақпаратпен байланысқа түседі. Жаңа материалды тыңдау және жазу режимінде берудің жылдам қарқыны оны түсіну мүмкіндігін іс жүзінде жоққа шығарады. Мазмұнын түсіну кезеңі (меніңнің жүзеге асуы). Бұл кезеңді басқаша мағыналық кезең деп те атауға болады. Жаңа материал оқытылатын мектептегі сабақтардың көпшілігінде бұл кезең ең ұзаққа созылады. Көбінесе жаңа ақпаратпен танысу мұғалімнің оны таныстыру процесінде, әлдеқайда аз - бейне немесе компьютерлік оқыту бағдарламалары арқылы материалдарды оқу немесе көру процесінде болады. Сонымен қатар семантикалық кезеңді жүзеге асыру барысында оқушылар жаңа ақпаратпен байланысқа түседі. Жаңа материалды тыңдау және жазу режимінде берудің жылдам қарқыны оны түсіну мүмкіндігін іс жүзінде жоққа шығарады. Мазмұнын түсіну кезеңі (меніңнің жүзеге асуы). Бұл кезеңді басқаша мағыналық кезең деп те атауға болады. Жаңа материал оқытылатын мектептегі сабақтардың көпшілігінде бұл кезең ең ұзаққа созылады. Көбінесе жаңа ақпаратпен танысу мұғалімнің оны таныстыру процесінде, әлдеқайда аз - бейне немесе компьютерлік оқыту бағдарламалары арқылы материалдарды оқу немесе көру процесінде болады. Сонымен қатар семантикалық кезеңді жүзеге асыру барысында оқушылар жаңа ақпаратпен байланысқа түседі. Жаңа материалды тыңдау және жазу режимінде берудің жылдам қарқыны оны түсіну мүмкіндігін іс жүзінде жоққа шығарады. Көбінесе жаңа ақпаратпен танысу мұғалімнің оны таныстыру процесінде, әлдеқайда аз - бейне немесе компьютерлік оқыту бағдарламалары арқылы материалдарды оқу немесе көру процесінде болады. Сонымен қатар семантикалық кезеңді жүзеге асыру барысында оқушылар жаңа ақпаратпен байланысқа түседі. Жаңа материалды тыңдау және жазу режимінде берудің жылдам қарқыны оны түсіну мүмкіндігін іс жүзінде жоққа шығарады.

Сыни тұрғыдан ойлауды дамытудың бір шарты – оқытылатын материалмен жұмыс жасағанда түсінгеніңізді қадағалау. Мазмұнды түсіну кезеңіндегі оқу үрдісінде дәл осы тапсырма негізгі болып табылады. Маңызды сәт - тақырып бойынша жаңа ақпарат алу. Сынақ кезеңінде оқушылар өз білімінің бағыттарын анықтағанын еске алсақ, түсіндіру барысында мұғалімнің күткен сұрақтарына және қойылған сұрақтарға сәйкес екпін беруге мүмкіндігі бар. Бұл кезеңде жұмысты ұйымдастыру әртүрлі болуы мүмкін. Бұл әңгіме, лекция, жеке, жұптық немесе топтық оқу немесе бейне көру болуы мүмкін. Қалай болғанда да, бұл ақпаратты жеке қабылдау және қадағалау болады. Сын тұрғысынан ойлауды дамытудың педагогикалық технологиясының авторлары атап көрсетеді мағыналық кезеңді жүзеге асыру барысында оқушылардың белсенділігін, олардың қызығушылығын және шақыру кезеңінде жасалған қозғалыс инерциясын сақтау басты міндет болып табылады. Бұл мағынада таңдалған материалдың сапасы маңызды.

Түсіну кезеңінде оқушылар:

1. Жаңа ақпаратпен байланыс орнатыңыз.
2. Олар бұл ақпаратты бұрыннан бар білім мен тәжірибемен салыстыруға тырысады.
3. Зейіндерін бұрын туындаған сұрақтар мен қиындықтарға жауап іздеуге аударады.
4. Жаңа сұрақтар қоюға тырысып, түсініксіз сөздерге назар аударыңыз.
5. Олар жаңа ақпаратпен танысу процесінің өзін қадағалауға, олардың назарын нақты не аударатынына, қай аспектілері азырақ қызықтыратынына және неге екеніне назар аударуға ұмтылады.

6. Естігенін немесе оқығанын талдауға, талқылауға дайындалу.

Бұл кезеңде мұғалім:

1. Жаңа ақпараттың тікелей көзі бола алады. Бұл жағдайда оның міндеті - оны анық және тартымды етіп көрсету.
2. Оқушылар мәтінмен жұмыс жасаса, мұғалім жұмыстың белсенділік дәрежесін, оқу кезіндегі зейінділігін қадағалайды.
3. Мәтінмен жұмысты ұйымдастыру үшін мұғалім ойланып оқудың және оқығанын ой елегінен өткізудің түрлі әдіс-тәсілдерін ұсынады.

Сын тұрғысынан ойлауды дамытудың педагогикалық технологиясының авторлары семантикалық кезеңді жүзеге асыруға жеткілікті уақыт бөлу қажеттігін атап өтеді. Егер оқушылар мәтінмен жұмыс жасаса, екінші оқуға уақыт бөлген дұрыс. Бұл өте маңызды, өйткені кейбір мәселелерді нақтылау үшін мәтіндік ақпаратты басқа контексте көру қажет.

Рефлексия кезеңі. Роберт Буостром «Шығармашылық және сыни ойлауды дамыту» еңбегінде: «Рефлексия – ойлаудың ерекше түрі... Рефлексиялық ойлау – зейінді шоғырландыру дегенді білдіреді. Бұл мұқият таразылау, бағалау және таңдау дегенді білдіреді». Рефлексия барысында жаңа болған ақпарат игеріледі, өз біліміне айналады. Сын тұрғысынан ойлауды дамыту технологиясының алғашқы екі кезеңінің функцияларын талдай отырып, шын мәнінде рефлексиялық талдау мен бағалау жұмыстың барлық кезеңдеріне енеді деген қорытынды жасауға болады. Дегенмен, шақыру және іске асыру кезеңдері туралы рефлексияның басқа нысандары мен функциялары бар. Үшінші кезеңде процестің рефлексиясы мектеп оқушылары мен мұғалімдерінің іс-әрекетінің негізгі мақсатына айналады.

Рефлексиялық талдау жаңа материалдың мағынасын ашуға, одан әрі оқу бағытын құруға бағытталған (бұл түсінікті, бұл түсініксіз, бұл туралы көбірек білу керек, бұл туралы сұрақ қойған дұрыс және т.б.) . Бірақ бұл талдау ауызша немесе жазбаша түрде жасалмаса, пайдасы шамалы. Дәл вербализация процесінде өз бетінше түсіну барысында санада болған ойлардың ретсіздігі құрылымдалып, жаңа білімге айналады. Туындаған сұрақтарды немесе күмәнді шешуге болады. Сонымен қатар, оқығаны немесе естігені туралы пікір алмасу барысында оқушылар бір мәтіннің пішіні мен мазмұны жағынан ерекшеленетін әртүрлі бағалаулар тудыруы мүмкін екенін түсінуге мүмкіндік алады. Басқа оқушыларлардың пайымдауларының кейбіреулерін өз пікірлері ретінде қабылдауға әбден болады. Басқа пайымдаулар талқылау қажеттілігін тудырады. Кез келген жағдайда рефлексия кезеңі сыни тұрғыдан ойлау дағдыларын дамытуға белсенді түрде ықпал етеді. Сыни ойлауды дамыту үшін қолданылатын әдістің бірі «Сұрақ-жауап», бұл әдіс арқылы біз оқушылардың рефлексиясын да дамыта аламыз.

1. Қандай тақырып талқыланады?

2. Тақырып бойынша негізгі тұжырым қандай?

3. Қарсы мәлімдемені тұжырымдаңыз: қарсылас қорғаныста не айтуы немесе бұл мәлімдемені жоққа шығаруы мүмкін?

4. Негізгі мәлімдеме мен қарсы пікірді не дәлелдейді? Бұл аргументтерді бөлек бағандарға көрсетіңіз.

5. Бұл мәтінде түсініксіз, күрделі немесе «артық жүктелген» сөздер мен өрнектер бар ма? Олай болса, оларды тауып, түсіндіріңіз.

6. Бекіту мен қарсы пікірді қорғауды бағалаңыз. Даудың даулы тұжырымдарын, абстрактілі тұстарын, қате тұжырымдарын және басқа да әлсіз тұстарын анықтаңыз.

7. Негізгі талаптан немесе оны қорғаудағы дәлелдерден қандай да бір болжамдарды, құндылықтарды немесе идеологиялық әсерлерді көресіз бе? Оларды тауып, тұжырымның дұрыстығына қаншалықты әсер ететінін көрсетіңіз.

8. Өз мәлімдемеңізді келесі түрде толық көрсетіңіз: ... болғанына қарамастан (қарсы мәлімдемені немесе оны қорғаудағы ең күшті дәлелдердің бірін көрсетіңіз), ... (негізгі мәлімдеме), себебі ... (негізгі тұжырымның ақиқаттығына сенудің негізгі себептері).

9. Толық дипломдық жұмыс даулы, бірақ сонымен бірге қорғауға жарамды ма, қабылданбайды ма, әлде қабылдау өте қиын ба?

10. Қажет болса, негізгі мәлімдемеңізді қайта қарап шығыңыз және тапсырманың барлық қадамдарын қайталаңыз.

Рефлексия адамның негізгі үш қасиетін өз бетімен білім алу, шешім қабылдай білу, бақталастыққа түсе білуін қалыптастырады, бұл 21 ғасыр талабы. Біздің мамандығымыз жаңа ойларды, тәсілдерді үнемі қажет етіп отырады. Сондықтан рефлексия жаңа заманға сай талапкерді қалыптастырып, қабілеттерін дамытатын жолдың бірі. Бала ойлауға, сөйлеуге, өзін-өзі дамытуға еркін қол жеткізе алады.

Рефлексиялық-бағалаушылық процесінде өзіндік ой-пікір, әрекеттерді, тәжірибе нәтижелерін талдау және оқу процесіндегі келесі кезеңдердің бағдарламасын анықтау үшін жағдай жасалады.

Педагогикалық рефлексия – бұл тек өзіне және өзінің іс — әрекетіне баға беру ғана емес, сонымен бірге педагогикалық, қарым – қатынасқа түскен өзге жандардың да өз — өздерін қалай түсінетіндіктерін байқау, өзін — өзі тану, өзінің әлсіз жақтары мен потенциалдық мүмкіндіктерін аша білу үшін қажет.

Қолданылған әдебиет тізімі

1. Ennis, R. H. (2018). *Critical Thinking Across the Curriculum: A Vision*. *Topoi* 37 (1), 165– 184.
10. <https://doi.org/1007/s11245-016-9401-4>
2. Fisher, A. (2001). *Critical Thinking. An Introduction*. Cambridge and New York: Cambridge University Press. Fisher, A. (2019). What critical thinking is. In: J. Anthony Blair (Ed.), *Studies in Critical Thinking: 2nd Edition* (pp. 7-26). University of Windsor.
3. Fisher, A., & Scriven, M. (1997). *Critical Thinking: Its Definition and Assessment*. University of East Anglia, Centre for Research in Critical Thinking.
4. Glaser, E. M. (1941). *An Experiment in The Development of Critical Thinking*. New York: Advanced School of Education at Teachers College, Columbia University.
5. Halpern, D. F. (2014). *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking* (5th ed.). Psychology Press.
6. Halpern, D., & Sternberg, R. (2020). An Introduction to Critical Thinking: Maybe It Will Change Your Life. In: R. Sternberg & D. Halpern (Eds.), *Critical Thinking in Psychology* (pp. 1–9). Cambridge: Cambridge University Press.
7. Hitchcock, D. (2017). *On Reasoning and Argument: Essays in Informal Logic and on Critical Thinking*. Dordrecht: Springer.
8. Hitchcock, D. (2020). Critical thinking. In: E.N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2020/entries/critical-thinking/>

Philological sciences

PECULIARITIES OF TOPONYMS IN J.K. ROWLING'S NOVEL "HARRY POTTER"

Vasilyeva O.O.

*PhD., associate professor of the English grammar department,
Odessa National University named after I. I. Mechnikov, Ukraine,*

Kharchuk V.O.

*4th year student of the Faculty of Romano-Germanic Philology,
Odessa National University named after I. I. Mechnikov, Ukraine,*

ОСОБЛИВОСТІ ТОПОНІМІВ РОМАНУ ДЖ.К. РОУЛІНГ «ГАРРІ ПОТТЕР»

Васильєва О.О.

*доцент кафедри граматики англійської мови, кандидат філологічних наук,
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна*

Харчук В.О.

*студентка IV курсу факультету романо-германської філології,
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна*

Abstract

The article analyzes the structural and semantic features of the toponyms in Joan Rowling's novel "Harry Potter". The concept, essence and features of proper names were considered. Various approaches to the definition of toponyms, their typological classifications, the sources of toponyms of Great Britain and the main problems of toponymy are clarified. Each toponym holds a variety of information such as historical, geographical, linguistic, as geographical names are evidence of the historical conditions of the eras when they arose, were formed and spread in certain countries. A proper name is a universal functional-semantic category of nouns, a special type of verbal signs designed to distinguish and identify single objects. There are many types of proper names, in particular, toponyms. Toponyms are used as auxiliary elements in describing characters, depicting events and phenomena. The combination of toponyms creates a toponymic space in the author's poetic system of speech, which becomes the basis for lexical and semantic growth from a single episode of the work to the context of the entire historical novel. Toponyms create a spatial dominant, form characters' personalities, connect generations, and unite space and time. The most effective and popular methods of analyzing toponyms' are etymological and cartographic. Historical, statistical, typological and other methods of analysis are less common.

Анотація

У статті проаналізовано структурно-семантичні особливості топонімів роману Джоан Роулінг «Гаррі Поттер». Було розглянуто поняття, сутність і особливості власних імен. Описано різні підходи до визначення топонімів, їх типологічні класифікації, з'ясовано джерела топонімів Великобританії та основні проблеми топонімії. Кожен топонім несе різноманітну інформацію: історичну, географічну, лінгвістичну, так як географічні назви – це свідчення історичних умов епох, коли вони виникали, формувалися і поширювалися в тих чи інших країнах. Власне ім'я – це універсальна функціонально-семантична категорія іменників, особливий тип словесних знаків, призначений для виділення та ідентифікації одиничних об'єктів. Існує багато видів власних імен, зокрема, топоніми. Топоніми використовуються як допоміжні елементи в характеристиці персонажів, описі подій, явищ. Сукупність топонімів створює в авторській поетичній системі мовлення топонімічний простір, який стає підґрунтям лексико-семантичного прирощення від окремого епізоду твору до контексту всього історичного роману. Топоніми створюють просторову домінанту, формують характери персонажів, здійснюють зв'язок поколінь, об'єднують простір і час. Найбільш ефективними і популярними в топонімії методами аналізу назв є етимологічний і картографічний. Менше використовуються історичний, статистичний, типологічний та інші методи дослідження топонімічних явищ.

Keywords: *onomastics, proper name, toponyms, toponymic space, spatial dominant.*

Ключові слова: *ономастика, власне ім'я, топоніми, топонімічний простір, просторова домінанта.*

Топонімія як розділ ономастики

Кожен топонім несе різноманітну інформацію: історичну, географічну, лінгвістичну, так як географічні назви – це свідчення історичних умов епох, коли вони виникали, формувалися і поширювалися в тих чи інших країнах. Великий внесок у вивчення англійських топонімів внесли шведський лінгвіст Е.Еквол, англійський лінгвіст Р.Коатс, англійський топоніміст М.Геллінг. Також дослідженням топонімів займалися такі англійські та американські лінгвісти, як О.Падел, Р.Ремсей, А.Сміт, Г.Стюард, В.Уотсон, П.Маштаков, Г. Швець та ін. Аналіз теоретичної літератури з топоніміки, що є розділом ономастики, свідчить про глибокий інтерес, який проявляють лінгвісти до походження та функціонування власних імен. Одним із перших в Україні розпочав ономастичні дослідження Я.Головацький. Проблеми ономастики в своїх наукових працях успішно досліджували А.Бертьє-Деларгарт, Л.Падалка, М.Арандаренко, М.Астряб, О.Андріяшев. Ю.Карпенко, М.Калінкін, Е.Магазаник, М.Мельник.

Актуальність дослідження

Незважаючи на популярність романів Дж.Роулінг про Гаррі Поттера, поки ще не існує комплексних досліджень системи топонімів та їх значень, що є особливо важливим для неносіїв мови оригіналу, для більш глибокого розуміння авторської задумки і розкриття характерів героїв, в чому і проявляється актуальність даної проблеми. Однак тривала історія досліджень та наявність величезної кількості праць, присвячених вивченню топонімів, все ще залишає безліч проблем, що ускладнюють їх тлумачення, спірних питань, пов'язаних з визначенням джерел топонімів.

Об'єктом дослідження є специфічність топонімів роману.

Предметом дослідження є роман Джоан Роулінг «Гаррі Поттер».

Метою дослідження є проаналізувати особливості топонімів роману Джоан Роулінг «Гаррі Поттер».

Топоніми як компоненти художнього тексту

Функціонування власної назви в художньому творі – це процес накопичування нею ознак предметного значення. Одними з перших узагальнень в теорії поетики оніма було твердження про навмисний характер підбору власних назв у художньому творі. Починаючи з платонівського діалогу «Кратил», у якому творчій художній свідомості приписується прагнення закріплювати за іменами такі компоненти змістової структури, які б працювали на ідейно-естетичну сферу літературного твору, здійснюється генеральна лінія розвитку явлень про власну назву як засіб поетики: лінія максимального використання його семантичних можливостей. Поняття простору, точніше «просторового почуття», узвичаїлися в гуманітарних дослідженнях завдяки німецькій філософській думці початку ХХ ст., що базувалася на працях Ф.Ніцше, М.Гайдеггера, у яких метафізична просторовість є надзвичайно актуальною. Одним із основних принципів філософії є «топологічне бачення світу», яке характеризує той чи інший текст. Особливим поштовхом для «просторових досліджень» стало визначення М.Бахтіна поняття «хронотоп» як формально-змістовної категорії, унаслідок чого простір уже усвідомлюється обов'язковим атрибутом художнього тексту. Збереження топонімів упродовж тривалого часу, передання їх від етносу до етносу, перехід з однієї мови до іншої – все це робить їх акумуляторами значної за обсягом позамовної інформації, знаками епох, подій, конкретних людських долів. Останнє – енциклопедична обтяженість відомих топонімів, їхня здатність виконувати акумулятивну функцію – значно розширює можливості використання власних назв цього класу не лише як засобу прямої номінації описаного чи згаданого географічного об'єкта, а й у різноманітних вторинних функціях. Топоніми в літературному ономастиконі не досліджено належним чином. Здебільшого увага дослідників обмежується топонімічним коментарем певних художніх творів, зокрема, встановленням зв'язку між реальною топонімією (так званими топонімічними прототипами) і топонімами літературних творів. На думку окремих дослідників, топонімія в художніх творах у переважній більшості є частиною об'єктивної ономастики, що робить її об'єктом загальнолінгвістичних, тобто історико-літературних, етимологічних і статистичних студій.

Типи географічних назв єдині для всього світу, бо відображають насамперед ставлення людини до об'єктів довкілля. Топонімікон художньої літератури зберігає актуальність як об'єкт

вивчення передусім у дискурсі конкретного художнього тексту, ширше – напряду, школи чи національної словесної культури в цілому, вужче – у плані етимології в її класичному розумінні. Сучасні філологи-ономасти відзначають, що пріоритетним напрямом описової поетики оніма є синхронічне дослідження поетонімії конкретних творів, тому актуальність, на нашу думку, цілком закономірна. У лінгвістиці топонім розглядається як елемент певної топонімічної системи щодо інших топонімів, з одного боку, а з іншого – значення топоніму в системі мови в цілому та щодо інших мовних одиниць. Використовуючи топоніми з певною стилістичною метою, автор за власним бажанням може вдаватися не лише до їхніх офіційних форм, а й до колоквиалізмів, поетонімів, до топонімічних перифраз. Видається слушним положення про те, що стилістичний потенціал топонімів далекий від нуля, у них слід розрізняти три шари: 1) топонімічне значення; 2) етимологічне значення; 3) звучання. Останнє передбачає тісний зв'язок із системою інших словесних образів літературного твору, зумовленість жанром і тематикою твору. Для прозаїків топоніми, як правило, трансформуються в художній прийом: створюють просторову домінанту, формують характери персонажів, здійснюють зв'язок поколінь, об'єднують простір і час. Тому особливості топонімів художнього твору, прийоми їхнього використання, ширше – спроби формування окреслення простору літературного тексту – невід'ємна складова ідіостилу письменника.

Структурно-семантичний аналіз топонімів у творі про Гаррі Поттера

Топонімічні елементи у складі фразеологічних одиниць відображають сутність значення фразеологізмів. Кожна географічна назва несе в собі якісь особливості та має свою історію. Фразеологічні одиниці з топонімічним компонентом не просто констатують факти чи повідомляють про явище, вони канонізують традиції, спонукають до дії, виховують у людей любов до рідного краю, до рідної землі. Високі моральні ідеали, людська гідність є базовими поняттями. *East or West, home's the best* (прик.) – в гостях добре, а вдома краще; дім людини (її будинок, рідне місто, батьківщина) є для неї місцем, де вона почувається найщасливішою, особливо у порівнянні з іншими місцями, де ця людина може знаходитись. Найчастіше топоніми зустрічаються у прислів'ях. Їх естетична цінність полягає в тому, що в них чітко і досить стисло виражена закінчена думка. Вона являє собою образну формулу, побудовану на основі порівняння, метафори та інших стилістичних прийомів. Фразеологічні одиниці з топонімічним компонентом пов'язані з побутом народу, його історією, національною самобутністю. Багато з них були засвоєні в результаті багатовікових зв'язків з сусідніми народами. *Coals to Newcastle* – як вугілля в Ньюкасл (тобто даремна, марна, безглузда справа); частина виразу *to carry coals to Newcastle* «робити щось не потрібне» – був уже відомий у середині 1500 років, а саме в той час, коли Newcastle upon-Tyne був головним видобувничим центром вже протягом 400 років. На сьогоднішній день вираз вживається набагато рідше, та ще не зовсім забутий. Особливий пласт посідають фразеологізми стародавньоримського та стародавньогрецького походжень. Їхні еквіваленти прослідковуються у багатьох мовах, вони належать до інтернаціоналізмів: *Rome was not built in a day* (присл.) – враз нічого не робиться, Рим не відразу збудований. *When Greek meets Greek then comes the tug of war* (присл.) – коли дві людини однакової статури, сили, рішучості тощо протистоять одна одній, тоді відбувається справжня боротьба. Топонімічні компоненти у складі фразеологічних одиниць мають як лінгвістичне значення, так і історичне, адже вони створювались протягом років і були зафіксовані у мові, за допомогою якої ми можемо дізнатись про життя, побут та цінності людей, які жили в різні часи та в різних місцях.

Топоніми в романах можна поділити на два глобальних класи – вигадані та існуючі в реальності, а також на ряд підгруп за принципом їх приналежності – житла і міста, школи, локації, які знаходяться в косому провулку, в Хогсміді, офіційні організації, а також, темні локації. У цю групу входять дванадцять назв: Лондон (London), Нора (the Burrow), Годрікова западина (Godric's Hollow), Літл-Хенглтон (Little Hangleton), Літл-Вінгінг (Little Whinging), маєток Малфоїв (Malfoy Manor), площа Гріммо, 12 (Number 12, Grimmauld Place), комедж «Мушля» (Shell Cottage), графство Суррей (county Surrey), павуковий тупик (Spinner's End), вокзал Кінгс-Крос (King's Cross) і Тисова вулиця (Privet Drive). Саме в ній знаходяться назви місць, існуючих в реальності. У всіх інших групах їх присутність неможлива за визначенням, оскільки самі групи є частиною вигаданого світу. Реальних місць всього чотири – місто Лондон – столиця Великобританії, графство Суррей, де знаходиться містечко в якому виріс Гаррі Поттер, вокзал Кінгс-Крос і маленьке село Літл-Хенглтон. Важко сказати, чи мала автор на увазі саме існуюче село з такою назвою, або ж вона просто позначила вигадану локацію відомим їй реальним топонімом, проте реальний Літл-Хенглтон на карті Великобританії присутній. У будь-якому

випадку, за допомогою введення даних назв, автор виконує важливу місію – «прив'язує» твір до реальності, сплітаючи в ньому світ людей і світ чарівників воєдино. Відносно інших назв можна відзначити наступне: маєтки і будинки названі за класичним зразком – або з використанням прізвища власника (наприклад, *Malfoy Manor*), або за своєю загальною або частковою схожістю з чим-небудь (наприклад, *Shell cottage*). Примітно, що назва будинку Візлі – Нора (*the Burrow*) має ще кілька перекладів українською мовою, які також можуть бути функціональними іншому сенсі («притулок» – яким цей будинок часто був для Гаррі і його друзів, а також «Червоточина» – тут слід згадати думку чистокровних сімей про Візлі як про «осквернителів чистоти крові»). Поселення теж названі цілком логічно. Годрікова западина носить класично побудовану назву англійського села, за принципом «тип рельєфу, на якому вона стоїть та ім'я її засновника або ж основна характеристика місця».

Назви вулиць теж не відрізняються оригінальністю. Будинок 12 на площі Гріммо (*Number 12, Grimmauld Place*) – стандартне формулювання англійської адреси, яким персонажі позначали будинок через брак їм власної назви. Тисова вулиця – *Privet Drive* (хоча, насправді, «privet» перекладається не як «тис», а як «бирючина») – звичайне маглівське містечко зі звичайною флористичною назвою, отриманою, можливо, через велику кількість рослин колись на цій вулиці. Павуковий тупик (*Spinner's End*) можна трактувати по-різному. «Spinner» перекладається не тільки як «павук», а ще й як «прядильник». Таким чином, можна ототожнити цю назву з проживанням тут Северуса Снейпа, все життя якого було сплетінням різних планів і інтриг.

Шкіл в романах три. Це сам Хогвартс (*Hogwarts*), французький Шармбатон (*Beauxbatons*) і східноєвропейський Дурмстранг (*Durmstrang*). Хогвартс – найбільш часто згадувана в тексті школа, що знаходиться в Англії і служить безпосереднім місцем дії протягом близько 80% сюжетного часу. Сама назва «Hogwarts» складається з двох англійських слів: «hog» – «кабан» і «warts» – «бородавки». Але пані Роулінг, однак, стверджує, що даний топонім не можна розшифровувати дослівно тому що з мови чарівників слово «Hogwarts» цілком перекладається як «вепр». *Beauxbatons* – Шармбатон – французька школа магії. Назва складається з двох французьких слів «beaux» і «batons», що перекладаються відповідно як «прекрасні» і «палички» (хоча, в одному зі словників зустрічається варіант перекладу слова «beaux» як «штраф»), що, поряд з поведінкою її учнів, підтверджує репутацію школи, як оплоту витонченості і служить для створення стереотипно-французького колориту. Дурмстранг (*Durmstrang*) знаходиться в Східній Європі. Точне розташування невідоме – у творах сказано лише, що там, де знаходиться школа, майже завжди холодно. Варіанти фанатів про її місцезнаходження різняться від Болгарії до Кольського півострова. Однак, ім'я її, швидше за все, взято з німецької мови, а точніше, зі слів «durg» – майор і «strang» – пасмо. Важко точно сказати, чому автор взяла саме таку назву, але найімовірнішим видається варіант про те, що даний топонім – алюзія на діяльність самої школи, основною місією якої стало вивчення темних мистецтв.

Косий провулок (*Diagon Alley*) – магична вулиця в Лондоні, що знаходиться за аркою на задньому дворі бару «дірявий казан». Назву можна трактувати по-різному. Найімовірніше, автор мала на увазі його нестабільність і змінність, в силу закладів, що знаходяться на ньому. Однак, також можна припустити, що провулок був косим в прямому сенсі слова – тобто перетинав найближчі вулиці по діагоналі. Локації Косого провулка складають окрему і найчисленнішу групу даної класифікації. У неї входять: офіс газети «Щоденний пророк» (*The Daily Prophet office*), Торговий центр «Сови» (*Eeylops Owl Emporium*), кафе з морозивом Флоріана Фортескью (*Floean Fortescue's Ice Cream Parlour*), «Флоріш і Блоттс» (*Flourish & Blotts*), відділення банку Грінготс (*Gringotts Wizarding Bank*), бар «Дірявий казан» (*the Leaky Cauldron*), «мантії на всі випадки життя» мадам Малкін (*madam malkin's robes for all occasions*), «Чарівний звіринець» (*Magical Menagerie*), «сімейство Олівандера» (*Ollivander's*), «Все для квіддичу» (*quality Quidditch Supplies*), аптека (*Apothecary*), магазин телескопів (*Telescope Shop*), «Відьмацькі витівки Візлі» (*Weasleys' Wizard Wheezes*), магазин сміття (*junk shop*). Практично всі назви цієї групи побудовані за трьома принципами – назва магазину на прізвище його власника, оригінальна назва, або безпосередньо назва-визначник. До першої підгрупи можна віднести, наприклад «сімейство Олівандера» (*Ollivander's*), «Флоріш і Блоттс» (*Flourish & Blotts*) і кафе з морозивом Флоріана Фортескью (*Floean Fortescue's Ice Cream Parlour*). Даний тип назв магазинів був типовий для Англії, і взагалі Європи минулого століття. Друга підгрупа більш типова для сучасності – присвоєння магазинам різних назв, що приховують в собі спрямованість торгівлі, проте не є чистими визначниками. До таких можна віднести «Чарівний звіринець» (*Magical Menagerie*) і Торговий центр «Сови» (*Eeylops Owl Emporium*). До третьої підгрупи відносяться всі магазини і офіси, які не мають будь-яких

конкретних назв, наприклад аптека (*Apothecary*), магазин телескопів (*Telescope Shop*) і магазин сміття (*junk shop*). Вони покликані створити ефект масовості і, як правило, вживаються побіжно.

Хогсмід (*Hogsmeade*) – єдине в Англії село, повністю населене чарівниками. Засноване, за переказами, приблизно в той самий час, що і Хогвартс, чарівником на ім'я Хенгіст з Вудкрофта. Назва, найімовірніше, має якийсь переклад з мови чарівників, проте слово утворилося сполученням двох слів: «*hog*» – «кабан» і «*mead*» – «медовуха». Локації Хогсміда за принципом свого найменування схожі з локаціями Косого провулка. Так до першої підгрупи тут можна віднести магазин Зонко (*Zonko's Joke Shop*), «Дервіш і Бенгз» (*Dervish & Banges*), магазин одягу, перекладений як «Шапка-невидимка» (*Gladrag's Wizardwear*) і кафе мадам Паддіфут (*Madam Puddifoot's*). До другої відносяться «Три мітли» (*The Three Broomsticks*), «кабана голова» (*the Hog's Head*), «солодке Королівство» (*Honeydukes Sweetshop*), а також сюди можна віднести «Shrieking Shack». До третьої підгрупи відносяться залізнична станція Хогсмід (*Hogsmeade Station*) і пошта (*Post Office*). Таких всього чотири: чарівна в'язниця Азкабан (*Azkaban*), Міністерство магії (*Ministry of Magic*), платформа 9¾ (*Platform Nine and Three Quarters*) і лікарня святого Мунго (*St. Mungo's*).

В одному з інтерв'ю пані Роулінг зізналася, що прототипом чарівної в'язниці для неї послужила в'язниця Алькатрас, що знаходиться на острові в затоці Сан-Франциско і славиться тим, що за весь час її існування з неї не було скоєно жодної вдалої втечі. Можливо, саме тому в назвах обох пенітенціарних установ є деяка схожість. В іншому, читачі, що займаються етимологією романів, сходяться на тому, що назву чарівної в'язниці утворено від англійського дієслова «*to ban*» – «виганяти», що цілком логічно. Міністерство магії носить цілком типові найменування за зразком Міністерства освіти, або культури, що покликане підкреслити політизовану природу даної організації, а також, позиціонувати її як орган влади. Платформа 9¾ знаходиться на залізничному вокзалі Кінгс Крос за стіною, що розділяє платформи 9 і 10. Додавання дробу свідчить про «додатковість» цієї платформи і не є значимою для магів. Лікарня святого Мунго знаходиться в Лондоні, заснована в 15-му столітті цілителем Мунго Бонхемом. Названа за іменем свого засновника. Темних локацій в романах дві – Лютний провулок (*Knockturn Alley*) і в'язниця Нурменгард (*Nurmengard*). Лютний провулок знаходиться в Лондоні, неподалік від Косого провулка. Сама назва провулка походить від слів «*knock*» – «удар» і «*turn*» – поворот. Хоча, ймовірно, у другому слові автор мала на увазі таке його значення як «шок». Таким чином, назва вулиці красномовно говорить про її контингент. Нурменгард (*Nurmengrad*) був заснований Геллертом Грін-де-Вальдом для своїх ворогів. З огляду на те, що над входом в нього висів величезний кований напис «заради загального блага», логічними здаються припущення, що автор при створенні образу в'язниці проводила аналогії з Бухенвальдом або Освенцимом, і їх девізами «*Jedem das Seine*» і «*Arbeit macht frei*» відповідно (хоча, також не безпідставним здається припущення, що при створенні образу самого Грін-де-Вальда, пані Роулінг зверталася до особистості одного відомого австрійського художника). Назва ж походить від німецького «*nig*» – «тільки» і англійських «*men*» – чоловіки і перефразованого «*guard*» – «вартувати», з чого можна зробити припущення, що в Нурменгарді містилися виключно представники чоловічої статі.

References

1. Glossary of Terms for the Standardization of Geographical Names Available from: http://unstats.un.org/unsd/geoinfo/UNGEGN/docs/pdf/Glossary_of_terms_revised.pdf
2. Reaney P. H. *The Origin of English Place-Names*. London, 1961. 277 p.
3. Rowling Joan *Harry Potter and the Deathly Hallows: Novel / Trans. from English. Novel / Trans. from English* V. Morozova. - K.: ABABAGALAMAGA, 2003. - 640 p.
4. Korunets' I.V. *Theory and Practice of Translation* // Vinnytsia: Nova kniga, 2003. - 445 p.
5. Rowling, J.K. *Harry Potter and the Chamber of Secrets* / J.K. Rowling - London: Bloomsbury Publishing Plc, 1998.
6. Rowling, J.K. *Harry Potter and the Half-Blood Prince* / J.K. Rowling - London: Bloomsbury Publishing Plc, 2005.

Physical sciences

ON THE INCONSISTENCY OF THE EQUILIBRIUM THERMODYNAMICS OF CLAUSIUS

Etkin V.A.

D-rf Techn. Sc., prof.

Togliatti State University, RF

ORCID ID 0000-0003-2815-1284.

О НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ РАВНОВЕСНОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ КЛАУЗИУСА

Эткин В.А.

Д.т.н., проф.

Тольяттинский государственный университет

ORCID ID 0000-0003-2815-1284.

Abstract

The point of view is substantiated according to which the irreconcilable contradiction of the theory of "thermal death of the Universe" and the principle of entropy increase with the observed nature of evolution processes in it, like all other paralogisms of classical thermodynamics, R. Clausius, were the result of his division of energy exchange into heat and work, which required introduction of entropy as a coordinate of heat transfer. It is shown that the true carrier of the thermal form of energy is the "thermal impulse" as the amount of motion, which has lost its vector character due to its randomness. The latter can both increase and decrease during the interconversion of disordered and ordered forms of motion, which excludes the presence of an "arrow of time" for the Universe as a whole. The prospects that open up due to the replacement of entropy by a thermal impulse are revealed, which consist in the elimination of all paradoxes and paralogisms of equilibrium and nonequilibrium thermodynamics, and in the possibility of generalizing them to non-static processes and energy-converting systems far from equilibrium.

Аннотация

Обоснована точка зрения, согласно которой непримиримое противоречие теории «тепловой смерти Вселенной» и принципа возрастания энтропии с наблюдаемым характером процессов эволюции в ней, как и все другие паралогизмы классической термодинамики, Р. Клаузиуса, явились следствием деления им энергообмена на теплоту и работу, что потребовало введения энтропии как координаты теплообмена. Показано, что истинным носителем тепловой формы энергии является «термоимпульс» как количество движения, утратившее векторный характер вследствие его хаотичности. Термоимпульс может как возрастать, так и убывать при взаимопревращении неупорядоченных и упорядоченных форм движения, что исключает наличие «стрелы времени» для Вселенной в целом. Выявлены перспективы, открывающиеся благодаря замене энтропии термоимпульсом, заключающиеся в устранении всех парадоксов и паралогизмов равновесной и неравновесной термодинамики, и в возможности обобщения их на нестатические процессы и энергопреобразующие системы, далёкие от равновесия.

Keywords: entropy of nonequilibrium states, thermodynamic and statistical, its paradoxes and connection with irreversibility, dissipation, evolution, and heat death of the Universe.

Ключевые слова: энтропия неравновесных состояний, термодинамическая и статистическая, её парадоксы и связь с необратимостью, диссипацией, эволюцией, и тепловой смертью Вселенной.

1. Введение.

Прошло более 150 лет с той поры, как в естествознание вошло понятие энтропии как координаты теплообмена и принцип её возрастания в неравновесных адиабатических процессах [1]. Однако до сих пор не утихают споры о сокровенном смысле этого понятия как меры хаоса во Вселенной, а также о физических причинах её возрастания в изолированных системах, неумолимо ведущих к её «тепловой смерти» [2]. В обширной научной и околонуучной литературе

энтропии посвящены сотни книг и тысячи статей, где эти вопросы обсуждены с различных точек зрения (см., например, [3]). Тем не менее до сих пор не доказана удовлетворительным образом несостоятельность теории тепловой смерти Вселенной Р. Клаузиуса [2] и не устранено «вопиющее противоречие термодинамики с эволюцией» [4]. Тем временем понятие энтропии перешагнуло границы физики и проникло в самые сокровенные области человеческой мысли. Наряду с термодинамической энтропией Р. Клаузиуса появилась статистическая, информационная, математическая, лингвистическая, интеллектуальная и т. п. энтропии, что ещё более осложнило интерпретацию этого многоликого и плохо поддающегося интуитивному восприятию понятия [5]. На этом фоне оставались незамеченными попытки заменить энтропию более адекватным параметром [6,7]. Положение ещё более усложнилось с расширением термодинамики на неравновесные системы, нетепловые и релятивистские машины, биологические системы и системы с отрицательными абсолютных температурами и дискретной энергией, и т. п. [7]. Ситуация, сходная с парадоксом Гиббса и теорией тепловой смерти Вселенной, возникла практически в каждой области приложения термодинамики. Энтропия стала «колом отпущения» за «любую и всякую» необратимость, а принцип её возрастания - «ахиллесовой пятой» термодинамики и [8]. Этот принцип навязал Вселенной «стрелу времени», вынудив исследователей искать её начало в «большом взрыве» или в «божественном промысле».

Задача настоящей статьи – вскрыть ограниченность и внутреннюю противоречивость ряда положений равновесной термодинамики Клаузиуса. В первую очередь это касается понятия энтропии, введённого Клаузиусом в качестве координаты теплообмена, (т. е. параметра, который не должен изменяться в его отсутствие), и тем не менее самопроизвольно возрастающего в адиабатически изолированных системах, и предложить более общий параметр, позволяющий исключить из термодинамики какие бы то ни было паралогизмы.

2. Происхождение и смысл энтропии Клаузиуса

Термодинамика как фундаментальная дисциплина, изучающая внутренние процессы в газообразных, жидких и твёрдых телах, формировалась в то время, когда под напором новых опытных фактов рушилось представление о теплоте как неуничтожимом флюиде (теплороде), содержащемся в телах, а вместе с ним (как казалось тогда) и основанная на нем теория тепловых машин Карно (1824) [2]. Это и побудило основоположника механической теории тепла и равновесной термодинамики Р. Клаузиуса переопределить понятие теплоты как хаотической формы энергии, сформировавшееся при её рассмотрении в одном ряду с такими явлениями, как свет, звук, электричество, магнетизм и т. п., и трактовать её лишь как количественную меру процесса теплообмена [1]. Определение теплоты как способа энергообмена, не связанного с преодолением каких-либо сил и как «энергии в состоянии перехода», т. е. как функции процесса теплообмена, сразу ограничивало термодинамику равновесными системами и квазистатическими (бесконечно медленными) процессами. Дело в том, что в неравновесных (пространственно неоднородных) системах плотность $\rho = dM/dV$ любого экстенсивного параметра системы Θ_i (её массы M , числа молей k -х веществ N_k , энтропии S , электрического заряда Θ_e , импульса J , его момента L и т. п.) становится функцией пространственных координат (радиус-вектора r) и времени t , т. е. $\rho_i = \rho(r, t)$, так что его полная производная по времени $d\rho_i/dt$ включает в себя конвективную $(\partial\rho_i/\partial r)(dr/dt) = (u \cdot \nabla)\rho_i$ и локальную $(\partial\rho_i/\partial t)$, составляющую:

$$d\rho_i/dt = (u \cdot \nabla)\rho_i + (\partial\rho_i/\partial t). \quad (1)$$

Первое слагаемое правой части этого выражения характеризует изменение плотности ρ_i , обусловленное переносом энергоносителя Θ_i через границы системы. Это станет более очевидным, если член $(u \cdot \nabla)\rho_i$ умножить и поделить на плотность ρ_i , после чего он примет вид произведения плотности импульса $j_i = \rho u$ на относительный градиент его

Плотности $\nabla\rho_i/\rho_i$. Эта величина характеризует «степень неоднородности» системы, являющуюся причиной возникновения в ней каких-либо процессов. Чтобы убедиться в общности этого положения, представим Θ_i интегралом от его локальной $\rho_i = d\Theta_i/dV$ и средней плотности $\bar{\rho}_i = \Theta_i/V$ выражением $\Theta_i = \int \rho_i dV = \int \bar{\rho}_i dV$. В таком случае

$$d\Theta_i/dt = \int [(d(\rho_i - \bar{\rho}_i))/dt] dV \equiv 0. \quad (2)$$

Согласно этому тождеству, в однородной среде, где разность $(\rho_i - \bar{\rho}_i)$ обращается в нуль повсеместно, интеграл (2) обращается в нуль так же тождественно, оставляя величину Θ_i

неизменной. Таким образом, в однородных системах никакие процессы (в том числе и теплообмен) невозможны [14].

Это означает, что, полагая систему внутренне равновесной ($\nabla p_i = 0$), Р. Клаузиус «выплеснул с водой и ребёнком», поскольку с признанием однородности ему пришлось отказаться и от внутренних источников $(\partial p_i / \partial t)$, энергоносителей Θ_i , а тем самым – и от внутренних источников соответствующих им форм энергии $U_i(\Theta_i)$. Отказ при определении понятия теплоты от учёта внутренних источников тепла, возникающих при внутреннем трении, в химических реакциях, при диффузии и т. п., ограничивал термодинамику рассмотрением «квазистатических» (бесконечно медленных) процессов энергообмена системы с окружающей средой [2], поскольку в этом случае их мощность или производительность также бесконечно малы. Тем самым он заложил в термодинамику «мину замедленного действия», поскольку сам термин «динамика» подразумевает наличие силы и порождённого ею движения.

Это относится и к понятию энтропии S , введённому Р. Клаузиусом в качестве координаты процесса теплообмена, т. е. параметра, с необходимостью изменяющегося в этом процессе и остающегося неизменным в его отсутствие (в адиабатически изолированных системах). Для обоснования существования этого параметра Р. Клаузиус воспользовался теорией циклических тепловых машин С. Карно (1824) [2]. В ней термический КПД его идеального цикла $\eta_t^K = 1 - T_2/T_1$ определялся постоянными температурами теплоисточника T_1 и теплоприемника T_2 , а условие его максимальности выражалось в требовании отсутствия любого понижения «движущей силы тепла» $T_1 - T_2$, не связанного с совершением работы. В таком случае, представляя любой цикл в виде бесконечного числа циклов Карно с элементарными количествами подводимого и отводимого тепла¹² dQ_1 и dQ_2 и выражая его КПД $\eta_t = 1 - Q_2/Q_1$ как через температуры T_1 и T_2 , так и через эти теплоты [2], имеем:

$$\eta_t = 1 - dQ_2/dQ_1 = \eta_t^K = 1 - T_2/T_1 \quad (3)$$

Отсюда с учётом различного знака Q_1 и Q_2 следовало, что круговой интеграл от «приведённой теплоты» $\oint dQ/T$ обращается в нуль независимо от конфигурации цикла тепловой машины. Это означало, что его подинтегральное выражений представляло собой полный дифференциал некоего параметра состояния S , названного им энтропией [1]. Тем же путём Р. Клаузиус «доказал» принцип возрастания энтропии, полагая само собой разумеющимся, что в выражении (3) термический КПД η_t любой необратимой тепловой машины меньше, чем в обратимом цикле Карно η_t^K при тех же температурах T_1 и T_2 . Тогда, заменяя (3) неравенством $\eta_t < \eta_t^K$, он приходит к выводу, что $dQ_1/T_1 < dQ_2/T_2$. Отсюда он делает вывод, что в необратимых процессах $dS > dQ/T$, т.е. в адиабатически изолированных системах (где $Q = 0$), энтропия возрастает при протекании любых необратимых процессов:

$$dS_{из} > 0. \quad (4)$$

Не видя ограничений этого принципа, Р. Клаузиус не только возвёл его в ранг 2-го закона термодинамики, но и экстраполировал на всю Вселенную. Ярче всего это проявилась в его крылатой фразе: «Энергия Вселенной неизменна. Энтропия Вселенной возрастает».

На «доказательстве» этого принципа мы остановимся ниже. Пока же отметим, что «в классических и позднейших произведениях по термодинамике мы не находим не подчинённого статистике безупречно строгого обоснования термодинамических неравенств» [10].

Следует, однако, заметить, что отсутствие строгого доказательства принципа возрастания энтропии – не единственный недостаток термодинамики Р. Клаузиуса. Не менее серьёзна её ограниченность равновесными процессами. Само это словосочетание уже включало в себя два несовместимых понятия «равновесие» и «процесс», поскольку под равновесием в термодинамике понимается состояние, характеризующееся прекращением любых макропроцессов [11]. Далее, термодинамика Клаузиуса слелала излишним понятие «движущей силы тепла» (С. Карно, 1824), которому обязано само возникновение термодинамики. Без понятия движущей силы процесса, ранее фигурировавшей в законах теплопроводности, электропроводности, диффузии, вязкого трения, исчезла способность термодинамики объяснять изучаемые ею явления, в частности возможность выражать с её помощью кинетику процесса, его направление, условия равновесия и т. п., как это было в

¹² Знак неполного дифференциала d вместо традиционного δ подчёркивает, что элементарное количество тепла dQ не является полным дифференциалом ввиду его зависимости от характера процесса.

механике. Для объяснения явлений термодинамика вынуждена была привлекать «со стороны» физическую кинетику, молекулярно-кинетическую и статистико-механическую теории. Это привело к тому, что термодинамика перестала быть самодостаточной теорией.

3. Неадекватность деления энергообмена на теплоту и работу

Между тем до Клаузиуса существовало иное представление о теплоте как о «скрытом» движении особого рода, отличающегося хаотичностью. Такое представление обусловлено рассмотрением её в одном ряду с такими явлениями, как свет, электричество, магнетизм и т. п. Оно сохранилось до сих пор в понятии теплоёмкости системы, а также в теории теплообмена, которая определяет его как процесс обмена между телами внутренней тепловой энергией (по принципу: обмениваться можно тем, чем располагают обе обменивающиеся стороны). Более того, такое понимание оказалось единственно приемлемым и для термодинамики открытых систем, поскольку «на границе, где присутствует диффузия, понятия теплоты и работы теряют смысл» [12], а также для термодинамики необратимых процессов (ТНП) [13, 14], изучающей именно упомянутые выше внутренние источники тепла.

Не случайно подмена изначального понятия теплоты как функции состояния теплотой как функцией процесса породила многочисленные периодически возникающие дискуссии [2]. Они привели в конце концов к пониманию необходимости различать «теплоту тела» как количественную меру внутренней тепловой энергии, и «теплоту процесса» как количественную меру теплообмена. В нашей монографии [15], написанной по материалам докторской диссертации [16], это обстоятельство подчёркивается тем, что «теплота тела» обозначается через U , а «теплота процесса» – через Q , причём для бесконечно малых приращений первой применяется знак полного дифференциала dU , а для элементарных количеств теплоты dQ как функции процесса – знак неполного дифференциала d ввиду её зависимости от пути процесса. Разница между ними состоит в том, что при прекращении процесса «теплота тела» U остаётся неизменной, в то время как теплота процесса $Q = 0$.

Понимание теплоты как меры внутренней тепловой энергии принципиально расходилось с представлением Р. Клаузиуса о теплоте Q и работе W как о двух независимых и единственно возможных способах энергообмена системы с окружающей средой, первый из которых не связан с преодолением каких-либо сил. Это отражено в самом уравнении 1-го начала равновесной термодинамики [2, 17]:

$$dQ = dU + dW. \quad (5)$$

Между тем с переходом к изучению открытых систем, обменивающихся с окружающей средой веществом, стал очевиден факт существования наряду с теплообменом Q и работой W ещё двух видов энергообмена: массообмена, характеризующегося изменением массы системы M при неизменности её состава, и диффузии k -го вещества через границы системы, характеризующейся изменением состава системы при неизменности её массы [12].

Деление энергообмена на теплообмен и работы стало ещё более проблемным в сложных (поливариантных) системах, в которых наряду с работой расширения $dW_p = p dV$ совершаются другие виды работ, в том числе «технические» виды работ W^m , перешедшие в термодинамику из механики. В ней работа измерялась скалярным произведением вектора результирующей силы F на вызванное ею перемещение dr объекта её приложения $dW^m = F \cdot dr$ и представляла собой количественную меру процесса превращения внешней кинетической энергии E^o в потенциальную E^i . Эта работа не зависела от пути процесса, так что её элементарное количество dW_i^m выражалось полным дифференциалом $dE^i = F \cdot dr$. Такая работа принципиально отличалась от той категории работ, которая фигурировала в уравнении (5) не только векторной природой координат r , но и тем, что имела смысл количественной меры процесса энергопревращения (из одной формы в другую), а не энергопереноса (т.е. переноса её в одной и той же форме). В этом отношении она принципиально отличалась от работы ввода заряда, k -го вещества или объёма (работы расширения $dW_p = p dV$). Эти виды работ, совершаемые внутренними силами, не имеющими результирующей, следовало бы называть «нетехническими» dW_i^n . Непонимание того, что «работа работе рознь», до сих пор мешает осознать, что истинная «линия водораздела» проходит не между теплотой Q и работой W , а между техническими W_i^m и нетехническими dW_i^n её видами (категориями) [18]. К числу последних следовало бы отнести и теплообмен, поскольку этот процесс связан с преодолением сил инерции частиц вещества и, по существу, представляет собой работу кондуктивного ввода в систему некоторого количества движения $dP = M dv$.

Следует отметить, что для сложных (поливариантных) систем, совершающих как технические, так и нетехнические виды работ, доказательство существования энтропии до настоящего времени отсутствует [17, 19]. Статистико-механическая же трактовка её как меры термодинамической вероятности лишь множит число парадоксов, превращая её в «раковую опухоль» термодинамики [8]. Особенно очевидна несостоятельность трактовки энтропии как меры вероятности с позиций ТНП), оперирующей несовместимым с этой трактовкой понятием «потока энтропии» [13,14]. К тому же вероятностная трактовка энтропии не может предотвратить переход объединённого уравнения 1-го и 2-го начал термодинамики в неравенство

$$TdS > dQ, \quad (6)$$

лишившее возможности расчёта теплообмена. Это ещё раз подтверждает необходимость замены энтропии более общей экстенсивной мерой теплоты, применимой для любых (неравновесных, открытых, поливариантных и изолированных) систем.

4. Энергия колебательного движения как его наиболее общая мера количества неупорядоченного движения

Стремление вернуть термодинамике статус теории, справедливой для общего случая неравновесных, неизолированных, открытых и поливариантных систем, диктует необходимость её построения на основе дедуктивного принципа «от общего к частному» и системного подхода (от целого к части). Именно такова «Энергодинамика» [20] как теория мощности неравновесных процессов переноса и преобразования любых форм энергии, обобщающая «Термокинетику» на процессы полезного преобразования энергии. Эта теория с самого начала учитывает неравновесность термодинамических систем, приводящую к выражению (1). Известно, что последнее представляет собой «кинематическое» уравнение волны 1-го порядка, в котором dr/dt играет роль функции её затухания [21]. Стоячая волна такого рода изображена на рисунке 1. Она порождена возвратно-поступательным переносом некоторого количества M вещества из положения с радиус-вектором r' в положение r'' и обратно. Модуль скорости этого переноса $u = \lambda/2 \tau = \lambda v$ определяется отношением модуля смещения $|r'' - r'|$, равного половине длины волны λ , к полупериоду $\tau = 1/2v$ колебаний с частотой

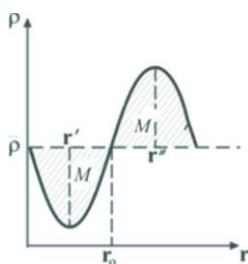


Рис.1.Волнообразование

v , и численно равен скорости распространения возмущений в данной среде $c = c(r, v)$, являющейся в общем случае функцией её плотности ρ и частоты колебаний v . Ввиду постоянства этой величины работа $W = \int u \cdot dP$, затраченная на возбуждение этих колебаний, а тем самым и энергия колебательного движения U' , определяется исключительно массой M вещества, вовлечённого в колебательное движение

$$U' = \int c^2 dM = Mc^2. \quad (7)$$

Это выражение, установленное первоначально для эфира [22], соответствует принципу эквивалентности энергии U и массы покоя M , обоснованному А. Эйнштейном иным путём. Согласно (7), внутренняя (собственная) энергия вещества U выражается произведением экстенсивной и интенсивной мер движения, каковыми в механике являются количество движения Декарта $P = Mu$, и усреднённой скоростью колебательного движения u , равной скорости распространения возмущений в данной среде c , т. е. представляет собой «живую силу» Лейбница Mu^2 . Именно эта величина и была переименована по предложению Т. Юнга (1807) и названа «энергией». Последующие «обобщения» этого понятия с введением терминов «потенциальная», «кинетическая», «внешняя», «внутренняя», «отрицательная» и т. п. энергия лишь исказили это простое и ясное понимание «живой силы» как общей меры всех форм движения и привела к ситуации, когда «современная физика не знает, что такое энергия» [23].

5. Термоимпульс как истинная экстенсивная мера теплоты

В обширной литературе, посвящённой энтропии, крайне редко встречаются попытки пересмотра понятия энтропии как базовой концепции термодинамики Клаузиуса, несмотря на явные противоречия с наблюдаемым характером ряда процессов в природе, возникающие при приложении к ним равновесной термодинамики. Это можно объяснить крайне болезненным восприятием таких попыток со стороны специалистов и лиц, избегающих хотя бы временной утраты общепризнанной опоры. В результате внутренние противоречия накапливаются, и становится все более затруднительным, если не невозможным, найти начало длинной цепи казавшихся правдоподобными рассуждений, приведших в конечном счёте к ряду явно абсурдных следствий.

Предпринятый нами анализ этой проблемы с позиций обнаруживает, что Р. Клаузиус с самого начала пошёл по пути, уводящему термодинамику в сторону от теории тепловых машин С. Карно. Последняя явным образом указывала на перепад температур ΔT между теплоисточником и теплоприёмником как на условие возникновения «движущей силы тепла», а любое его понижение, не связанное с совершением работы – как на причину уменьшения КПД тепловой машины и необратимости как невозможности восстановить эту «движущую силу тепла» [2]. Она впервые выявила независимость КПД обратимого цикла от природы рабочего тела и указала пути его повышения, полностью подтверждённые и реализованные в дальнейшем в теплоэнергетике. Достаточно было только расстаться с представлением о теплороде как о невесомой и неуничтожимой жидкости, и рассматривать его как носитель энергии особого рода, отличающейся хаотичностью.

Однако Р. Клаузиус пошёл иным путём, подменив теплоту тела U_q как часть его внутренней энергии U теплотой процесса Q как количественной мерой теплообмена. Естественно, что в этом случае изменение энтропии не могло учесть внутренние источники тепла. Это и побудило И. Пригожина дополнить изменение энтропии S как координаты теплообмена ($d_e S = dQ/T$) членом $d_i S = dQ^q/T$, учитывающим наличие внутренних источников тепла диссипации Q^q . Это привело его к «уравнению баланса энтропии» [4]:

$$dS = d_e S + d_i S. \quad (8)$$

Однако это не сделало энтропию полноценным параметром состояния неравновесной системы, поскольку составляющие $d_e S$ и $d_i S$ не являлись частными дифференциалами какой-либо функции состояния, что выводило выражение (8) за рамки правил дифференциального исчисления.

Более того, введённое «руками» выражение (8) утверждало, что любые необратимые процессы вызывают изменение одного и того же параметра – энтропии S . Это сделало энтропию S «козлом отпущения» за «любую и всякую» необратимость. В действительности же внутренние источники или стоки имеются и у других параметров. Таковы, в частности, числа молей k -х веществ N_k , которые также изменяются как вследствие химических реакций, так и при диффузии k -х веществ через границы системы.

Далее, согласно (8) энтропия S возрастает только вследствие превращения упорядоченных форм движения в хаотическую. Однако в действительности диссипация (рассеяние) энергии может быть обусловлено её переходом энергии и в другие упорядоченные формы. В частности, в процессах резания металлов обнаружилось, отношение количества выделившегося тепла диссипации Q^q к затраченной работе W^m , именуемое «коэффициентом выхода тепла», как правило, меньше единицы. Это означает, что часть работы деструкции металлов переходит в потенциальную энергию стружки, а не в теплоту. Ещё отчётливее это обстоятельство проявляется в процессах дробления материалов, при которых возрастает не только температура, но и поверхностная энергия частиц материала. Таким образом, опыт подтверждает, что возрастание энтропии является отнюдь не единственным следствием превращения упорядоченных форм в неупорядоченные. Более того, выяснилось, что рассеиваться может и сама тепловая энергия, и без того считающаяся хаотической. Непосредственным экспериментальным подтверждением этого обстоятельства явилась серия экспериментов Л. Бровкина (1960, 1964) [24]. В них в зазор плотно упакованного рулона бумаги, картона, резиновой ленты и других листовых материалов по всей их длине закладывался чувствительный элемент термометра сопротивления. Затем рулон подвергался неравномерному нагреву от внешнего источника тепла, и в последующем процессе его остывания регистрировалось изменение сопротивления такого «рассредоточенного» термометра, характеризующего среднеинтегральную температуру такой системы $\bar{T}$. Самым удивительным результатом этих экспериментов оказался довольно значительный (до 17%) подъём температуры $\bar{T}$ в начальный период процесса релаксации рулона вместо ожидаемого его понижения. Он продолжался десятки минут, пока не начинало преобладать остывание недостаточно теплоизолированного образца. Это явление, названное автором «эффектом роста измеряемого теплосодержания», становится понятным лишь с позиций неравновесной термодинамики, признающей существование упорядоченной (кинетической U' и потенциальной U'') составляющей внутренней энергии термически неоднородной системы U . За счёт этой упорядоченной части внутренней тепловой энергии неоднородной окружающей среды и совершают работу тепловые двигатели, а в данном эксперименте – возрастает его кинетическая составляющая энергии образца. Этот эксперимент наглядно показывает, что «рассеиваться» может и тепловая

энергия U_q термически неоднородной системы, причём в процессе её термической релаксации возрастает не только энтропия, но и температура как один из её независимых аргументов. Всё это указывало на то, что энтропия не является параметром, исчерпывающим образом, учитывающим все свойства носителя теплового движения.

Между тем найти истинный носитель Θ_q хаотической формы энергии U_q можно тем же способом, что и в выражении (3), если только не подменять внутреннюю тепловую энергию U_q теплотой процесса Q , и подставить в (3) вместо Q_1 и Q_2 количество тепловой энергии на входе и выходе тепловой машины U_q' и U_q'' . Тогда «приведённое тепло» примет вид $U_q/\bar{T}$, и мы немедленно получим $\oint d(U_q/\bar{T}) = 0$, что доказывает существование носителя внутренней тепловой энергии

$$\Theta_q \equiv U_q/\bar{T} \text{ или } U_q = \bar{T} \Theta_q. \quad (9)$$

Однако можно поступить ещё проще, если положить по аналогии с механикой существование аналога количества неупорядоченного движения Θ_q как частного от деления U_q на усреднённую абсолютную температуру $\bar{T}$. Такого рода скалярная величина Θ_q была названа нами для краткости термоимпульсом (как импульсом $P = Mu$, утратившим векторную природу вследствие хаотичности движения). Принадлежность термоимпульса к параметрам состояния не вызывает сомнений, поскольку таковыми являются и U_q , и $\bar{T}$. Элементарное изменение термоимпульса включает в себя два составляющие:

$$d\Theta_q = \bar{T} d\Theta_q + \Theta_q d\bar{T}. \quad (10)$$

Первое слагаемое этого выражение характеризует теплообмен системы с окружающей средой $dQ = \bar{T} d\Theta_q$, второе слагаемое – внутренние источники тепла $dQ^i = \Theta_q d\bar{T}$. Этот член и отражает возрастание температуры в упомянутых опытах Л. Бровкина [19]. Таким образом, существует возможность заменить энтропию S этим простым и наглядным параметром. Обоснованию целесообразности замены энтропии термоимпульсом и будет посвящена последующая часть настоящей статьи.

6. Что даёт замена энтропии термоимпульсом?

Термоимпульс как экстенсивная мера теплового движения имеет множество очевидных преимуществ. Этот параметр обладает той степенью очевидности, которая делает термодинамику понятной даже школьнику. Термоимпульс присущ системам с произвольным распределением импульса между частицами, в том числе и далёким от равновесия, в то время как применение к ним понятия энтропии требует доказательств, которые в настоящее время отсутствуют.

В том, что введение понятия внутренней тепловой энергии U_q как части энергии колебательного движения $U = Mu^2$ («живой силы» Лейбница) не противоречат принципам сохранения и превращения энергии, можно убедиться, представив кинетическую энергию упорядоченного движения $U^u = Mu^2/2$ и внутреннюю потенциальную энергию $U^r = \int \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}$ изолированной системы как результат превращения внутренней:

$$(dU)_{из} \equiv dMu^2 = dU^u + dU^r + dU_q = 0. \quad (11)$$

Согласно этому выражению, в сумме упорядоченные и неупорядоченные формы внутренней энергии изолированной системы остаются неизменными. Такая форма закона сохранения энергии отличается от общепринятой тем, что в ней вместо внешней кинетической E^u и внешней потенциальной энергией E^r , утративших для изолированной системы всякий смысл, фигурируют упорядоченные составляющие внутренней энергии неравновесной системы U . В такой форме закон сохранения энергии не исключает взаимопревращения упорядоченных и неупорядоченных форм энергии и их кругооборота во Вселенной как целом. Важнейшую роль в этом играет способность термоимпульса как возрастать при необратимом превращении упорядоченных форм внутренней энергии $U^u = \int \mathbf{u} \cdot d\mathbf{P}$ и $U^r = \int \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}$ в неупорядоченную U_q , так и убывать при обратном превращении последней в упорядоченные формы. Поскольку все процессы, происходящие в изолированных системах, самопроизвольны, такой переход соответствует явлениям «самоорганизации», происходящим на всех уровнях мироздания – от нуклеосинтеза до образования звёзд и скоплений галактик. Примерами таких процессов является переход «небарионной» (неструктурированной) формы материи Вселенной в барионную (структурированную), «восходящая диффузия» в металлах и «активный транспорт» веществ в биосистемах (перенос некоторых веществ в сторону их большей концентрации), «сопряжённые» химические реакции (протекающие в направлении возрастания их сродства), явления роста

кристаллов, возникновение прецессии во вращающихся системах, возникновение новых степеней свободы в сложных системах и т. п. [25]. Классическая термодинамика, сформулировавшая свои законы только для вещественных (барионных) форм материи Вселенной (составляющих не более 5% её массы), и базирующаяся на принципе возрастания энтропии, отразить такие процессы не может.

Остаётся показать, что замена энтропии на термоимпульс позволяет устранить ряд парадоксов, возникших в термодинамике при попытках экстраполяции понятия энтропии на всю неравновесную Вселенную [7].

6.1. Устранение неравенств в математическом аппарате термодинамики

Известно, что объединённое уравнение 1-го и 2-го законов термодинамики

$$TdS = dU + pdV \quad (12)$$

в случае необратимых процессов принимает вид неравенства $TdS > dU + pdV$ [17]. Причиной возникновения неравенств являются внутренние источники тепла, в результате чего $TdS > dQ$. Однако аналогичные (12) неравенства возникают и у других экстенсивных параметров Θ_i , например, у числа молей k -х веществ N_k , которое может изменяться как вследствие их диффузии через границы системы, так и вследствие химических реакций в самой системе. Присущи они и объёму V , который может увеличиваться как при совершении работы расширения pdV , так и при её расширении в пустоту ($p=0$) без совершения этой работы. Это обстоятельство является основным препятствием для применения термодинамического метода исследования к другим дисциплинам, изучающим реальные (нестатические) процессы.

Между тем эти неравенства исчезают, если заменить энтропию S термоимпульсом Θ_q , который согласно (10) изменяется не только вследствие внешнего энергообмена, но и из-за наличия внутренних источников. В самом общем виде это можно доказать, если учесть, что каждая из i -х форм внутренней энергии U_i имеет свой энергоноситель Θ_i , так что в однородной (внутренне равновесной) системе $U = \sum_i U_i(\Theta_i)$. В таком случае полный дифференциал внутренней энергии U может быть представлен в виде суммы частных дифференциалов $dU_i(\Theta_i)$ тождеством:

$$dU \equiv \sum_i \Psi_i d\Theta_i, \quad (13)$$

где $\Psi_i \equiv (\partial U_i / \partial \Theta_i)$ – усреднённые значения обобщённых локальных потенциалов системы ψ_i (абсолютных температур T , давлений p , химических μ , электрических ϕ , кинетических u и т. п.).

Будучи усиленным равенством, справедливым для всех значений входящих в него величин, это выражение не может переходить в неравенство, покуда система остаётся однородной. Последнее означает, что и переход объединённого уравнения 1-го и 2-го начал термодинамики Клаузиуса (5) является следствием неадекватности энтропии S понятию термоимпульса Θ_q как параметра системы.

Покажем теперь, что и для неоднородных (внутренне неравновесных) систем основное уравнение имеет характер тождества. Для этого учтём, что в таких системах параметры Θ_i распределены по объёму системы неравномерно, так что положение их центра r_i отличается от равновесного r_{i0} (совпадающего с центром объёма V , занимаемого системой). Это положение определяется известными выражениями:

$$r_i = \Theta_i^{-1} \int p_i(r, t) r dV; \quad r_{i0} = \Theta_i^{-1} \int p_{i0}(t) r dV, \quad (14)$$

где r – бегущая (эйлерова) пространственная координата.

Из выражения (14) непосредственно следует, что отклонении системы от равновесного состояния сопровождается возникновением некоторого «момента распределения»

$$Z_i = \Theta_i (r_i - r_{i0}) = \int [p_i(r, t) - p_{i0}(t)] r dV \quad (15)$$

с плечом $\Delta r_i = r_i - r_{i0}$, названным нами «вектором смещения» [15].

Если принять $r_{i0}=0$, то из (15) следует, что возникновение у любого i -го энергоносителя Θ_i момента распределения Z_i делает его парциальную энергию U_i функцией двух переменных Θ_i и Z_i . В таком случае $U = \sum_i U_i(\Theta_i, Z_i)$, а её полный дифференциал можно представить в виде тождества [15]:

$$dU \equiv \sum_i \Psi_i d\Theta_i + \sum_i X_i dZ_i, \quad (16)$$

где $X_i \equiv (\partial U_i / \partial Z_i)$ – напряжённости полей энергоносителей Θ_i , характеризующие неоднородность их распределения по системе, и имеющие смысл удельных внутренних сил F_i / Θ_i в их общефизическом понимании. Они выражаются усреднёнными значениями градиента $X_i = \bar{\nabla} \psi_i$ потенциала ψ_i соответствующей формы энергии, в чём можно убедиться, представив U_i и Z_i интегралами $U_i = \int \psi_i d\Theta_i$ и $Z_i = \int r_i d\Theta_i$.

Это выражение также носит характер тождества, и потому справедливо как для обратимых, так и необратимых процессов. Тем самым подтверждается несостоятельность всей концепции равновесной термодинамики Клаузиуса, базирующейся на объединённом уравнении 1-го и 2-го начал (12).

6.2. Устранение произвола в выборе движущих сил и скоростей разнообразных процессов

В 1931 г. будущий нобелевский лауреат Л. Онзагер предложил «квазитермодинамическую» теорию скорости необратимых физико-химических процессов [13, 14]. Основными величинами, которыми оперирует эта теория, были «термодинамические» силы $X_i = (\partial S / \partial \alpha_i)$, определяемые как производные от энтропии системы S по неким параметрам α_i , характеризующим удаление системы от равновесия, и «потоки» $J_i = d\alpha_i / dt$ как производные от параметров α_i по времени, имеющие смысл обобщённой скорости процессов релаксации:

$$dS/dt = \sum_i (\partial S / \partial \alpha_i) d\alpha_i / dt = \sum_i X_i J_i. \quad (17)$$

Нахождение движущих сил X_i и обобщённых скоростей J_i разнообразных диссипативных процессов позволяет в принципе изучать методами термодинамики кинетику релаксационных процессов. Последнее означало бы переход от термостатики, каковой в действительности являлась классическая термодинамика [11], к энергодинамике как теории мощности реальных процессов [15]. Однако в классической термодинамике параметры α_i заведомо отсутствовали. Поэтому его теория оставалась, по существу, пустым формализмом до тех пор, пока другой будущий нобелевский лауреат И. Пригожин не предложил метод нахождения векторных термодинамических сил X_i и потоков J_i для «стационарных» необратимых процессов [26]. Для этого он выдвинул гипотезу локального равновесия, согласно которой в элементах объёма континуума dV существует равновесие (несмотря на протекание в них нестатических процессов), а их состояние характеризуется тем же набором переменных Θ_i , что и в равновесии (несмотря на появление термодинамических сил X_i), так что к ним применимы все соотношения равновесной термодинамики (несмотря на неизбежный переход их в неравенства).

При всей своей внутренней противоречивости эта гипотеза позволяла использовать для нахождения сил X_i и потоков J_i законы сохранения массы, импульса, заряда и энергии, взятые из других дисциплин. Это требовало составления весьма громоздких уравнений их баланса с целью выделения из «производства» энтропии dS/dt той их части $d_u S/dt$, которая обусловлена внутренними источниками. Однако разложить $d_u S/dt$ на сомножители X_i и J_i можно множеством способов, что обусловило известный произвол в их смысле и размерности.

Ещё более серьёзным недостатком ТНП явилось то, что она базировалась на принципе возрастания энтропии и потому исключила из рассмотрения обратимую часть реальных процессов, которая не даёт вклада в «производство» энтропии dS/dt . Это ограничило ТНП чисто диссипативными процессами типа теплопроводности, электропроводности, диффузии, и вязкого трения, в то время как термодинамика была создана как теория полезного преобразования тепловой энергии в другие её формы.

Тождество (16) освобождает от всех этих недостатков. Будучи записанным в виде

$$dU/dt \equiv \sum_i \psi_i d\Theta_i / dt + \sum_i X_i J_i, \quad (18)$$

в котором силы X_i имеют вполне однозначный смысл градиента потенциала, а потоки $J_i = dZ_i / dt = \Theta_i u_i$ – импульса соответствующего энергоносителя, это уравнение освобождает от необходимости составления упомянутых выше уравнений баланса [14]. Тем самым оно позволяет существенно упростить ТНП и осуществить на базе энергодинамики синтез понятийной системы и математического аппарата ряда инженерных дисциплин, кардинально облегчающий их изучение [27].

6.3. Опровержение теории «тепловой смерти Вселенной»

Р. Клаузиус при обосновании принципа возрастания энтропии путём рассмотрения системы из двух сопряжённых тепловых машин (двигателя и теплового насоса) принял как само собой разумеющееся, что термический КПД η_t любой необратимой тепловой машины меньше, чем в обратимом цикле Карно η_t^K при тех же температурах теплоисточника T_1 и теплоприёмника T_2 [1].

Между тем в рассуждения Клаузиуса вкралась ошибка, которая станет более очевидной, если представить термический КПД любого цикла тепловой машины, в том числе цикла Карно, через так называемые «среднеинтегральные» температуры подвода и отвода тепла $\bar{T}_1 = Q_1 / \Delta S_1$ и $\bar{T}_2 = Q_2 / \Delta S_2$ [14]:

$$\eta_t = 1 - Q_2/Q_1 \equiv 1 - \bar{T}_2/\bar{T}_1. \quad (17)$$

Согласно этому выражению, и без разбиения произвольного цикла на множество элементарных циклов Карно следует, что $|Q_1/\bar{T}_1| = |Q_2/\bar{T}_2|$, так что в любом цикле $|\Delta S_1| = |\Delta S_2|$ и $\oint dS = 0$. Последнее означает несостоятельность самого изначального предположения Р. Клаузиуса о том, что произвольный цикл будет иметь меньший термический КПД, чем обратимый, при тех же средних температурах подвода и отвода тепла $\bar{T}_1$ и $\bar{T}_2$. Это объясняет, почему все доказательства принципа возрастания энтропии оказывались при ближайшем рассмотрении несостоятельными [10], а «вопрос о физических основаниях закона монотонного возрастания энтропии остается ... открытым» [28].

Между тем несложно показать в самом общем виде, что этот принцип недоказуем, если оставаться в рамках классической термодинамики. Действительно, в равновесных термомеханических системах (с двумя степенями свободы) внутренняя энергия U как величина экстенсивная является функцией двух экстенсивных аргументов: энтропии S и объёма V , т. е. $U = U(S, V)$. Тогда, рассматривая энтропию S как обратную функцию $S = S(U, V)$, найдём, что в условиях её изоляции ($U, V = \text{const}$) энтропия в принципе не может изменяться, поскольку неизменными остаются все аргументы этой функции. Однако кардинальное решение этого вопроса приходит лишь с признанием термоимпульса Θ_q как истинного носителя внутренней тепловой энергии, которая может как возрастать, так и убывать вместе с U_q . При этом термоимпульс вырождается при затухании колебаний даже тогда, когда это затухание сопровождается превращением неупорядоченной энергии в упорядоченную, например, во внутреннюю потенциальную энергию той же системы U^p . Это становится очевидным, если учесть, что по мере «вырождения» импульса ($J_i = \Theta_i dr_i/dt \rightarrow 0$) и уменьшения скорости колебаний ($u_i = dr_i/dt \rightarrow 0$) вектор смещения от равновесного положения $\mathbf{r}_i$, определяющий потенциальную энергию $U^p = \int \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}$, принимает постоянное значение (волна как бы «замерзает»).

Внутреннее колебательное движение затухает также по мере приближения скорости системы u к предельной скорости распространения возмущений в данной среде c , поскольку отклонение u в большую сторону от c становится невозможным. Именно по этой причине температура T любых эфироподобных сред, свободных от вещества, равна абсолютному нулю¹³. Более того, термоимпульс вырождается даже при взрыве «сверхновых», сопровождающемся так называемым «большим разрывом», когда вещество возвращается в своё исходное состояние небарионной (неструктурированной) материи. Поэтому замена энтропии термоимпульсом устраняет навязанную принципом возрастания энтропии «стрелу времени» - одностороннюю направленность процессов во Вселенной, допуская возможность её неограниченного во времени и пространстве функционирования, минуя состояние равновесия. Свидетельством этого служит факт существования Вселенной в течение по крайней мере 13 - 14 миллиардов лет, «отпущенных» ей «Стандартной моделью».

6.4. Устранение противоречия термодинамики с теорией эволюции

Покажем теперь, что термоимпульс устраняет «вопиющее противоречие термодинамики с теорией биологической эволюции», состоящее в том, что принцип возрастания энтропии предписывает природе лишь её деградацию [25]. Вероятностная трактовка энтропии Больцманом не разрешала это противоречие, поскольку давала Вселенной лишь ничтожный шанс избежать «тепловой смерти». Между тем тождество (1), утверждает детерминистский характер процессов в неравновесных системах. Из него следует, что в системах, где протекают какие-либо процессы (т. е. $d(p_i - \bar{p}_i)/dt \neq 0$), интеграл (1) обращается в нуль только в том случае, когда его слагаемые имеют противоположный знак и взаимно компенсируются. Это означает, что в любой неравновесной системе всегда имеются подсистемы, процессы в которых протекают в противоположном направлении. Это положение, названное нами «принципом противонаправленности» процессов, имеет общезначимый статус и может считаться математическим выражением диалектического закона «единства и борьбы противоположностей» [29]. Он устраняет навязанную термодинамикой Клаузиуса одностороннюю направленность процессов во Вселенной. К такому же выводу мы приходим, базируясь на законе сохранения энергии в изолированной системе $(dU/dt)_{из} = 0$ и тождестве (16),

¹³ Температура космического пространства $T = 2,73\text{K}$ является следствием излучения барионного вещества, распределённого в ней.

если представим $F_i \cdot u_i$ в виде произведения $X_i \cdot J_i$, как это принято в неравновесной термодинамике [13, 14]:

$$(dU/dt)_{из} \equiv \sum_i (\Psi_i d\Theta_i/dt + X_i \cdot J_i) = 0, \quad (18)$$

где $X_i \equiv (dU_i/dZ_i) = \Theta_i^{-1}(\partial U/\partial r_i) = F_i/\Theta_i$; $J_i = \Theta_i u_i$.

Обращение в нуль суммы $\sum_i dU_i/dt$ означает, что отдельные слагаемые этой суммы имеют противоположный знак и взаимно компенсируются. Противоположный знак имеют и мощности $X_i \cdot J_i$ разноимённых процессов превращения энергии. Это означает, что наряду с процессами диссипации, в которых $X_i \cdot J_i > 0$, в изолированных системах неизбежны и процессы «самоорганизации» некоторых j -х степеней свободы, в которых произведение $X_j \cdot J_j < 0$. Таковы, в частности, процессы «восходящей диффузии» (переноса вещества в сторону возрастания его концентрации), явления «сопряжения» химических реакций (протекания реакций в направлении возрастания её сродства), «активного транспорта» (накопления в органах веществ с большей энергией Гиббса), рост кристаллов и т.п. Таким образом, в неравновесных системах с необходимостью возникают противонаправленные процессы эволюции и инволюции (деградации), когда одна степень свободы системы приближается к равновесию, в то время как другая – удаляется от него. Это и устраняет отмеченное выше [4] противоречие термодинамики с эволюцией.

Кроме того, тождество (16) содержит силы X_i , способные отразить приближение или удаление системы от состояния равновесия по любой i -й степени её свободы в отдельности, а также условие равновесия данного рода [30]:

$$dX_i > 0 \text{ (эволюция)}; X_i = 0 \text{ (равновесие)}; dX_i < 0 \text{ (инволюция)}. \quad (19)$$

Таким образом, энергодинамика предлагает более простые и наглядные, и притом более информативные критерии эволюции и равновесия, нежели энтропия, которая способна отразить лишь поведение системы в целом, и притом только её деградацию. При этом она возвращает понятию равновесия его изначальный смысл равенства противодействующих сил (отсутствия у них результирующей силы), каким он был в механике. Это даёт в руки исследователей более наглядный, более «физичный» и более информативный инструмент анализа проблем эволюции, нежели не поддающийся вычислению максимум энтропии. Неэнтропийные критерии подтверждают, что природе свойственны не только разрушительные, но и созидательные тенденции, что наглядно проявляются в протекающих на всех уровнях мироздания процессах эволюции живой и неживой природы.

6.5. Введение единого показателя эффективности тепловых и нетепловых машин

Принято считать, как нечто само собой разумеющееся, что эффективность (КПД) любой обратимой нетепловой машины равен единице, в то время как для теплового двигателя он ограничен величиной термического КПД идеальной машины Карно [11]:

$$\eta_t = 1 - T_2/T_1 < 1, \quad (20)$$

где T_1, T_2 – постоянные температуры подвода и отвода тепла в цикле тепловой машины, равные абсолютным температурам источника и приёмника тепла¹⁴.

Такая «дискриминация» тепловых машин считается естественной и основана на стойком убеждении в том, что «теплота и работа в принципе неравноценны» [11]. Между тем при ближайшем рассмотрении оказывается, что дело не в несовершенстве и «расточительности» тепловых машин, а в различии понятий их КПД. Термический КПД η_t характеризует отношение работы W_q , совершаемой преобразователем тепловой формы энергии U_q , к её количеству $U_q' \equiv Q_1$, подведённому от «горячего» источника с потенциалом $\psi_q' \equiv T_1$, т. е. $\eta_t = W_q/Q_1$. Такой КПД принято называть абсолютным. Согласно теореме Карно, для идеальных циклов (у которых средние потенциалы подвода и отвода энергии к рабочему телу $\bar{\psi}_i'$ и $\bar{\psi}_i''$ рабочего тела совпадают с аналогичными потенциалами источника и приёмника энергии) этот КПД не зависит ни от свойств рабочего тела машины, ни от его конструктивных особенностей или режима его работы. Поэтому такие «КПД» характеризуют скорее не совершенство тепловой машины, а те возможности, которые предоставляет природа благодаря имеющейся в ней пространственной неоднородности (разности потенциалов $\bar{\psi}_i'$ и $\bar{\psi}_i''$). Строго говоря, этот показатель вообще не следовало бы называть «КПД машины», поскольку этот показатель характеризуют скорее «степень превратимости» энергии источника, являющейся функцией его неоднородности.

¹⁴ Этот кпд обычно не превышает 40%, в то время как кпд преобразователей упорядоченных форм энергии (механической или электрической) нередко достигает 95%.

Иной смысл имеет понятие КПД механических, гидравлических, электрических и т. п. двигателей. Такие КПД характеризуют отношение действительно совершаемой двигателем работы W_i к её теоретически возможному значению W_i^t ($\eta_{oi} = W_i/W_i^t$) и называются относительными. Они отражают степень использования тех возможностей, которые предоставляет источник энергии с заданной неоднородностью. Эти КПД учитывают потери в самой машине, в результате чего их величина, в отличие от абсолютных КПД, приближается к единице. В термодинамике такие КПД применяются лишь для оценки степени совершенства отдельных процессов (например, КПД η_{oi} процесса сжатия или расширения). Применение одного и того же термина «КПД» к двум принципиально различным понятиям вызывает у неспециалистов ошибочные представления о неэффективности тепловых машин. Поэтому правы те, кто считает, что «сужение идеи о невозможности создания вечного двигателя 2-го рода до утверждения об исключительности свойств источника тепла с принципиальной точки зрения не оправдано» [19].

В этом отношении весьма полезным оказывается переход к исследованию нестатических процессов полезного (целенаправленного) преобразования любых форм энергии. Энергодинамика позволяют унифицировать понятие КПД, предлагая в качестве его отношение мощности на выходе N_j и входе N_i преобразующего устройства [20]:

$$\eta_N \equiv N_j/N_i = X_j \cdot J_j / X_i \cdot J_i \leq 1. \quad (21)$$

Этот КПД, названный нами мощностным, в равной мере применим к циклическим и нециклическим преобразователям энергии, в том числе к так называемым установкам «прямого преобразования энергии». Благодаря представлению через потоки энергоносителя J_i и J_j этот КПД учитывает и кинетику процесса преобразования энергии, делая тем самым излишними понятия «эффективного КПД» тепловых машин. Этот КПД учитывает все виды потерь, связанных как с доставкой энергии к преобразователю энергии, так и с самим процессом преобразования энергии. Более того, мощностной КПД зависит от режима работы установки, обращаясь в нуль дважды: на «холостом ходу» ($J_j = 0$) и в режиме «короткого замыкания» ($X_j = 0$). Это уже само по себе указывает на существование наиболее экономичных режимов. Словом, этот КПД наиболее полно отражает термодинамическое совершенство установки и степень реализации ею тех возможностей, которые предоставляет источник упорядоченной энергии. Более того, такой КПД является единственно возможным показателем совершенства установки в тех случаях, когда понятие абсолютного КПД становится неприменимым в связи с невозможностью выделить в сплошной среде источники и приёмники энергии (таковы силовые поля, химически реагирующие среды, поляризованные или намагниченные тела, диссоциированные или ионизированные газы). Кроме того, мощностной КПД универсален, т. е. применим к анализу тепловых и нетепловых, циклических и нециклических, одноцелевых и многоцелевых, прямых и обратных машин. Наконец, этот КПД учитывает все виды потерь – как при переносе энергии от источника к рабочему телу, так и при её преобразовании. Все это делает его незаменимым инструментом анализа эффективности не только энергетических установок, но и любых других преобразователей энергии, созданных природой. Это особенно важно в связи с тем, что многие неспециалисты путают с КПД коэффициенты трансформации тепла, которые превышают единицу, и потому ошибочно относят такие установки к так называемым «сверхединичным» устройствам (имеющим на выходе мощность N_j , превышающую поддающуюся учёту мощность N_i). Его применение позволяет не только вскрыть единство законов преобразования любых форм энергии, но и предложить теорию подобия энергоустановок различного типа.

6.6. Доказательство единства законов преобразования всех видов энергии

Статистическая трактовка энтропии Л. Больцманом как меры хаотичности движения, обусловленная его желанием «спасти» Вселенную от предсказанной 2-м началом «тепловой смерти», привела к делению всех форм энергии на «энтропийные» (неорганизованные) и «безэнтропийные» (организованные) [31]. Под последними понимаются те виды энергии, которые могут быть полностью превращены в любые другие её формы, а под первыми – все остальные. Однако такое понимание находится в вопиющем противоречии с термодинамикой необратимых процессов (ТНП), согласно которой необратимы все реальные процессы. Особенно очевидным становится это с позиций энергодинамики, которая учитывает потери работоспособности, вызванные не только превращением организованной энергии в неорганизованную, но и «ветвлением» траектории процесса (рассеянием энергии источника по множеству организованных форм) при релаксации системы.

Как и в ТНП, в энергодинамике учитывается, что в любом преобразователе энергии имеются потоки энергоносителя как преобразуемой J_i , так и преобразованной энергии J_j , так что кинетические уравнения для них имеют вид [13]:

$$J_i = L_{ij} \dot{X}_i - L_{ji} \dot{X}_j \quad (22)$$

$$J_j = L_{ji} \dot{X}_i - L_{ij} \dot{X}_j \quad (23)$$

Такой характер кинетических уравнений лучше всего проиллюстрировать на примере трансформатора, в котором X_i и X_j представляют собой напряжения в его первичной и вторичной цепи, а коэффициенты L_{ij} и L_{ji} – их проводимости. Взаимное влияние этих цепей учитывается в этих уравнениях коэффициентами L_{ij} и L_{ji} . Благодаря такому виду законы (21) и (22) отражают известный факт X_j уменьшения тока J_i первичной цепи по мере возрастания напряжения X_j во вторичной цепи с приближением к режиму «холостого хода» трансформатора ($J_j=0$), или падение напряжения в первичной цепи X_i по мере возрастания тока J_j во вторичной цепи с приближением к режиму «короткого замыкания» ($X_j=0$).

При постоянстве упомянутых коэффициентов законы (22) и (23) можно представить в безразмерной форме, не содержащей этих коэффициентов:

$$X_j/X_{j0} + J_j/J_k = 1. \quad (24)$$

Такая «безразмерная» форма этих законов позволяет ввести ряд критериев подобия процессов преобразования энергии по аналогии с теорией подобия процессов теплообмена. Один из них составлен из упомянутых коэффициентов ($\Phi = L_{ij}L_{jj}/L_{ji}L_{ji}$) и аналогичен по смыслу соотношению реактивных и активных сопротивлений, известному в радиотехнике как добротность. Он изменяется от 0 до ∞ и возрастает с уменьшением «активных» сопротивлений, совпадая (с точностью до температурного множителя) с «коэффициентом добротности» Φ , введенным А.Иоффе в качестве обобщающей характеристики термоэлектрических генераторов.

Другой безразмерный критерий можно составить из граничных условий, задаваемых отношением тока в нагрузке в текущем режиме J_j и в режиме «короткого замыкания» J_k . Этот критерий изменяется от 0 в режиме холостого хода ($J_j = 0$) до 1 в режиме «короткого замыкания» ($X_j = 0$) и потому назван нами критерием нагрузки установки [32]:

$$B = J_j/J_k = 1 - X_j/X_{j0}. \quad (25)$$

В качестве универсального определяемого критерия подобия, характеризующего эффективность процесса преобразования любых форм энергии, нами предложен «мощностной КПД», представляющий собой отношение мощности на выходе N_j и входе N_i преобразующего устройства:

$$\eta_N = N_j/N_i = -X_j \cdot J_j / X_i \cdot J_i. \quad (26)$$

Этот показатель относится к категории относительных КПД и изменяется от 0 (в режиме «холостого хода» и «короткого замыкания» до 1 в отсутствие каких бы то ни было потерь (как при переносе энергии от источника к преобразующему устройству, так и при преобразовании энергии в самом этом устройстве). В отличие от известных абсолютных и относительных КПД он учитывает кинетику процесса преобразования энергии и режим работы установки, т. е. характеризует истинное термодинамическое совершенство энергопреобразующего устройства, отражающее степень реализации им тех возможностей, которые предоставляет ему природа.

Используя эти критерии, выражению (24) можно придать вид критериального уравнения процесса энергопревращения:

$$\eta_N = (1 - B) / (1 + 1/B\Phi). \quad (27)$$

Согласно этому выражению, мощностной КПД любого линейного преобразователя энергии в подобных условиях (B , $\Phi = \text{const}$) одинаков и обращается в нуль дважды (при $B=0$ и 1) независимо от конструктивных особенностей установки. Это позволяет построить универсальную нагрузочную характеристику энергопреобразующих систем (рис.3), которая отражает зависимость мощностного КПД установки η_N при различных значениях критерия добротности Φ (сплошные кривые), а также её выходной мощности N_j от нагрузки B (штрихпунктирная линия). Как следует из

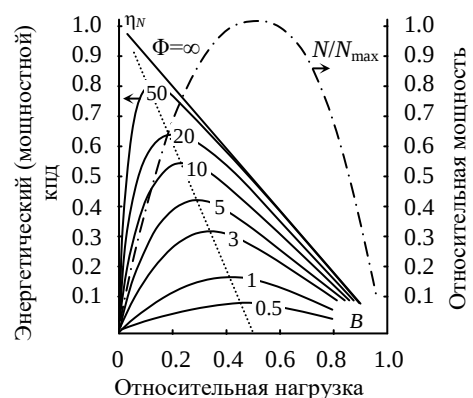


Рис.3. Универсальные нагрузочные характеристики тепловых машин

рисунка, мощностной КПД обращается в нуль дважды: на «холостом ходу» установки ($B=0$, $J_j=0$) и в режиме «короткого замыкания» ($B=1$, $X_j=0$). По мере возрастания нагрузок и удаления от режима «холостого хода» КПД возрастает, достигая при определенной нагрузке максимума. Последнее имеет прямое отношение к установкам, использующим радиантную энергию эфира, указывая на существование режимов их работы, при которых вклад этой энергии в выход продукта и мощность установки становятся более заметными.

Согласно рис. 1, КПД любых преобразователей энергии в режиме максимальной мощности не превышает 50%. При этом разница в КПД установок с различной «добротностью» становится малозаметной. Это обстоятельство вскрывает бесперспективность погони за высокими КПД энергоустановок, предназначенных для покрытия пиковой мощности или работы на форсированных режимах. Таким образом, отказ от использования энтропии для нахождения движущих сил и потоков энергоисточников позволяет не только дополнить классическую теорию тепловых машин анализом взаимосвязи термодинамической эффективности (КПД) с её мощностью N , но и доказать принципиальное единство законов преобразования все форм энергии [32]. Это ещё раз доказывает целесообразность периодического переосмысления и ревизии устоявшихся догм.

7. Заключение

1. Необходимость поиска альтернативы понятию энтропии обусловлена вопиющим противоречием её следствий наблюдаемому характеру процессов во Вселенной и эволюции биологических систем. Это противоречие лишает термодинамику статуса логически непротиворечивой теории, основанной на опыте, а при дальнейшем её обобщении на открытые, поливариантные и неоднородные системы приводит к целому ряду паралогизмов, сделавших энтропию «раковой опухолью» термодинамики.

2. Причиной несоответствия понятия энтропии существу дела является ошибочное деление P . Клаузиусом энергообмена системы с окружающей средой на теплоту и работу, что стало очевидным только с переходом к исследованию открытых и поливариантных систем. Тогда и обнаружилось, что которых истинная «линия водораздела» проходит не между теплотой и работой, а между техническими и нетехническими видами работы как количественными мерами принципиально различных процессов энергопревращения и энергопереноса.

3. Подмена P . Клаузиусом понятия «теплоты тела» как количественной меры его внутренней тепловой энергии U_q более узким понятием «теплоты процесса» Q как количественной мерой процесса теплообмена ограничила термодинамику рассмотрением равновесных систем и обратимых процессов, у которых отсутствуют внутренние источники тепла. Это превратило классическую термодинамику Клаузиуса в термостатику, ограничивающуюся изучением равновесных систем и бесконечно медленных процессов.

4. Подмена принципа исключённого монотермического двигателя законом возрастания энтропии породила проблему термодинамических неравенств и привела к вопиющему противоречию термодинамики с теорией биологической эволюции и к ошибочному выводу о неизбежности «тепловой смерти» Вселенной, т. е. существованию в ней «стрелы времени».

5. Замена энтропии более общим и адекватным параметром – количеством неупорядоченного движения (термоимпульсом), способным как возрастать, так и убывать в реальных процессах, устраняет все противоречия термодинамики, возвращает энергии её изначальный смысл «живой силы» и делает термодинамику самодостаточной теорией, не требующей привлечения молекулярно-кинетической и статистико-механической теории.

6. Замена энтропии «термоимпульсом» снимает ограничения на сферу применимости классической термодинамики и позволяет распространить её на изолированные системы и обобщить до уровня теории мощности реальных процессов переноса и преобразования любых форм энергии.

7. Введение недостающих параметров пространственной неоднородности устраняет характерный для ТНП произвол в выборе термодинамических сил и потоков и позволяет находить их не на основе энтропии и уравнений её баланса, а непосредственно из закона сохранения энергии, что существенно упрощает изучение кинетики необратимых процессов и устраняет ряд её паралогизмов, включая возникновение термодинамических неравенств, отрицание эволюции и предсказание «тепловой смерти» Вселенной.

8. Учёт наряду с поступательным и вращательным движением его колебательной составляющей возвращает понятию энергии её простой и ясный смысл меры

работоспособности системы и позволяет получить более адекватное реальным выражение закона её сохранения, единое для всех фундаментальных дисциплин.

Признание термоимпульса истинным носителем тепловой формы энергии позволяет вернуть как меры количества неупорядоченной (колебательной) формы внутреннего движения и тем самым покончить с ситуацией, когда «современная физика не знает, что такое энергия» [20]. Наконец, этот параметр не требует привлечения молекулярно-кинетической и статистико-механической теории для интерпретации его физического смысла, что делает термодинамику самодостаточной теорией. Ниже мы рассмотрим наиболее важные следствия такой замены.

9. Приложение энергодинамики к неравновесным системам позволяет предложить более наглядные неэнтропийные критерии эволюции и равновесия живых и неживых систем, более информативные и универсальные критерии эффективности тепловых и нетепловых машин, и доказать единство законов преобразования «энтропийных» и «неэнтропийных» форм энергии.

10. Приложение энергодинамики к неравновесным и изолированным системам вскрывает неизбежность одновременного возникновения в них релаксационных процессов, и процессов, направленных «против равновесия», что устраняет противоречие термодинамики с эволюцией и открывает возможность неограниченного временем и пространством функционирования Вселенной, минуя состояние равновесия.

Литература

1. Clausius R. Die mechanische Warmethorie. Braunschweig, 1876. Bd.1,2.
2. Гельфер, ЯМ. История и методология термодинамики и статистической физики. Изд. 2-е. – М.: Высшая школа, 1981.
3. Шамбадаль П. Развитие и приложения понятия энтропии. М.: Наука, 1967; Chambadal P. Évolution et Applications du Concept D'Entropie – Paris, 1963.
4. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. – М.: Прогресс, 1986; Prigogine I. Order and Chaos, Man's new dialog with Nature. London, 1984.
5. Эткин В. А. Многоликая энтропия. //Вестник Дома ученых Хайфы, 11(2007).15-20.
6. Вейник АИ. Термодинамика. Изд. 3-е. Минск, 1968.
7. Эткин В.А. Термокинетика (термодинамика неравновесных процессов переноса и преобразования энергии). – Тольятти, 1999; Etkin V. Thermokinetics (Synthesis of Heat Engineering Theoretical Grounds), Haifa, 2010.
8. Эткин В.А. Паралогизмы термодинамики. – Saarbrücken, Palmarium Ac. Publ., 2015.
9. Эткин В.А. Ахиллесова пята термодинамики. // Проблемы науки, 10(34) 2018. 5–18.
10. Путилов К. А. Термодинамика. – М.: «Наука», 1971.
11. Базаров ИП. Термодинамика. Изд. 4-е, М.: Высшая школа, 1991.
12. Трайбус М. Термостатика и термодинамика. М.: Энергия, 1970.
13. Де Гроот С. Р., Мазур Р. Неравновесная термодинамика. М.: Мир, 1964; De Groot S.R., Mazur R. Non-Equilibrium Thermodynamics: – Amsterdam, 1962.
14. Дьярмати И. Неравновесная термодинамика. Теория поля и вариационные принципы. – М.: Мир, 1974.
15. Эткин В. А. Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии). СПб, Наука, 2008; Etkin V. Energodynamics (Thermodynamic Fundamentals of Synergetics). - New York, 2011.
16. Эткин В. А. Синтез и новые приложения теории переноса и преобразования энергии (тезисы дисс. д-ра техн. наук) – Москва, МЭИ, 1998.
17. Базаров ИП. Термодинамика. Изд. 4-е, М.: Высшая школа, 1991.
18. Etkin V.A. liminating the Uncertainty of the Concept of Energy. // International Journal of Energy and Power Engineering, 8(3).2019.35-44. doi: 10.11648/j.ijep.20190803.
19. Гухман АА. Об основаниях термодинамики. Изд. 2-е. - М.: Энергоатомиздат, 1986.
20. Эткин В. А. Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии). СПб, Наука, 2008; Etkin V. Energodynamics (Thermodynamic Fundamentals of Synergetics). - New York, 2011.
21. Крауфорд Ф. Берклеевский курс физики. Т.3: Волны. М.: Мир, 1965.
22. Уиттекер Э. История теории эфира и электричества. - Москва — Ижевск, 2001.
23. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т.5.-М.: Наука, 1977.

24. Бровкин Л. А. Об эффекте роста измеряемого теплосодержания твердых материалов // Инж.-физ. Журнал, 5(1960); 6(1962).
25. Эткин В. О диалектическом единстве эволюции и инволюции. //Annali d'Italia, 10 (2020).19-26; Etkin V. On the Dialectic Unity of Evolution and Involution. //Global Journal of Science Frontier Research: A Physics and Space Science. 20(10)2020.9-16.
26. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов. М.: Изд-во иностр. лит., 1960; Prigogine I. Etude Thermodynamique des Phenomenes Irreversibles. – Liege, 1947.
27. Эткин В.А. Синтез основ инженерных дисциплин (Энергодиаимический подход к интеграции знаний). – Saarbrücken, Lambert Academic Publishing, 2011.
28. Ландау Л. Д. Лифшиц Е. М. Теоретическая физика. Т.5. Статистическая физика.-М.: Наука, 1964.
29. Etkin V. Principle of non-equilibrium processes counter directivity. // Reports of independent authors, 37(2016). 86 –92.
30. Etkin V.A. New Criteria of Evolution and Involution of the Isolated Systems. //International Journal of Thermodynamics (IJOT) 2018, 21(2), pp. 120-126, doi: 10.5541/ijot.341037.
31. Эксергетические расчёты технических систем. /Справочное пособие п/р А.А. Долинского и В.М. Бродянского, Киев, Наукова думка. 1991.
32. Эткин В. Теория подобия энергетических установок. /В кн. В. А. Эткин «От термо – к энергодинамике», Хайфа, 2020. с. 171–185; Etkin VA. Similarity Theory of Energy Conversion Processes. // International Journal of Energy and Power Engineering, 8(1).2019.4-11. DOI: 10.11648/j.ijepe.20190801.12.

Technical sciences

DEVELOPMENT OF AN ANALYTICAL MODEL AND OPTIMIZATION OF COMPUTER NETWORKS WITH A QUEUE PRIORITY TO ONE SERVER

Huseynov Zakir Nasib

*PhD in Technical Science, Head of the Information Technologies Department.
Azerbaijan State Agricultural University.
AZ 2000, Ganja, Azerbaijan.
ORCID: 0000-0003-3828-091X*

Mammadov Mahil Isa

*PhD in Technical Science.
Azerbaijan State Agricultural University.
AZ 2000, Ganja, Azerbaijan.
ORCID: 0000-0002-9384-2746*

Hasanova Laman Sayyaf

*Full secondary school No. 38 named after Nadir Huseynov, Ganja city.
Ganja, AZ2000, Republic of Azerbaijan*

РАЗРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ И ОПТИМИЗАЦИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ С ПРИОРИТЕТОМ ОЧЕРЕДИ К ОДНОМУ СЕРВЕРУ

Гусейнов Закир Насиб

*Доктор технических наук, заведующий кафедрой информационных технологий.
Азербайджанский государственный сельскохозяйственный университет.
AZ 2000, Гянджа, Азербайджан.
ORCID: 0000-0003-3828-091X*

Мамедов Махиль Иса

*Доктор технических наук.
Азербайджанский государственный сельскохозяйственный университет.
AZ 2000, Гянджа, Азербайджан
ORCID: 0000-0002-9384-2746*

Гасанова Ламан Сайяф

*Полная средняя школа № 38 имени Надира Гусейнова, город Гянджа.
Гянджа, AZ2000, Азербайджанская Республика*

Abstract

The work is devoted to the study of the qualitative indicators of the functioning of computer networks with priority service. In this work, mathematical models are developed that make it possible to assess the quality of functioning of modern computer networks, taking into account the number of channels, waiting places in network nodes and the number of network nodes. The calculations have been brought to the point of obtaining numerical data for engineering use in the design of computer networks and assessing the quality of the functioning of existing nodes of computer networks

- The developed algorithms for calculating the optimization of the parameters of a switching node operating on a combined service system make it possible to determine the most optimal options for designing computer networks.

- The proposed calculation methods allow to determine the delivery time, the number of packets in the queue, the probability of failure of the request flow in multi-channel multi-node computer networks with a limited queue and absolute priority. These methods are suitable for both designed and operating computer networks. The proposed technique makes it possible to determine the number of packets in the queue and the optimal amount of buffer memory in computer network nodes.

- The proposed methods for calculating the probability of failures and the probability of timely delivery of a stream of requests make it possible to determine the real values of the qualitative indicators of the functioning of computer networks.

Аннотация

Работа посвящена исследованию качественных показателей функционирования компьютерных сетей с приоритетным обслуживанием. В этой работе разрабатываются математические модели, которые дают возможность оценить качества функционирования современных компьютерных сетей с учетом количества каналов, мест ожиданий в узлах сети и количество узлов сети. Расчеты доведены до получения числовых данных для инженерного использования при проектировании компьютерных сетей и оценки качества функционирования существующих узлов компьютерных сетей.

- Разработанные алгоритмы расчета оптимизации параметров коммутационного узла, работающего по комбинированной системе обслуживания, позволяют определить наиболее оптимальные варианты проектирования компьютерных сетей.

-Предложенные методы расчетов позволяют определить время доставки, количество пакетов в очереди, вероятности отказов потока запросов в многоканальных многоузловых компьютерных сетях с ограниченной очередью и абсолютным приоритетом. Эти методы пригодны как для проектируемой, так и для действующей компьютерной сети. Предложенная методика позволяет определить количество пакетов в очереди и оптимальный объем буферной памяти в узлах компьютерных сетей.

-Предложенные методы расчета вероятности отказов и вероятности своевременной доставки потока запросов позволяют определить реальные значения качественных показателей функционирования компьютерных сетей.

Keywords: computer network, multichannel, multi-node, probability, calculation, load, number, waiting places, priority, algorithm, multiplexing method, buffer memory, video information, digital communication lines, switching devices

Ключевые слова: компьютерная сеть, аналитических модел, вероятность, расчёт, нагрузка, количество, мест ожиданий, приоритет, алгоритм., буферная память, видеоинформация, коммутационные устройства.

Решение проблем обмена данными в компьютерных сетях можно получить с помощью аналитических моделей, основанных на теории очередей. В работе [1] содержится детальное обсуждение приложений анализа очередей, а также множество хорошо проработанных примеров. В работе [2] обсуждаются анализ и моделирования систем очередей. В работах [3;4] содержится классическая интерпретация теории очередей с детальным обсуждением компьютерных сетей. В работе [5-9] выполнен анализ очередей с приоритетами к одному серверу. Рассмотрим модель очереди к одному серверу. На рис.1.1. приведена структура и параметры системы очередей с одним сервером.

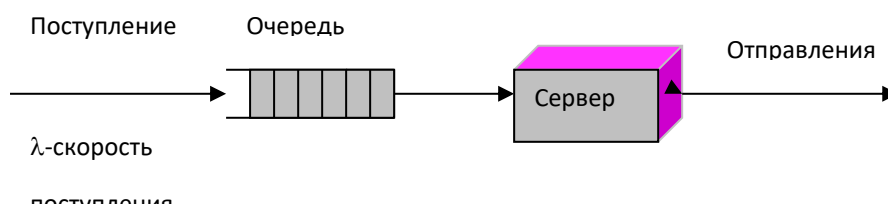


РИС. 1.1. СТРУКТУРА И ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ ОЧЕРЕДЕЙ С ОДНИМ СЕРВЕРОМ

Ниже перечислены некоторые обозначения, которые в дальнейшем будут использоваться:

- λ - скорость поступления, то есть среднее количество поступающих в секунду запросов;
- ρ - коэффициент использования (нагрузка);
- T_s — среднее время обслуживания каждого запроса; в это время не входит время ожидания в очереди;
- σ_{T_s} — среднеквадратичное отклонение времени обслуживания;
- σ — коэффициент использования; доля времени, которую сервер (серверы) занят;

- r — среднее количество запросов в системе, ожидающих и обслуживаемых;
- R — количество запросов в системе, ожидающих и обслуживаемых;
- T_r — среднее время, которое запрос проводит в системе;
- T_R — время, которое запрос проводит в системе;
- σ_r — среднеквадратичное отклонение r ;
- σ_{T_r} — среднеквадратичное отклонение T_r ;
- w — среднее количество запросов, ожидающих обслуживания;
- σ_w — среднеквадратичное отклонение w ;
- T_w — среднее время ожидания (включая запросы с нулевым временем ожидания);
- T_d — среднее время ожидания (исключая запросы с нулевым временем ожидания);
- H — количество серверов;
- $m_x(y)$ — y -й процентиль; это значение, ниже которого величина X встречается с частотой y .

Теоретический максимум входной скорости, при которой система будет успевать обрабатывать все запросы, равен:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{T_s}.$$

Основные соотношения теории очередей при одном сервере следующие:

$r = \lambda T_r$ - формула Литтла, $T_r = T_w + T_s$. При одном сервере $\rho = \lambda T_s$ и $r = w + \rho$.

Для формулу $\rho = \lambda T_s$ считаем средний интервал времени между поступлением запросов $T = 1/\lambda$. Если значение T больше, чем T_s коэффициент использования равен $T_s/T = \lambda T_s$. При $\rho = 1$ наступает насыщение, сервер работает 100% времени. Из практических соображений, входная скорость ограничивается уровнем 70-90 % от теоретического максимума.

Несложно видеть, что время, которое запрос проводит в системе, представляет собой сумму времени ожидания и времени обслуживания. Таким образом, в среднем, $T_r = T_w + T_s$.

По сколько запросы прибывают со скоростью λ , можно считать, что за время T_w должно поступить λT_w запросов. Таким образом $w = \lambda T_w$. Также можно вывести формулу $r = \lambda T_r$.

Прежде чем выводить любые аналитические уравнения для модели очередей, следует выбрать определенные ключевые характеристики модели, которые приведены ниже:

1. Совокупность запросов. Запросы поступают от источника совокупности настолько большой, что она может считаться бесконечной. Если совокупность конечно, тогда ее размер уменьшается по мере того, как запросы поступают в систему. Обычно сетевые и серверные проблемы могут решаться при допущении о бесконечной совокупности.

2. Размер очереди. Предполагается бесконечный размер очереди, то есть очередь может расти неограниченно. На практике всякая очередь конечна, но во многих случаях это не оказывает существенного влияния на анализ.

3. Дисциплина диспетчеризации. Общий подход заключается в использовании дисциплины диспетчеризации, основанной на относительных приоритетах. Например, маршрутизатор может учитывать информацию о качестве обслуживания.

Входной информацией для очереди является:

- Скорость поступления запросов (λ).
- Время обслуживания (T_s).
- Количество серверов (H).

Задача анализа очередей заключается в том, чтобы на основании такой входной информации получить следующую информацию на выходе:

- Количество ожидающих запросов (w).
- Время ожидания (T_w).
- Количество запросов в очереди (r).
- Время нахождения запроса в системе (T_r).

Нам нужно в первую очередь знать их средние значения (w, T_w, r, T_r).

Кроме того полезно знать среднеквадратичное отклонение каждой из этих величин ($\sigma_r, \sigma_{T_r}, \sigma_w, \sigma_{T_w}$). При проектировании буфера маршрутизатора или мультиплексора, полезно знать размер буфера, вероятность переполнения которого не превосходит 0,001.

Ниже приведены некоторые формулы для очереди к одному серверу, частота поступления запросов распределена по Пуассону, а интервалы времени обслуживания подчиняются произвольному распределению. Использование коэффициента масштабирования A позволяет упростить формулы для некоторых ключевых выходных переменных [5-9]:

$$A = \frac{1}{2} \left[1 + \left(\frac{\sigma_{T_s}}{T_s} \right)^2 \right]. \quad (1.1)$$

Среднее количество запросов в системе, ожидающих и обслуживаемых (r):

$$r = \rho + \frac{\rho^2 A}{1 - \rho}. \quad (1.2)$$

Среднее количество запросов, ожидающих обслуживания (w):

$$w = \frac{\rho^2 A}{1 - \rho}. \quad (1.3)$$

Среднее время, которое запрос проводить в системе (T_r)

$$T_r = T_s + \frac{\rho T_s A}{1 - \rho}. \quad (1.4)$$

Формулы (1.4) можно перевести в следующий вид:

$$\frac{T_r}{T_s} = \frac{[1 - \rho(1 - A)]}{1 - \rho}. \quad (1.5)$$

Среднее время ожидания (T_w):

$$T_w = \frac{\rho T_s A}{1 - \rho}. \quad (1.6)$$

Когда среднее квадратичное отклонение времени обслуживания равно среднему значению, распределение времени обслуживания является экспоненциальным ($M / M / 1$). При этом коэффициент масштабирования $A=1$ и формулы (1.2), (1.3), (1.4) и (1.6) примут следующие виды:

$$r = \frac{\rho}{1-\rho}; \quad (1.7)$$

$$w = \frac{\rho^2}{1-\rho}; \quad (1.8)$$

$$T_r = \frac{T_s}{1-\rho}; \quad (1.9)$$

$$T_w = \frac{\rho T_s}{1-\rho}. \quad (1.10)$$

Для данного случая среднее квадратичные отклонения r и T_r определяются следующими формулами:

$$\sigma_r = \frac{\sqrt{\rho}}{1-\rho}; \quad (1.11)$$

$$\sigma_{T_r} = \frac{T_s}{1-\rho}. \quad (1.12)$$

Когда среднее квадратичное отклонение времени обслуживания равно нулю, распределение времени обслуживания является постоянным ($M / D / 1$). При этом формулы (1.7) - (1.12) примут следующие виды:

$$r = \frac{\rho^2}{2(1-\rho)} + \rho; \quad (1.13)$$

$$w = \frac{\rho^2}{2(1-\rho)}; \quad (1.14)$$

$$T_r = \frac{T_s(2-\rho)}{2(1-\rho)}; \quad (1.15)$$

$$T_w = \frac{\rho T_s}{2(1-\rho)}; \quad (1.16)$$

$$\sigma_r = \frac{1}{1-\rho} \sqrt{\rho - \frac{3\rho^2}{2} + \frac{5\rho^3}{6} - \frac{\rho^4}{12}}; \quad (1.17)$$

$$\sigma_{T_r} = \frac{T_s}{1-\rho} \sqrt{\frac{\rho}{3} - \frac{\rho^2}{12}}. \quad (1.18)$$

Результаты анализов по приведенным формулам показаны на рисунках 1.2 и 1.3. На рис. 1.2. показаны графики зависимости среднего количества запросов в системе (r) от нагрузок (ρ) построенные по зависимости 1.13.

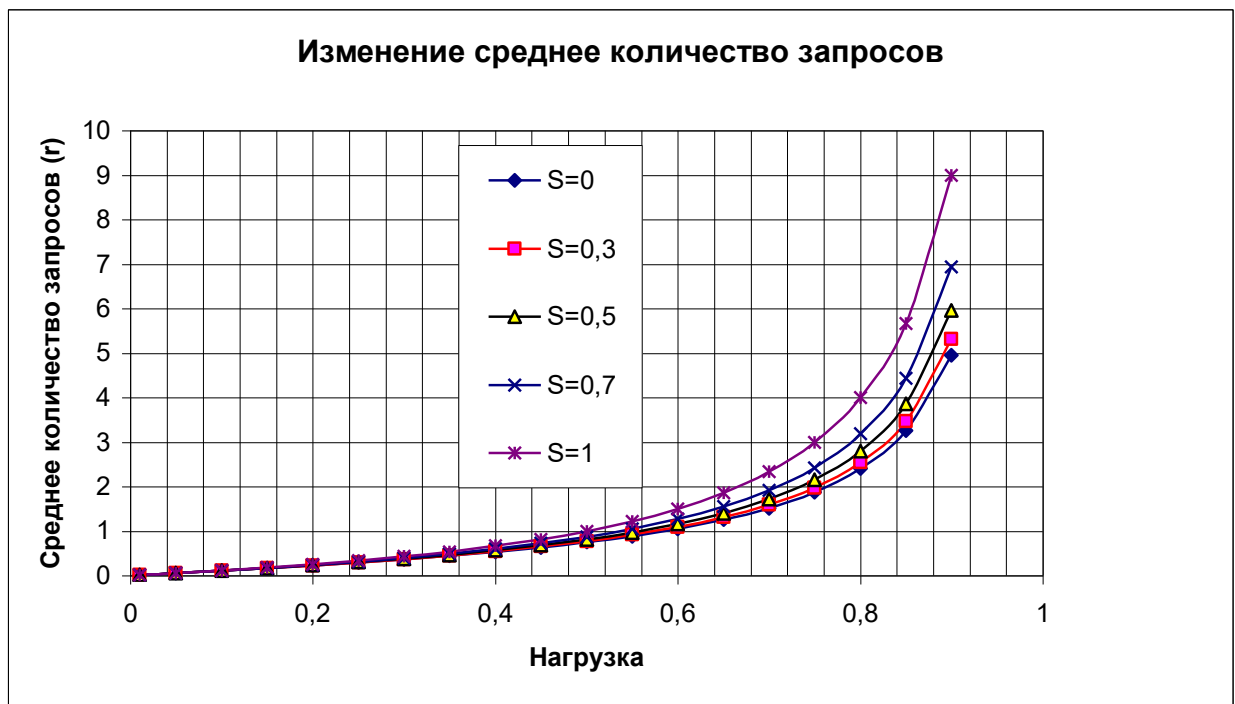


Рис. 1.2. Графики зависимости среднее количество запросов в системе (r) от нагрузок (ρ), $S = \sigma_{T_s} / T_s$

На рис.1.2. кривая при $S = \sigma_{T_s} / T_s = 1$ соответствует распределению времени обслуживания экспоненциальному, то есть расчету соответствует формула 1.7., кривая при $S = \sigma_{T_s} / T_s = 0$ соответствует распределению времени обслуживания постоянному, то есть расчету соответствует формула 1.9.

Анализ кривых рис. 1.2. показывают, что среднее количество запросов в очереди при одних условиях для систем с экспоненциальным времени обслуживания растет быстрее, чем при постоянном времени обслуживания. Так, например, при нагрузке $\rho = 0.84$ для систем с экспоненциальным временем обслуживания число пакетов равно 7;8.

На рис.1.3. приведены графики зависимости среднего времени пребывания в системе (T_r / T_s) от нагрузки (r).

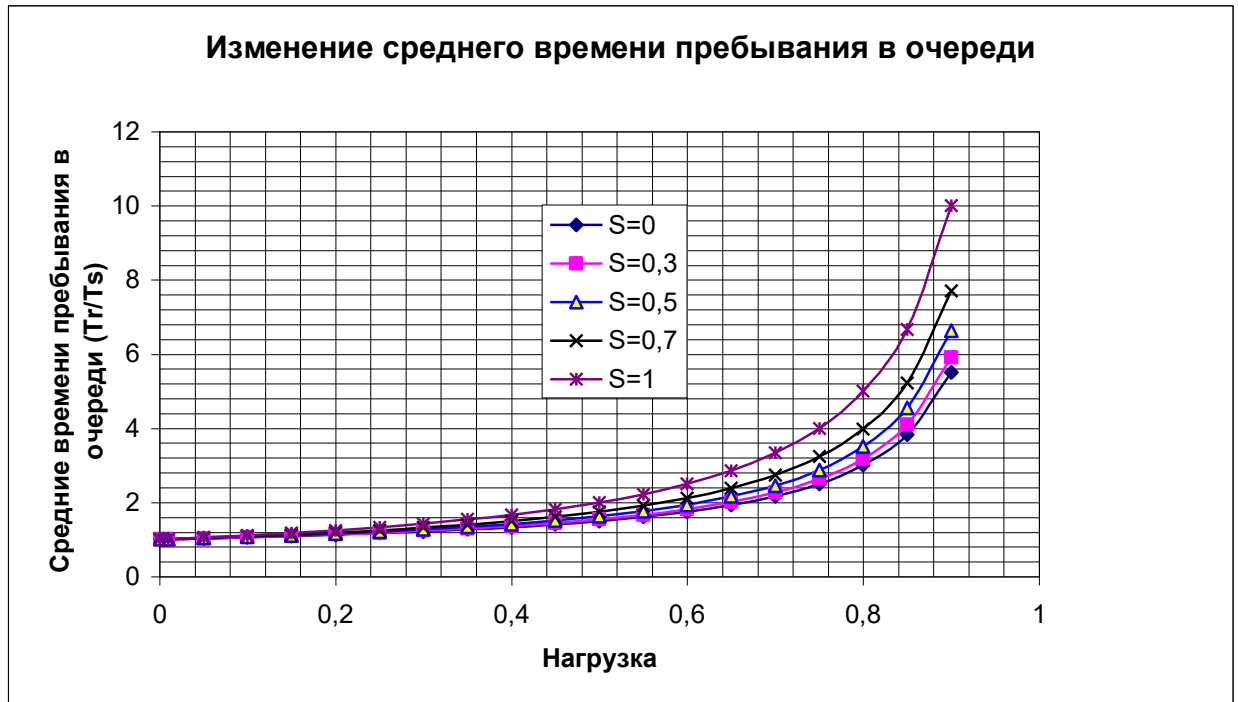


Рис. 1.3. Графики зависимости среднего времени пребывания в системе (T_r / T_s) от нагрузки (ρ) , $S = \sigma_{T_s} / T_s$

На рис.1.3. кривая при $S = \sigma_{T_s} / T_s = 1$ соответствует распределению времени обслуживания экспоненциальному, то есть расчету соответствует формула 1.11., кривая при $S = \sigma_{T_s} / T_s = 0$ соответствует распределению времени обслуживания постоянному, то есть расчету соответствует формула 1.15.

Определяем процентиль для любой длины очереди. Чтобы получить проценты, воспользуемся формулой для схемы $M / M / 1$ [5-9]:

$$Pr[R = H] = (1 - \rho) \rho^H. \quad (1.19)$$

Чтобы сосчитать y -й процентиль длины очереди, напомним равенство 1.19. в следующем виде:

$$\frac{y}{100} = \sum_{k=1}^{m_r(y)} (1 - \rho) \rho^k = 1 - \rho^{1 + m_r(y)}. \quad (1.20)$$

Здесь $m_r(y)$ представляет собой максимальное количество пакетов в очереди, ожидаемое y процентов времени. Если прологарифмировать обе части равенства 2.20, получим:

$$m_r(y) = \frac{\ln(1 - \frac{y}{100})}{\ln \rho} - 1 \quad (1.21)$$

Если $m_r(y)$ дробное, округлим его до целого в большую сторону. Если $m_r(y)$ отрицательное, установим его равным нулю.

Допустим:

- $\lambda = 10$ пакетов/с;
- Средняя длина пакета 144 байт=144.8=152 бит.
- Пропускная скорость линии 19200 бит/с;
- $T_s = 1152/19200 = 0,06$ с;
- $\rho = \lambda T_s = 10 \cdot 0,06 = 0,6$ с;
- $T_r = T_s / (1 - \rho) = 0,15$ с - среднее время пребывания запроса на маршрутизаторе;
- $r = \rho / (1 - \rho) = 1,5$ пакетов – среднее число резидентных запросов.

В нашем примере $\rho = 0,6$, и мы хотим найти $m_r(70)$, $m_r(80)$ и $m_r(90)$:

$$m_r(70) = \frac{\ln(1-0,70)}{\ln(0,6)} - 1 = 1,36;$$

$$m_r(80) = \frac{\ln(1-0,80)}{\ln(0,6)} - 1 = 2,15;$$

$$m_r(90) = \frac{\ln(1-0,90)}{\ln(0,6)} - 1 = 3,51.$$

Таким образом, 70% времени в очереди находится менее двух пакетов, 80% времени в очереди находится менее трех пакетов и 90% времени в очереди находится менее четырех пакетов. Если наш проект должен удовлетворять 90-му перцентилю, размер буфера должен вмещать по меньшей мере четыре пакета.

В таблице 1.1.приведены результаты расчетов количество пакетов в очереди при различных значениях процентиля.

Таб.1.

Результаты расчетов количество пакетов ($y=70\% - 95\%$)

Нагрузка	Процентили при одном сервере					
ρ	$y=70\%$	$y=75\%$	$y=80\%$	$y=85\%$	$y=90\%$	$y=95\%$
0,3	0	0,15	0,34	0,58	0,91	1,49
0,36	0,18	0,36	0,58	0,86	1,25	1,93
0,42	0,39	0,6	0,86	1,19	1,65	2,45
0,48	0,64	0,89	1,19	1,58	2,14	3,08
0,54	0,95	1,25	1,61	2,08	2,74	3,86
0,6	1,36	1,71	2,15	2,71	3,51	4,86
0,66	1,90	2,34	2,87	3,56	4,54	6,21
0,72	2,67	3,22	3,90	4,78	6,01	8,12
0,78	3,85	4,58	5,48	6,64	8,27	11,06
0,84	5,91	6,95	8,23	9,88	12,21	16,18
0,9	10,43	12,16	14,28	17,01	20,85	27,43
0,96	28,49	32,96	38,43	45,47	55,40	72,39

Литература

1. Вито Амато. Основы организации сетей Cisco 2 том, . 27 окт. 2018 г.
2. Автор: ВН Бондарик Андреев Д.В., Тарасов Д.В., Кучерявый А.Е. Модельные сети для тестирования технических средств сетей связи следующего поколения. Рекомендация МСЭ-T Q.3900 2013 Цитируется:
3. Huseynov.Z.N "Optimization of the Characteristics of single-chanel and multi-node computer networks providing priority services". German International Journal of Modern Science. №30 2022. – Page 51-57

4. Huseynov.Z.N, Mammadov.M.I, Ismayilov.T.A "Modeling and optimization of a computer corporate network with priority service "Seçkilər"". World of Conference, II international scientific conference "Challenge and problems of modern science" 10-11.11.2022 London. – Page 138-142
5. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации. М.: Эко-Трендз, 2008.-400 с.
6. Tanner, M. Practical Queueing Analysis. New York: McGraw-Hill, 1995.
7. Gross, D., and Harris, C. Fundamentals of Queueing Theory. New York: Wiley, 1998.
8. Клейнерок Л. Теория массового обслуживания. Пер. с англ..Пер.И.И.Грушко; Под редак. В.И.Нейман. – М.: Машиностроение, 1979. -432 с.
9. Клейнерок Л. Вычислительные системы с очередями. – М.: Машиностроение. 1980. – 606 с.
10. Современные компьютерные сети. 2-ое изд./В.Столлингс. – СПб.: Питер, 2003. – 783 с.
11. Мурадов П.Д., Гусейнов З.Н. Анализ очередей с приоритетами к одному серверу. Материалы Международной научно-технической конференции, «Проблемы современной радиотехники, электроники и связи», Баку, АзТУ, 2007, с.227-231.
12. Гусейнов З.Н. Определение эффективности обслуживающих систем. Национальная Академия Наук Азербайджана, Гянджинский Региональный научный центр, «Сборник известий», № 37, с. 116-119, Гянджа, 2009.
13. Мурадов П.Д., Гусейнов З.Н. Качество обслуживания в компьютерных сетях. Национальная Академия Наук Азербайджана. Гянджинский Региональный Научный Центр «Сборник известий» Гянджа 2006, №21, с.125-128.
14. Мурадов П.Д., Гусейнов З.Н., Гулиев Р.С. Исследование характеристик компьютерных сетей с абсолютным приоритетом. Материалы 3-ой Международной конференции по «Информационной технологии и телекоммуникации», Гянджа, Азербайджан, АТУ, 2007.с.199-202.

UDC 625.12.033.38

BASIC REQUIREMENTS FOR HIGH SPEED CONTACT SUSPENSION**Kakharov Zaytzhon Vasidovich**Associate Professor of the Department of Railway Engineering
Tashkent State Transport University
Uzbekistan Tashkent**Ashimov Rustam Zhorashovich**Candidate of Philological Sciences, Associate Professor "Director of the Center for terminological
dictionaries and translations"
International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi
Kazakhstan, Turkestan

УДК 625.12.033.38

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКЕ**Кахаров Зайтжан Васидович**доцент кафедры «Инженерия железных дорог»
Ташкентский государственный транспортный университет
Узбекистан г.Ташкент**Ашимов Рустам Жорашович**к.ф.н., доцент «Директор центра по подготовке
терминологических словарей и переводов»
Международный казахско-турецкий университет им. Ходжи Ахмеда Ясави
Казахстан г.Туркестан**Abstract**

The article studies the main factors affecting the contact network of wind loads on the Uzbek railways. An analysis of the influence of the design parameters of contact suspensions on the coefficient of elasticity variability and graphs of the dependence of the coefficient of variability of elasticity are given.

Аннотация

В статье описывается исследование основных факторов, влияющие на контактную сеть ветровые нагрузки на узбекских железнодорожных путях. Приведены анализ влияние конструктивных параметров контактных подвесок на коэффициент непостоянства эластичности и графики зависимости коэффициента непостоянства эластичности.

Keywords: elasticity variability coefficient, research, result, contact network, railway line, wind speed.

Ключевые слова: коэффициент непостоянства эластичности, исследование, результат, контактная сеть, железнодорожная линия, скорость ветра.

Правительство Республики Узбекистан уделяет особое внимание ускоренному развитию транспортно-коммуникационных систем в целях развития нашей экономики.

Узбекская железная дорога второй в СНГ после России, запустила высокоскоростное движение пассажирских поездов с поездами Afrosiyob на специальной перестроенной для этого линии из столицы Ташкента до третьего по величине города Узбекистана — Самарканда. Позже линия была продлена до Бухары.

На сегодняшний день общая развернутая длина главных путей АО «Узбекистан темир йуллари» по состоянию на 1 января 2023 года составила более 7400 километров, 2500 километров из них электрифицированы

Реализуются проекты электрификации железных дорог нашей страны. В целях повышения эффективности железнодорожных перевозок, повышения качества обслуживания пассажиров линии Мараканд-Карши, Карши-Термез и Ташкент-Самарканд-Бухара и Карши-Китаб были оптимизированы и оснащены скоростными поездами.

Особое внимание при электрификации железных дорог уделяется к основным требованиям к контактному подвескам, рассчитанным на высокие скорости движения, как уже указывалось, является возможно большее постоянство ее эластичности в пролете. Идеальный случай в этом отношении - тот, когда эластичность во всех точках пролёта одинакова, т.е. когда коэффициент непостоянства эластичности, представляющий собой отношение значения эластичности в середине пролета η_c к значению у опоры $\eta_{оп}$ равен единице:

$$K_{эл} = \eta_c / \eta_{оп} = 1.$$

Эластичность одинарной контактной подвески в середине пролета пропорциональна длине пролета l и обратно пропорциональна сумме натяжений всех проводов, образующих контактную подвеску.

Эластичность рессорной контактной подвески у опоры (под рессорной струной) зависит главным образом от натяжений несущего троса и контактного провода, а также от длины $2a$ рессорного провода, длины пролета l и расстояния s между опорой и ближайшей к ней простой струной.

Выравнивание эластичности в пролете повышением ее в опорной зоне является более правильным путем, чем снижение ее в средней части пролета потому, что более высокая эластичность равно-эластичной подвески позволяет легче обеспечить необходимое качество токосъема при эксплуатационных отклонениях от оптимального режима, чем низкое ее значение. Наиболее эффективным и экономичным способом повышения эластичности в зонах опор является увеличение длины рессорного провода $12a$ и расстояния s между опорой и ближайшей к ней простой струной (рис 1).

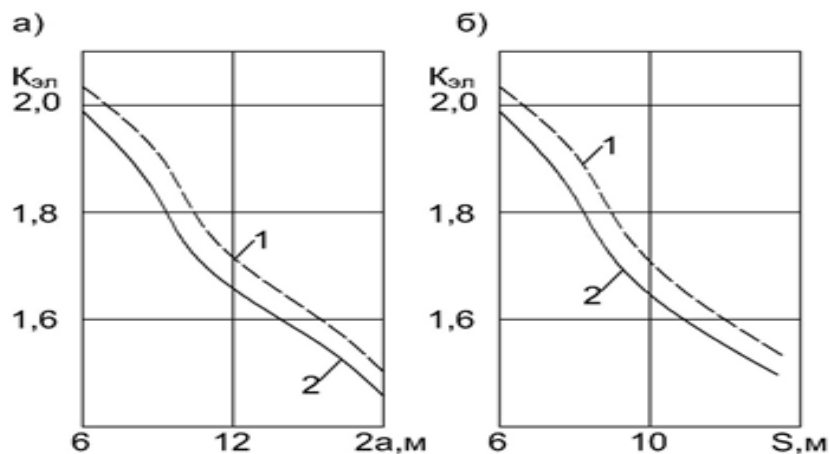


Рисунок 1. Зависимости коэффициента непостоянства эластичности $k_{эл}$ от длины $2a$ рессорного провода (а) и от расстояния s между опорой и ближайшей к ней простой струной (б) для контактных подвесок переменного тока 1 и постоянного тока 2

Сокращение длины пролета l , полезное для уменьшения эластичности в середине пролета, для опорной зоны сказывается отрицательно, так как тоже несколько понижает здесь и без того низкую эластичность.

Основной подсистемой контактной сети является контактная подвеска – система проводов, предназначенная для передачи электрической энергии от тяговых подстанций к электроподвижному составу (ЭПС) через скользящие контакты с токоприемниками. При разработке высокоскоростной контактной подвески наиболее сложной задачей является обеспечение надежного контакта между токоприемниками и контактным проводом. При отрывах токоприемника от контактного провода или при недостаточной силе контактного нажатия возникает электрическая дуга, что приводит к усиленному электрическому износу контактирующих элементов и ухудшает работу тягового оборудования ЭПС. При слишком сильном нажатии увеличивается механический износ, возникает опасность подъема контактного провода на недопустимую высоту с зацеплением токоприемником отдельных элементов конструкции контактной подвески.

С увеличением скорости движения процесс динамического взаимодействия токоприемника и контактной подвески существенно усложняется. Значительную роль начинают играть колебательные и волновые явления в контактной подвеске, приводящие к изменению в широких пределах силы контактного нажатия и, как следствие, резкому ухудшению качества токосъема. Важно, чтобы скорость распространения волны по проводам контактной подвески

с запасом превышала скорость движения токоприемников. Для выполнения этого требования приходится увеличивать натяжение проводов, не повышая при этом их погонную массу. По этой причине в контактной сети ВСМ должны применяться специальные провода, обладающие очень высокими механическими характеристиками.

Таблица 1.

Коэффициент непостоянства эластичности у двойных контактных подвесок

Тип контактной подвески	Число контактных проводов	Площадь сечения		Длина рессорного провода 2а, м	Длина пролета l, м	Среднее значение Кэл
		несущего троса	контактного провода			
Одинарная рессорная компенсированная	Один	65*	107	10	72	1,9
		65*	107	10	63	1,8
		65*	107	12	63	1,77
		65*	120	15	63	1,49
		95*	100	12	70	1,67
		50*	100	18 и 14	80	1,38
		92	107	18	60	1,22
		50*	100	38+8***	77	1,2
То же	Два	120	100	12	70	1,82
		120	100	16	70	1,64
Одинарная рессорная полукомпенсированная	>>	120	100	20	70	1,55
Одинарная с упругими стержнями на несущем тросе компенсированная	>>	120	100	-	50	1,22
Одинарная рычажная компенсированная	Один	120	100	-	70	1
	Два	120	100	-	70	1
Двойная компенсированная	Один	180**+150*	170	-	60	1,85
То же с демпферами	Один	80*+60*	110	-	60	1,18
Двойная, полукомпенсированная	Два	94*+100	100	-	70	1,89

Примечание. Материал проводов, отмеченной одной звездочкой, - бронза, двумя звездочками - сталь (остальные тросы и провода медные). Три звездочки обозначена подвеска с двумя рессорными проводами у каждой опоры.

Изменение эластичности контактных подвесок в опорной зоне в зависимости от конструктивных параметров подвески может принимать самый разнообразный характер. Иногда эластичность сильно изменяется на малой длине, что отрицательно сказывается на качестве токосъема (это, например, имело место в примененной в виде опыта двойной подвеске, оборудованной в средней части пролета жесткими струнами между контактным проводом и вспомогательным тросом). Поэтому для каждой новой скоростной подвески должен быть рассчитан дополнительно показатель максимального изменения эластичности, представляющий разность между максимальным и минимальным значениями эластичности на участке длиной 10 м, на котором эта разность является наибольшей в пролете.

Из табл. 1 видно также, что коэффициент непостоянства эластичности у двойных контактных подвесок примерно такой же, как у соответствующих одинарных рессорных подвесок, а у одинарной подвески с упругими стержнями на несущем тросе — как у лучших рессорных подвесок.

Здесь важно отметить, что при изменении температуры окружающего воздуха натяжение несущего троса в полукомпенсированных подвесках изменяется, не остается постоянным и натяжение рессорного провода. В результате происходит сезонное изменение эластичности. Так, увеличение температуры воздуха от -40 до $+40^{\circ}\text{C}$ приводит в полукомпенсированной рессорной подвеске с двумя контактными проводами к росту эластичности в середине пролета почти в 1,5 раза, а в подвеске с одним проводом — в 1,7 раза.

На качество токосъема при рессорных контактных подвесках с неодинаковой в различных частях пролета эластичностью, кроме характера изменения эластичности, существенно влияет стрела провеса контактного провода f .

Контактная подвеска КС-400 – цепная компенсированная с рессорными тросами в опорных узлах. Максимальная длина пролета составляет 65 м. В подвеске применены токопроводящие струны мерной длины из гибких бронзовых тросов сечением 10 мм².

Параметры контактной подвески выбраны по результатам комплексных исследований на математической модели динамического взаимодействия «подвеска – токоприемники» UKS-Dynapac. В качестве примера приведены результаты одного из вычислительных экспериментов при взаимодействии контактной подвески КС-400 с двумя токоприемниками поезда CRH-380AL на скорости 350 км/ч.

Представлены результаты моделирования для каждого токоприемника: траектории точек контакта их полозов с контактным проводом, кривые изменения контактного нажатия в расчетных пролетах, гистограммы контактного нажатия, таблицы значений основных интегральных параметров, характеризующих качество токосъема в сравнении с нормируемыми значениями по международным стандартам.

Контактные провода компенсированных подвесок регулируют по оптимальной стреле провеса при любой температуре окружающего воздуха. Основой вертикальной регулировки контактных проводов полукомпенсированных подвесок является то положение, что оптимальная стрела провеса должна иметь место при температуре воздуха, близкой к среднегодовой для данного района, т. е. что степень ухудшения токосъема при крайне низкой и крайне высокой температурах окружающего воздуха должна быть одинаковой.

Действительные стрелы провеса контактных проводов в пролетах в эксплуатационных условиях не должны отличаться от установленных оптимальных более чем на ± 10 мм.

При высокоскоростном движении особенно отрицательно на качество токосъема сказывается наличие на контактной подвеске жестких точек и сосредоточенных масс. В этих местах взаимодействие токоприемника с контактной подвеской носит ударный характер, последствия которого проявляются в местном износе контактного провода, вызванном усилением интенсивности механического и электрического изнашивания провода.

Поэтому недопустима установка на контактном проводе всевозможных распорок и жестких струн, а также применение отбойников, жестко связанных с контактным проводом, несочлененных фиксаторов (особенно тех, которые работают на сжатие), тяжелых конструкций на воздушных стрелках (в виде ножниц и др.) и массивных зажимов. Стыковать контактные провода лучше способами специальной сварки.

Список литературы

1. Баянов Э.Н. «Контакт тармоги» Т.: «Фан ва технология» 2010.
2. Демченко А.Т. Повышение надежности работы электрифицированных железных дорог России // Электрификация и развитие железнодорожного транспорта в России. Традиции, современность, перспективы: Тезисы докладов международного симпозиума «Eltrans 2007». СПб: ПГУПС, 2001. С. 37–38.
3. Djabbarov S., Kakharov Z., Kodirov N. Device of road boards with compacting layers with rollers // AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 030036.
4. ST Djabbarov, RH Mukarramov 3D skaneridan foyidalanib xavfli ekzogen geologik jarayonlarni kuzatish haqida - Научный журнал транспортных средств и дорог. 2021 - С 50-58
5. Kakharov, Z., Yavkacheva, Z. Determination of the bearing capacity of a building and structures of energy facilities. E3S Web of Conferences, 2023, 371, 02042.
6. Кахаров З. В., Эшонов Ф. Ф., Козлов И. С. Определение величин энергетических констант материалов при дроблении твердых тел // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2019. – Т. 16. – №. 3. – С. 499-504.
7. Кахаров З.В. Железнодорожная конструкция для высокоскоростных дорог // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2022. 5(98). – С. 43.
8. Кахаров З. В. и др. Назначение материалы для балластного слоя железнодорожных путей // Новая наука: история становления, современное состояние, перспективы развития. – 2021. – С. 33-35.
9. Кахаров, З., и Н. Кодиров. 2021. «Требование к верхнему строению пути на высокоскоростных железнодорожных путях». EurasianUnionScientists, май, 45-48..

10. Кахаров З. В. Земляные работы при возведении земляного полотна железных дорог // Вопросы технических наук в свете современных исследований. – 2017. – С. 39-43.
11. Кахаров З. В., Кодиров Н. Б. Основные требования к щебню из природного камня для балластного слоя железнодорожного пути // Инновационные научные исследования. – 2022.
12. Кахаров З. В. Взаимодействие стрелового крана с грузом // Universum: технические науки. – 2023. – №. 1-2 (106). – С. 48-50.
13. Кахаров, З. В. Анализ процесса схватывания бетона / З. В. Кахаров // Universum: технические науки. – 2022. – № 12-2(105). – С. 63-65.
14. Кахаров, З. В. Изменение состава веществ (материалов) в производстве / З. В. Кахаров, Ф. Ф. Эшонов // . – 2019. – № 3(37). – С. 22-23.
15. Кахаров З. В. Анализ поверхностного уплотнение грунтов земляного полотна железных дорог вальцовыми катками // The Scientific Heritage. – 2020. – №. 47-1 (47). – С. 50-52.
16. Холбутаев, С. Э. у. Основное назначение балластного слоя железнодорожных путей / С. Э. у. Холбутаев // Научные исследования молодых учёных: сборник статей Международной научно-практической конференции : в 4 ч., Пенза, 17 января 2020 года. Том Часть 1. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 138-140.
17. Мерганов А, М. Определение экономической эффективности в результате увеличения срока службы железнодорожных рельсов в кривых // Universum: экономика и юриспруденция. 2019. №4 (61).
18. Михеев В.П. «Контактные сети и линии электропередачи» Учебник для вузов ж.д. транспорта.- М., Маршрут, 2003г. -416с.
19. Umarov Xasan, Botirov Otanur. The role of construction of the angren-pap railway line in the plans of international transport and economic relations // Universum: технические науки. 2021. №6-5 (87).
20. Умаров, Х.К. Увеличение пропускной способности лимитирующего перегона линии Ангрэн – Пап / Х. К. Умаров, Е. С. Свинцов // Известия. Петербургского университета путей сообщения. – 2015. – Вып. 2 (43). – С. 84-90;

THE ESSENCE OF PUBLIC RELATIONS IN THE HOTEL BUSINESS**Matyushenko Raisa**

Senior Lecturer of National University of Food Technology

СУТНІСТЬ ПАБЛІК РІЛЕЙШНЗ В ГОТЕЛЬНОМУ БІЗНЕСІ**Матюшенко Раїса**

Старший викладач Національного університету харчових технологій

Abstract

The article examines the impact of PR on improving the economic status and image of the hotel. Public relations is the science and art of achieving harmony through mutual understanding based on truth and awareness. Their effective use contributes to the improvement of relations between the subjects of the social environment, the expansion of the sphere of their influence, the improvement of contacts between people and organizations, and the identification of sources of possible conflicts.

The art of convincing people, influencing their opinion, getting out of crisis situations is all PR. Without such activity, social management, political practice, and business are impossible, because the implementation of any ideas begins with the interest of the community, company, and management bodies. The theory and social practice of PR are built on the theoretical-methodological basis of the principles of democracy, alternative, civil consensus, and technology.

Анотація

В статті розглянуто вплив PR в покращення економічного стану та іміджу готелю. Паблік рілейшнз є наукою і мистецтвом досягнення гармонії за допомогою взаєморозуміння, заснованого на правді й інформованості. Ефективне їх використання сприяє поліпшенню відносин між суб'єктами соціального середовища, розширенню сфери їх впливу, поліпшенню контактів між людьми та організаціями, виявленню джерел можливих конфліктів.

Мистецтво переконувати людей, впливати на їхню думку, долати кризові ситуації, все це справа PR. Без такої діяльності неможливі соціальне управління, політична практика, бізнес, адже реалізація будь-яких ідей починається із зацікавлення ними спільноти, фірми, управлінських органів. Теорія і соціальна практика PR вибудовуються на теоретико-методологічній основі принципів демократичності, альтернативності, громадянського консенсусу, технологічності.

Keywords: public relations, governing bodies, social environment.

Ключові слова: паблік рілейшнз, управлінські органи, соціальне середовище.

Постановка проблеми. Готельний бізнес - одна з найбільш перспективних і швидкозростаючих галузей, що приносить по всьому світу багатомільйонні прибутки. Такий бізнес, як одна з галузей туризму, несе в собі величезний потенціал для відповідного ринку, який здатний приносити стійкий прибуток у бюджет, тим більше, що з кожним роком зростає кількість готелів як у нашій країні, так і за кордоном.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасний готель управляє складною системою комунікаційних зв'язків, тому програми маркетингових комунікацій досліджували такі вчені, як британські дослідники паблік рілейшнз С. Блек та Пітер Р. Діксон; французькі дослідники Філіп А. Буар та Е. Бернейз; радянські практики Є.А. Уткін, А.П. Лісник, А.В. Чернишов та ін.

Метою роботи є визначення шляхів зміцнення позицій підприємства готельного господарства в ринковому середовищі, підвищення конкурентоспроможності та ефективності діяльності, створення і підтримування іміджу організації, зміцнення довіри суспільства до пропонованих інновацій та інші конкретні завдання, деталізовані за термінами, виконавцям і ресурсним забезпеченням.

Виклад основного матеріалу. Готельний бізнес - одна з найбільш перспективних і швидкозростаючих галузей, що приносить по всьому світу багатомільйонні прибутки. Як частина галузі туризму, цей бізнес несе в собі величезний потенціал, що приносить стійкий дохід

у бюджет, тим більше, що з кожним роком зростає кількість готелів як у нашій країні, так і за кордоном.

Для ефективної роботи готельні підприємства повинні мати продуману комунікаційну стратегію до якої належить робота з клієнтурними групами, контактними аудиторіями і широкою громадськістю, також ця робота повинна бути безперервною і ефективною[1]. Сучасний готель управляє складною системою комунікаційних зв'язків, тому програма маркетингових комунікацій фактично є системою просування продажів, основними складовими якої є:

- **реклама** - поширення інформації про послуги завдяки платним каналам;
- **пропаганда** - використання безкоштовних каналів поширення інформації про товари і послуги у формі зв'язків із громадськістю для отримання сприятливої популярності і формування привабливого іміджу;
- **паблік рілейшнз**, що є особливою формою комерційної політики;
- **стимулювання збуту** - формування системи заохочувальних заходів і прийомів з метою збільшення реалізації послуг.

До системи маркетингових комунікацій можна віднести такі заходи як: ярмарки, виставки, комерційні презентації, рекламні видання, демонстрації, проведення конкурсів, спеціальні рекламні засоби та ін. Особлива роль у системі маркетингових комунікацій належить рекламі.

Реклама - це один з видів передачі інформації та елемент комплексу маркетингу готелю, що включає різноманітні рекламні засоби: зовнішню рекламу, періодичну пресу, виставки, теле-, кіно-, радіо- рекламу, тощо. Зміст рекламного повідомлення повинен бути більш поширений, ніж просто утилітарний, оскільки готель реалізує не лише житлові номери, але і комфорт, різноманітні послуги, враження, нові цікаві події. Мета реклами повинна бути встановлена так, щоб ступінь її досягнення піддавався виміру або оцінці.

Жорстка конкуренція на ринку готельних послуг змушує менеджерів окрім рекламної кампанії, вдаватися до найрізноманітніших PR-технологій. Одною з таких технологій є Паблік рілейшнз (PR).

Паблік рілейшнз (PR) це встановлення особливих відносин з громадськістю, це форма взаємодії, що покликана створити громадську думку про послугу, готель або країну. Це спеціальна система управління соціальною інформацією, що включає весь процес її виготовлення і просування. На сьогодні серйозні PR акції проводяться в основному готелями, що фінансуються іноземними інвесторами і входять до готельних ланцюгів. Щоб бути успішним на туристичному ринку, доводиться конструювати новий образ, що відповідає вимогам сучасності. Але брак фінансових ресурсів значно гальмує здійснення PR діяльності. Не всі готелі здатні виділити засоби або звертатися за допомогою до спеціалізованих PR агентств. Саме тому PR в готельному бізнесі - це неосвоєна, багатогранна і виключно перспективна сфера. Завдання PR полягає в тому, щоб налагодити довіру споживачів до пропозиції підприємства готельно-туристичного бізнесу на тривалу перспективу. Паблік рілейшнз - одна з функцій управління компанією що планується на рівні керівництва. Ця функція спрямована на встановлення контактів і відносин з широкою громадськістю, ЗМІ, працівниками організації, органами державної влади з метою створення позитивного іміджу готелю. У питанні визначення функцій прийнято вважати, що в цілому паблік рілейшнз виконує три основні функції:

- ✓ контроль думки і поведінки громадськості з метою задоволення потреб та інтересів перш за все організації;
- ✓ реагування на громадськість, тобто організація враховує події, або поведінку інших і відповідним чином реагує на них;
- ✓ досягнення взаємовигідних відносин між усіма пов'язаними з організацією групами громадськості шляхом сприяння взаємодії з ними: службовцями, споживачами, постачальниками, виробничим персоналом. Саме ця функція є основою моделі компромісу і вважається найбільш корисною і такою що приносить результат.

Як соціальний інститут PR пропонує організаціям і громадськості різні шляхи узгодження загальних інтересів та усунення непорозумінь, а саме: стимулювати соціальне мислення, допомагаючи керівництву організацій усвідомлювати їх соціальну місію в суспільстві; допомагати керівникам підприємств готельного господарства набутти знання про сучасне суспільство, що призводить до правильного формулювання цілей і бачення перспектив; сприяти пошуку взаємо-спільних інтересів і налагодженню ділових, партнерських контактів готелю з пресою, громадськими діячами, урядом і іншими колами. Для готелю зв'язки з громадськістю є

найважливішим інструментом комунікаційної політики, вони створюють імідж готелю та його послуг, а також залучення споживачів через сприятливу громадську думку, що створюється пресою, політиками, представниками культурної і наукової еліти.

PR поряд з рекламою і стимулюванням збуту є найважливішим інструментом готельного маркетингу. PR виконує більш складну функцію, ніж реклама, і відіграє важливу роль у виконанні таких завдань як: сприяння появі на ринку нових послуг та зміни ставлення до них; розвиток і відродження інтересу до частково або цілком забутих послуг; вплив на певні цільові групи для створення сприятливого образу готелю; захист пропонованих послуг у проблемних ситуаціях(втрати репутації)[2].

Висновки. На даному етапі керівництво більшості готелів не може на відповідному рівні оцінити вклад служби PR в покращення економічного стану та іміджу готелю. PR діяльність готелів являє собою мало дієві спроби позиціонування, у той час як основним засобом досягнення успіху має стати об'єднання всіх зусиль у злагоджену стратегію створення єдиного фірмового стилю і гідної репутації у світової громадськості. Саме тому PR в готельному бізнесі - ще неосвоєна, багатогранна і виключно перспективна сфера.

References

1. Mahaletskyi A. V. *Komunikatsiina polityka yak efektyvnyi instrument pidvyshchennia konkurentospromozhnosti pidpriemstv hotelnoho hospodarstva* / A. V. Mahaletskyi // *Efektyvna ekonomika*. – 2010. – 11. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=391>.
2. Bilyk I.V. *Rol marketynhu ta PR-tekhnologii u diialnosti zakladiv hotelno-restorannoho biznesu* / I.V. Bilyk, T.S. Tomalia // *Ekonomika. Upravlinnia. Innovatsii*. 2014. – Vypusk 1(11).

UDC 621.315.592

POSSIBILITIES OF APPLICATION OF A PHOTOELECTRIC CURRENT SOURCE FOR PRODUCING HYDROGEN AND OXYGEN BY WATER ELECTROLYSIS**Salamov Oktay Mustafa***Institute of Radiation Problems of NAS of Azerbaijan,
Leading Researcher,**Doctor of Philosophy in Physics, Associate Professor***Aliyev Farhad Faqan***International Eco-Energy Academy, MEA Vice President,
Doctor of Philosophy in Engineering***Abstract**

This paper presents the results of theoretical and experimental studies on the possibility of using a solar photovoltaic current source (SPCS) to power an electrolysis plant designed to produce hydrogen and oxygen from water. For this purpose, SPCS is used with a maximum power of 700 W, with a solar radiation intensity (SRI) of 1000 W/m² and an ambient temperature of 20°C. Various photoenergetic and temperature characteristics taken under field conditions in Baku are given.

Keywords: photovoltaic converter, photovoltaic current source, solar panel, solar radiation, short circuit current, load current, no-load voltage, load voltage, maximum power, silicon photocells, ambient temperature

Introduction

Azerbaijan is one of the richest countries in the world in terms of alternative and renewable energy resources (RER). Therefore, it is a promising country for the use of renewable energy sources (RES). Thus, the real potential of RER in our country is 26,940 MW, of which 3,000 MW is wind energy, 23,040 MW is solar energy, 380 MW is bioenergy, and 520 MW is mountain river energy. Therefore, the use of this potential has always been in the spotlight, despite the fact that Azerbaijan is one of the countries producing oil and gas. Taking into account all the above, in 2004 our country adopted the "State Program for the use of RES in the Republic of Azerbaijan". As a continuation of this work, by the Order of the President of the Republic of Azerbaijan Ilham Aliyev No. 1159, dated September 22, 2020, the State Agency for Renewable Energy Emissions under the Ministry of Energy of the Republic of Azerbaijan was established and its Charter was approved [1].

On January 9, 2020, in the Cabinet of the Ministry of the Republic of Azerbaijan between the Ministry of Energy of Azerbaijan and the "ACWA Power" Corporation of Saudi Arabia and "Masdar" of the United Arab Emirates, agreements were signed on the implementation of projects for the development of RES. According to these projects, ACWA Power Corporation is to build wind power plants (WPP) with a total capacity of 240 MW, and Masdar is to build a solar power plant (SPP) with a capacity of 230 MW [2]. Thus, until 2030, the design capacity of RES is envisaged, which will increase up to 30% in the overall energy balance of the republic. To achieve this goal, it is necessary to build new power plants for RES with a total capacity of 1500 MW. At the same time, it was envisaged to integrate, into the common electric grid, 440 MW of power in 2020-2022, 460 MW - in 2023-2025, and 600 MW - in 2026-2030, i.e. in three stages.

One of the leading scientific institutions in Azerbaijan, engaged in the development and application of RES, is the laboratory "Conversion of Renewable Energy" at the Institute of Radiation Problems of the Ministry of Science and Education (MSE) of the Republic of Azerbaijan. Since the 70s of the last century, the following research work has been carried out in this laboratory on the use of solar and wind energy: 1) $H_2 + CH_4 + CO$, by pyrolysis and gasification of various carbon-containing substances and organic wastes using parabolic concentrators [3-7]; 2) Hot water supply and heat supply, using flat and evacuated solar collectors, as well as their combined use with wind farms [8]; 3) Heat treatment and preparation of crude oil for transportation, using parabolic trough concentrators [9-10]; 4) Cathodic protection of oil and gas pipelines from electrochemical, electrical and bacteriological corrosion, using SES and WES, as well as their joint use [11-12]; 5) Heat supply of a greenhouse with the simultaneous use of two mini wind

farms [13], etc. Patents of the Russian Federation, the Eurasian Patent Office and the Republic of Azerbaijan have been obtained for most of the power plants developed during the indicated periods.

As you know, the main disadvantage of using RES is the variability of solar radiation and wind speed, depending on the time of day and season, which in some cases is stochastic. So, if solar radiation in clear and cloudy conditions of the sky changes gradually, in a parabolic pattern, at noon, reaching its maximum, this cannot be said about the change in wind speed, since the wind speed changes stochastic almost all the time. And the stochastic course of changes in the intensity of solar radiation, as a rule, is observed only when the sky is semi-clear, characteristic in the spring and autumn seasons of the year. Therefore, when using RES as a current source for various purposes, as well as for powering various installations, including electrolysis, it is necessary to use stabilizing and accumulating systems. To stabilize the output parameters of SPP and WPP, electrochemical batteries (EB) are used, connected to each other, in parallel, in series or mixed, which simultaneously perform both the function of stabilization and accumulation. To accumulate the generated energy of solar and wind farms, in addition to EB, other types of storage systems are also used, among which the best is considered to be accumulation in the form of chemical energy of hydrogen. Therefore, of particular interest is the use of renewable energy to produce high-purity hydrogen and oxygen by water electrolysis. Such work was first started at the Institute of Physics of the Academy of Sciences of the Az.SSR, and then continued in the Sector of Radiation Research of the Academy of Sciences of the Az.SSR (the present Institute of Radiation Research of the MSE of the Azerbaijan Republic, which are still ongoing [14-17]. Below are detailed information about the SPCS, as well as graphical and tabular data obtained from its testing in the climatic conditions of Baku, which serves to power the electrolysis plant for producing high-purity hydrogen and oxygen from water [18].

2. Basic design and photoenergetic characteristics of SPCS

The experimental SPCS consists of three solar panels (SP) connected in parallel to each other, which is mounted in the front part at the entrance of the Institute of Radiation Problems at the MSE of the Azerbaijan Republic. The maximum power of each joint venture is 250 W, and the total power of the SPCS is 750 W, with an SRI of 1000 W/m². Figure 1 shows the processes of mandling this SPCS on the facade at the entrance of the institute building.

To increase the service life and reliability of the SP of the experimental SPCS, transparent films of the EVA type are laid between the solar cells (SC) and protective glass coatings, which, at the same time, also reduces the degree of their degradation. High-quality films can last up to 30 years, while low-quality films will gradually turn yellow and after 3-5 years they will completely lose their qualities. In order to protect the joint venture from pollution, their back sides are covered with a film of the polyethylene terephthalate type (PET).

If the SP are located on the roof of the house, they are exposed to a lot of heat. This is especially observed when the roof is dark in color. The material of the roof of the house also significantly affects the temperature balance of the SP. In our case, SP are installed on a concrete facade located at the middle part of the institute building. At the same time, from both sides, without any obstacles on the surface of the SP, a wind flow enters, which cools them to the optimum operating temperature. Thus, under normal wind conditions, the maximum temperature of the SP is 25-30°C, and under moderate wind conditions - 40-45°C, which is considered optimal for the experimental SPCS. In addition, the SP on the facade are installed with an inclination, and their angle of inclination is equal to the angle of the northern latitude of the area, which for Baku is 40°24'.



Figure 1. General view of the SPCS, with a power of 750 W, mounted on the facade at the entrance of the Institute of Radiation Problems under the MSE of the Republic of Azerbaijan

It is determined that the solar cell (SC) converts only part of the solar radiation spectrum into electrical energy, and the rest in the form of thermal radiation propagates into the environment. It is this that leads to an increase in the temperature of the SC and the solar module (SM), which, in turn, leads to a decrease in work efficiency, efficiency. and output power of SPCS. Overheating of the surface of the SM leads to a sharp degradation of them. Due to thermal conductivity, thermal radiation and convection, heat exchange processes occur between the SC and the environment, and the established temperature balance determines the temperature of the SC [19-21].

In most cases, the actual test condition does not correspond to the standard STC (Standard Test Conditions) condition, which is carried out at a SRI value of 1000 W/m^2 , a SM surface temperature of 25°C , and sunlight on the SM surface in a perpendicular direction.

Therefore, taking into account the actual operating conditions, for the possibility of optimal power supply of any power plant (in our case, an electrolytic cell), it is of particular interest to preliminary determine the number of series and parallel connected, among themselves, SM and SP and a combination of their connection.

Experiments show that in addition to the ambient temperature, the operating mode of the SP is also significantly affected by the temperature power factor (TPF) and the type of device.

The dependence of the output power of the SC (photocell) P on temperature is described by the following equation:

$$P = P_0 (1 + \beta \times \Delta T), \quad (1)$$

where: P_0 - SC power developed under standard temperature conditions (25°C); β - temperature coefficient of power, %; ΔT - SC temperature difference from standard temperature, $^\circ\text{C}$

Table 1 shows the energy parameters of a separate SP SPCS taken under standard test conditions. As can be seen from Table 1, the temperature coefficient for voltage has a negative sign and is relatively large than the temperature coefficient for current, which is $-0.300 \pm 0.024\% ^\circ\text{C}$. This is due to the fact that in each SP there are 72 SM connected, among themselves, in series. As for the current temperature coefficient, it has a positive sign and is $0.059 \pm 0.007\% ^\circ\text{C}$.

The short circuit current of the SP is directly proportional and almost linearly dependent on the magnitude of the SRI. Deep and wide-range changes in its value occur under semi-cloudy sky conditions, which leads to a corresponding change in the output parameters of the SPCS, especially the load current and output power. And the voltage of the SPCS depends on the magnitude of the SRI in a logarithmic pattern.

As can be seen from Table 1, despite the fact that the efficiency SC account for over 17%, efficiency. The SP is 15.2%. This means that when switching from SC to SP, the overall efficiency decreases by [(17.0-

$15.2/17.0] \times 100 = 10.6\%$. This is due to losses on the conductors, as well as ohmic losses occurring in the process of assembling the SP from SC. One hundred concerns power loss, it is mainly due to heat loss.

Table 2 shows the main design parameters, as well as some other passport data of the SP used on the SPCS. As you can see, the total area of the SP is 1.65 m^2 . Therefore, efficiency it, determined taking into account the maximum power of the SP, with an SRI of 1000 W/m^2 , is $\eta_{CH} = ([250/1650] \times 100) = 15.2\%$ (see Table 1).

When powering any power plant from a SPCS, including an electrolyzer, such an operating mode should be selected so that the SP can operate at the point of maximum power of the current-voltage characteristic (CVC) or in the immediate vicinity of this point. This makes it possible to maximize the use of the developed capacity of the SPCS. Taking into account the above, in this case it is most expedient to use as a load a multi-cell filter-press electrolyzer with intermediate electrodes taken from separate bipolar electrodes. However, these issues are not considered in this article.

Table 1

Energy characteristics, one joint venture SPCS, maximum power
750 W defined under Standard Test Conditions (STC)

No in/or	Parameter name	Designation	Parameter value
1.	Maximum electrical power	$P_{\max}$	250 W
2.	Voltage at the point of maximum power CVC	$U_{\max.p}$	30,5 V
3.	Current at the point of maximum power CVC	$i_{\max.p}$	8,25 A
4.	Short circuit current	$i_{sh.c}$	8,77 A
5.	Open circuit voltage	$U_{op.c}$	37,9 V
6.	Reverse saturation current	$i_{rrv.sat}$	20 A
7.	Operating temperature range	$T_{op.temp}$	$-40 \leq T_{pa\delta} \leq +80^{\circ}C$
8.	Optimum operating temperature interval	$T_{opt.op.temp}$	$+43 \leq T_{onm} \leq +47^{\circ}C$
8.	Temperature coefficient for current	K_i	$0,059 \pm 0,007 \%^{\circ}C$
9.	Voltage temperature coefficient	K_U	$-0,300 \pm 0,024 \%^{\circ}C$
10.	Temperature coefficient for power	K_p	$-0,342 \pm 0,04 \%^{\circ}C$
11.	Photocell efficiency	η_{SC}	Over 17 %
12.	Solar panel efficiency	η_{SP}	15,2 % ($[250/1650] \times 100$)

Figure 2 shows a constructive diagram for explaining the processes of assembling a SP

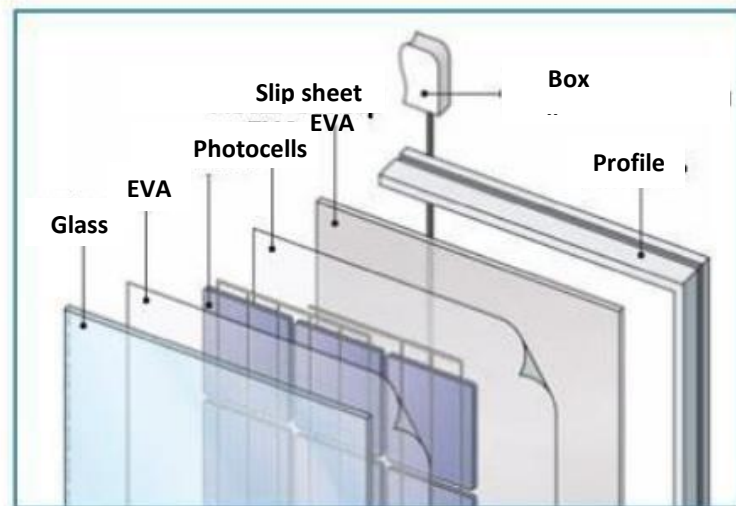


Figure 2. Structural diagram explaining the assembly processes of one SP SPCS

For the most accurate assessment of various types of energy loss, including thermal and electrical, below are the families of CVCs of individual SPs, taken at various values of ambient temperature and SRI, and analyses of the results are carried out.

Table 2

Structural and some other characteristics of the joint venture with a capacity 250 W, from which SPCS is assembled

No in/or	Parameter name	Parameter designation and values
1.	Type of cells of photocells	6 "multi kristallik"; 3 bus bar
2.	Photocell configuration	60 (156x156)
3.	Profile view	Eloxal, aluminum, external profile
4.	Quantity of SC in one SP	72
5.	Overall dimensions of SP	1663x997x42 mm
6.	Total joint venture	19-20 kq
7.	Total area of the SP	1,65 m ²
8.	Type of glass and its parameters	3.2mm, flexible, with iron composition and high transparency
9.	Intermediate polymer protective pads	Glass-EVA-FV; Elements - slip sheet type EVA
10.	Spare parts in electric box	Spare diodes - 3 pcs; cable - 10 m-4 mm ² ; convector-IP 665; dimensions – 110x115 mm
11.	Static surface load	2400 Pa
12.	Maximum surface load	5400 Pa
13.	Certificates	IEC 61215 and IEC 61730
14.	Package	Each SP has 21 SMs (it can also be different)

3. Main photoenergy characteristics of individual SP and SPCS

It has been determined that all energy characteristics, including the CVC of both the SP and the SPCS, taken in real operating conditions, are much different from the characteristics taken under standard STC conditions. The main external factors affecting the energy characteristics of the SP and SPCS are the nominal operating temperature of the SP, wind speeds, the degree of pollution of the

surface of the SP and their degradation, etc., which should be taken into account when taking the main characteristics and establishing the optimal values of the output parameters of the SPCS.

When removing the CVC family of the SP, its optimal mode is considered to be such a mode in which the following conditions are provided [18]:

- SRI value - 800 W/m^2 ;
- radiation spectrum - AM 1.5;
- ambient temperature - 20°C ;
- wind speed - above 1.0 m/s .

Since the SPCS we use consists of three SP connected to each other in series, its open-circuit voltage remains unchanged, and the short-circuit current is three times higher in comparison with the SP. This makes it more suitable to use SPCS to power an electrolyser that requires a large load current.

If we use the data from Table 1, then we can determine that under standard conditions the SPCS has the following output parameters: maximum electrical power - 750 W (excluding possible losses); short circuit current - 26.3 A ; open circuit voltage - 37.9 V ; current at the point of maximum power of the CVC at $SRI 1000 \text{ W/m}^2$ (load current) - 24.75 A ; the voltage at the point of maximum power of the CVC is 30.5 V . However, all these parameters, depending on the change in the value of the SRI , are subject to change, and this, in turn, affects the useful power obtained at the point of maximum power of the CVC of the SPCS.

I, A; Px20, W

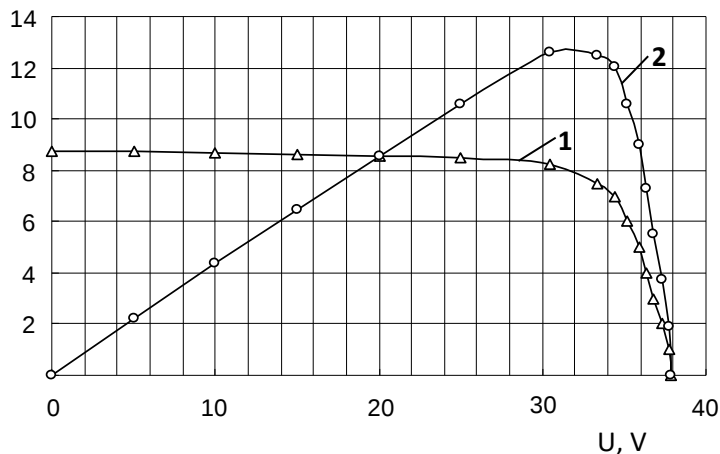


Figure 3. CVC (curve 1) and CVC (curve 2) of a separate SP SPCS taken under standard conditions

Figure 3 shows the CVCs and the volt-watt characteristic (VWC) of a separate SP SPCS (curves 1 and 2, respectively), taken under standard conditions. Moreover, VWC is called the maximum power curve of the SP. The point of maximum power on the CVC of the SP is indicated by the letter x , in which the values of the load current and voltage are, respectively, 8.25 A and 30.5 V .

Table 3 shows the actual values of current and voltage at the point of maximum VWC of one SP SPCS, as well as the maximum power of the SP for various values of the SRI .

As can be seen from Table 3, the maximum power of the SP is 251.6 W , with a load current of 8.25 A and a voltage at the optimum load of 30.5 V . In the CVC section, up to the point of maximum power x , the output power of the SP increases linearly (with a constant slope angle), and after this point (at a voltage of more than 30.5 V), its value decreases sharply, which is due to a similar decrease in the load current on the right part of the CVC of the SP and the inconsistency of the SP with the real value of the load of the external circuit. In the areas before and after the point of maximum power x CVC, the operation of the SP is not rational, which is associated with heat loss, leading to heating of the SC and SM SPCS.

Table 3

The values of current and voltage at the point of maximum the CVC power of one SP SPCS, as well as the maximum SP power for different values of SRI

$SRI, W/m^2$	$U_{\max.p}, V$	$I_{\max.p}, A$	$P_{\max}, W$
1000	30,5	8,25	251,6
800	30,5	6,56	200,1
600	30,5	4,93	150,1
400	30,4	3,27	99,4
200	29,9	1,61	48,1

Similar characteristics were also taken for a separate SP at SRI 800 and 200 W/m^2 , and families of CVCs were constructed based on the data obtained from the measurement. Figure 4 and Figure 5 show the CVCs of one SP SPCS, taken at the indicated values of the SRI, respectively.

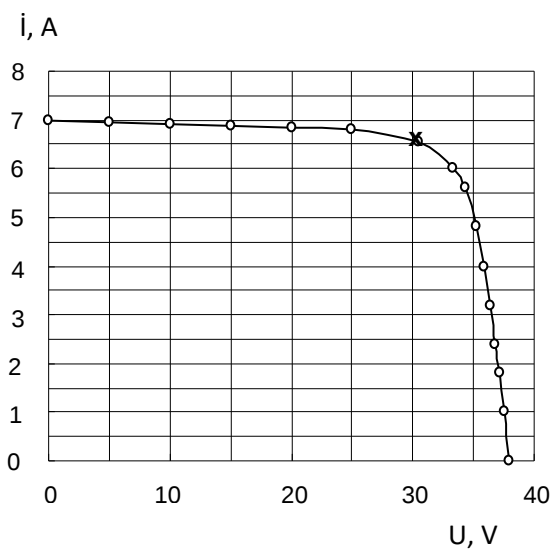


Figure 4. CVC of one SPCS panel, taken at an SRI value of 800 W/m^2

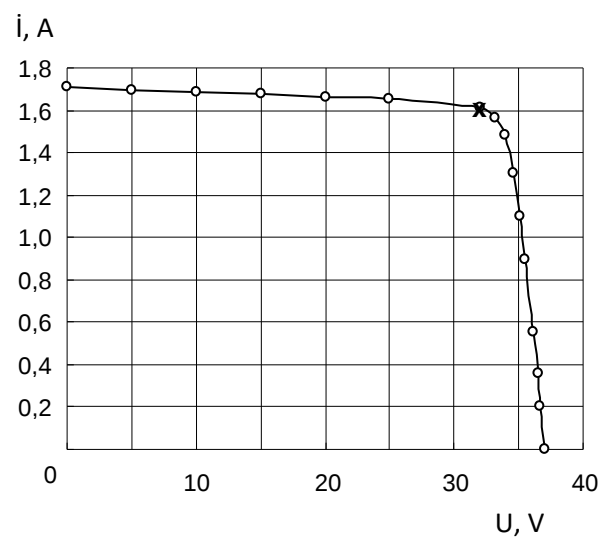


Figure 5. CVC of one SPCS panel, taken at an SRI value of 200 W/m^2

From a comparison of Figures 3, 4 and 5, it can be seen that changes in the SRI value have little effect on the output voltage of the SP, and the load current sharply depends on the SRI, since the voltage from the SRI depends exponentially, and the load current - linearly. This is more clearly seen from the graphical dependencies, the voltage at the optimal load and the load current of the SP from the SRI, shown, respectively, in Figures 6 and 7.

The weak dependence of the voltage on the SRI at first glance gives reason to understand that the use of this current source to power the electrolysis plant is quite reasonable. However, since in the electrolysis process the yield of hydrogen and oxygen is affected more strongly by the load current than by the voltage, therefore, at low SRI values, the electrolyzer operates in the nonlinear section of the CVC of the SPCS, which does not give the release of end products (hydrogen and oxygen) and leads to a sharp increase in the value of the gas filling coefficient in the internal cavity of the electrolyzer, which, in turn, leads to an increase in both the voltage of water decomposition per cell of the electrolyzer and the total amount of electricity consumed to obtain 1 m^3 H_2 and 0.5 m^3 O_2 .

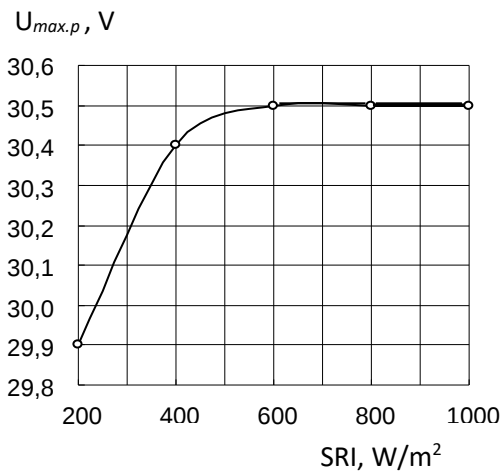


Figure 6. Graphical dependence of the voltage on the load of the joint venture from the SRI

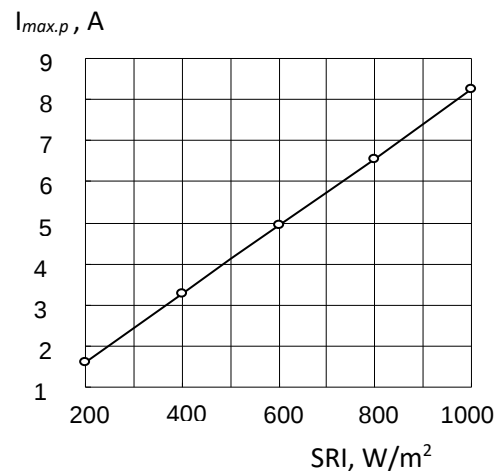


Figure 7. Graphical dependence of the SP load current on the SRI

Thus, at SRI values below 300 W/m², the work efficiency and efficiency electrolyzer drops sharply.

Figure 8 shows a graphical dependence of the output power of one SPCS panel on the SRI. As you can see, this graph is linear.

When powering any power plant from SPCS, including an electrolytic cell with non-linear current-voltage characteristics, it is of particular importance to ensure the optimal variant of matching the electrolytic cell with SPCS, at an arbitrary value of SRI. Taking this into account, for the experimental SPCS, the dependences of the optimal load resistance on the SRI were taken and the corresponding graphs were plotted. Figure 9 shows the graphical dependence of the optimal load resistance of one SPCS panel on the SRI. As can be seen, there is a non-linear relationship between the optimal load resistance and the SRI for the SP. At the same time, the most dramatic change in the optimal load resistance is observed at small values of the SRI, which is explained with a similar dependence of the SP voltage on the SRI, which is shown in Figure 6.

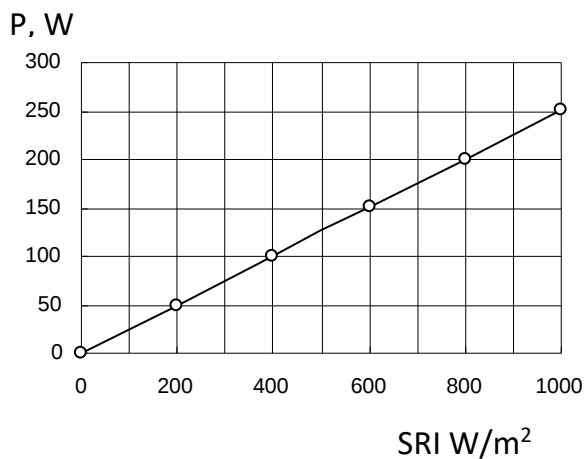


Figure 8. Graphical dependence of the output power of one SP SPCS on the SRI

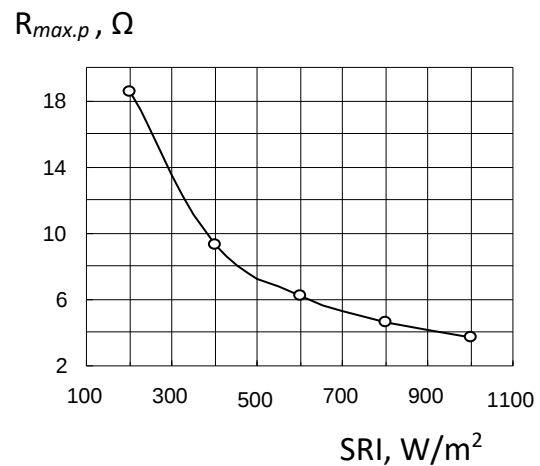


Figure 9. Graphical dependency optimal resistance load SP SPCS from SRI

Since it is planned to power a multi-cell filter-press electrolyzer from an SPCS operating at high values of the load current, in addition to individual SPs, the CVC characteristics of the SPCS itself, consisting of three SPs connected in parallel, were also taken. Figure 10 shows the CVC of the SPCS, taken under the climatic conditions of Baku, with an SRI of 900 W/m^2 .

As you can see, when powering a filter-press type electrolyzer from SPCS, it should be ensured that it operates in the immediate vicinity of the point of maximum power x CVC SPCS, in which the power developed by them is used to the maximum. To ensure the specified mode, the number of cells of the electrolyzer should be: $n = U_{\text{max.p}} / U_{\text{cell}} = 30.5 / (2.25 \div 2.45) = 12 \div 13$ pieces. Here: U_{cell} is the voltage on one cell of the electrolyzer. For a high intensity of the electrolysis process, the load current and its density on the electro-des must be greater. In industrial electrolyzers of the filter-press type, the current density is up to $10,000 \text{ A/m}^2$. Since the maximum value of the load current of the SPCS is 24.75 A , in our case, in order to achieve a current density on the electrodes up to 1000 A/m^2 , the areas of the electrodes and cells should be 247.5 cm^2 . Therefore, if we use from the circle area equation $S = \pi D_{\text{эл}}^2 / 4$, then the diameters of the electrodes, as well as the cells, with a round configuration, are $D_{\text{эл}} = \sqrt{(247,5 \cdot 4) / 3,14} = 17,8 \text{ cm}$. Similarly, if the electrolyzer is operated at a current density of 750 A/m^2 , the electrode and cell areas should be $24,75 / 0,075 = 330 \text{ cm}^2$, and the diameters of the electrodes and electrolytic cells $D_{\text{эл}} = \sqrt{420,4} = 20,5 \text{ cm}$, which, in this case, is considered the optimal design dimensions for the electrodes and cells of the experimental electrolyzer [22].

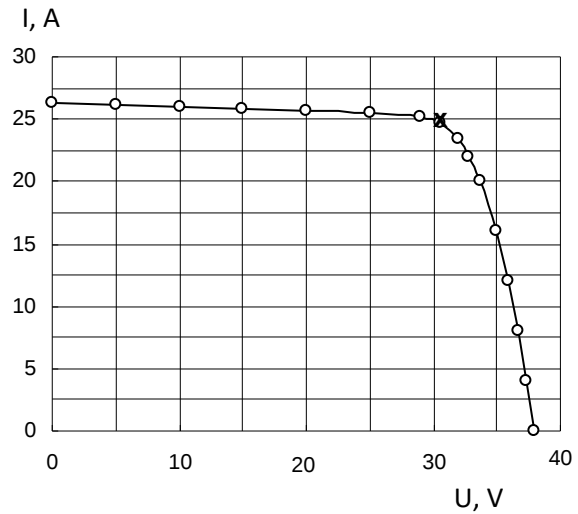


Figure 10. CVC SPCS taken at SRI value 900 W/m^2

P, W

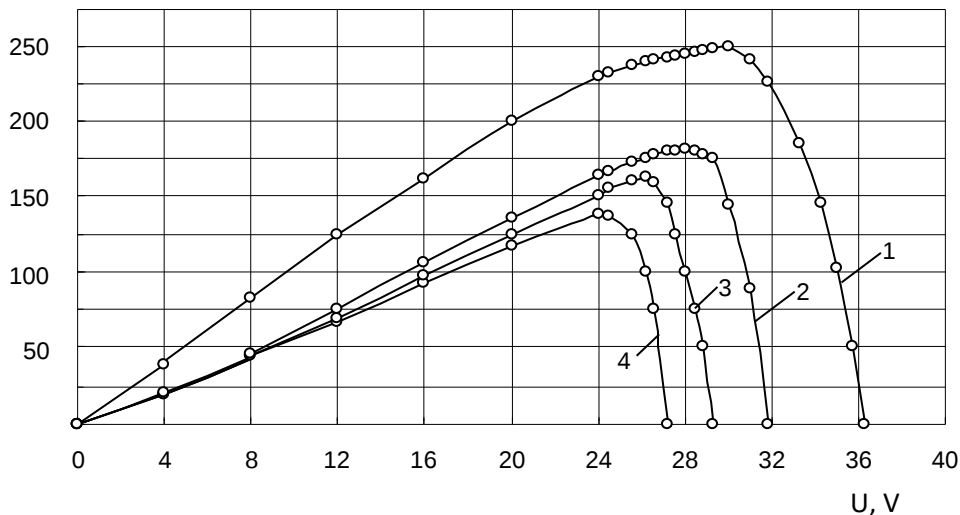


Figure 11. Graphical dependences of the output power of a separate SP SPCS on voltage, for different ambient temperatures:

curves 1, 2, 3 and 4, respectively for temperature: 25°C (standard temperature), 35°C , 45°C and 55°C

It should be taken into account that in real operating conditions, the developed power of SPCS is 30-40% less than under standard conditions, which should be taken into account when designing electrolysis plants powered by SPCS. Therefore, in the next stage of the experiments, the graphic

dependences of the output power of a separate SP SPCS on voltage were taken at different ambient temperatures, which are shown in Figure 11.

In addition, a graph of the dependence of the output power of the SP SPCS on the ambient temperature was also taken, shown in Figure 12. As can be seen from figures 11 and 12, as the ambient temperature rises, both voltages and power of the SP are significantly reduced. With an increase in ambient temperature from 25°C to 55°C, the power of the SP is 40-50%, the short circuit current is 30%, and the voltage at the external load (the voltage at the point of maximum power $\times$ CVC of the SP) decreases by 15.6%, which affects negatively on the optimal mode of operation of the cell powered by SPCS. And when using electrochemical batteries operating in a buffer mode, together with SPCS, there is a violation of the charging and discharging processes of the EB, which ultimately leads to incomplete use of the energy developed by SPCS. Therefore, all these points should be taken into account in the assembly of SMs based on SC, SPs, based on SMs and SPCS - based on SPs. It is necessary to accurately select the number of parallel and series-connected SCs in SM and SMs in SPCS. In this aspect, if the electrolyzer is powered directly from the SPCS, without the use of EB, then the greater the short-circuit current, the better, since this is what gives the most rational use of the developed power of the SPCS on the load (in this case, on the electrolyzer). Therefore, when assembling SPCS, on the basis of individual joint ventures, it is necessary to make it so that the number of panels connected in parallel was greater, which was taken into account in this case. Otherwise, at low SRI values, especially in the morning and evening hours of the day, the electrolyzer operates in the initial, non-linear section of its current-voltage characteristic, at low values of current density at its electrodes. At the same time, due to the small overall dimensions, the resulting gas bubbles, both hydrogen and oxygen, will not be able to leave the electrodes and leave the cell space. As a result, inside the electrolyzer, in the electrolyte, the gas-filling coefficient increases, leading to a sharp decrease in its conductivity, due to which both the water decomposition voltage and the amount of energy consumption to obtain a single volume of the target product ($1 \text{ m}^3 \text{ H}_2$ and $0.5 \text{ m}^3 \text{ O}_2$), which is undesirable. To eliminate this shortcoming, we have developed some methods that will be considered in further work.

Conclusions

1. It has been revealed that for a continuous and reliable supply of consumers from SPCS, it is necessary to accumulate the energy developed by them under good weather conditions, and to use this energy in unfavorable weather conditions, as well as during the November hours of the day. As the most promising way of accumulation, it is proposed to accumulate the energy of SPCS in the form of the chemical energy of hydrogen and oxygen, obtained by the method of water electrolysis.

2. To power the electrolysis plant, an SPCS with a maximum power of 750 W (with an SRI of 1000 W/m^2) was developed and created, consisting of three SP connected in parallel. It has been determined that under light cloudiness, the energy efficiency of the SP decreases to 60-80%, in comparison with clear weather conditions, and when the sky is cloudy, these indicators decrease to the level of 20-30% of the maximum. When using a single-layer protective shell and the incoming sunlight in a perpendicular direction, there is a loss of energy by 9%, under identical lighting conditions and using a two-layer shell - by 16%, with a single-layer shell and setting the surface of the joint venture at an angle, relative to the influx of sunlight - by 36 %, which is characterized by reflection and scattering of sunlight from the surface of glass coatings.

3. It is determined that the values of voltage and current, at the point of maximum power I - V characteristics of the joint venture, are, respectively, 30.5 V and 8.25 A, the open circuit voltage and short circuit current, respectively, 37.9 and 8.77 A, the reverse current saturation - 20 A, operating temperature range - from 40°C to + 80°C, optimal operating temperature + (43 ÷ 47) °C, temperature coefficients for current and voltage, respectively - $0.059 \pm 0.007\% \text{ } ^\circ\text{C}$, and - $0.300 \pm 0.024\% \text{ } ^\circ\text{C}$, temperature power factor $-0.342 \pm 0.04\% \text{ } ^\circ\text{C}$, efficiency individual SM - 17%, and efficiency SP - 15.2%.

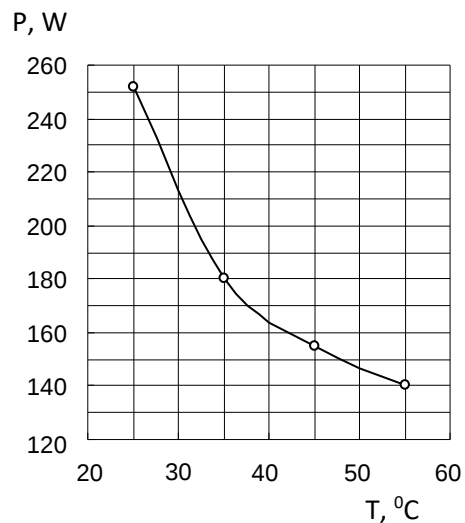


Figure 12. Dependence of the output capacity of one joint venture SPCS on temperature environment

4. In the experimental SPCS, the surfaces of the SP under good wind conditions are heated up to 25-30°C, and under non-wind conditions, up to 40-45°C, which does not exceed the optimal temperature regime for these SP.

5. It has been established that in the first year of operation, the degradation coefficient of solar cells in the joint venture is 2.67%, and in subsequent years this indicator decreases by 3.5-4.0 times. To increase the service life of the SP of the experimental SPCS, in the front side of them, between the SCs and the protective glass shell, a transparent film of the EVA type was used, which also leads to a significant decrease in the degradation coefficient of the SC. High-quality film can serve up to 30 years.

6. The ways of maximum use of the developed energy of the SPCS are analyzed and the corresponding CVC and WVC are constructed. At the same time, for the standard condition, both the CVC characteristics and the WVC characteristics of the SPCS are constructed, and for the SRI values of 800 W/m² and 200 W/m², only the CVC characteristics are constructed. From these CVC characteristics, it is determined that for the standard condition, the values of short circuit current, open circuit voltage, as well as current, voltage and power, at the point of maximum power x CVC characteristics are, respectively, 8.77 A, 37.9 V, 8.25 A, 30.5 V and 251.6 W. And for SRI 800 W/m² and 200 W/m², these parameters are, respectively, 6.97 A, 37.9 V, 6.56 A, 30.5 V, 200.8 W (for SRI 800 W/m²) and 1.71 A, 37.0 V, 1.61 A, 32 V, 51.5 W (for SRI 200 W/m²).

7. For the maximum value of SRI, in the climatic conditions of Baku 900 W/m², the CVC of the SPCS were taken and it was determined that, in this case, the values of the short circuit current, open circuit voltage, current and voltage at the point of maximum power x CVC of the SPCS, as well as its maximum output power is 26.3A, 37.9V, 24.6A, 30.5V and 750W respectively. For one SP SPCS, a graphical dependence of its maximum output power on the ambient temperature was also plotted. It was found that depending on the increase in ambient temperature, the output power of the joint venture decreases exponentially.

8. It was determined that when the ambient temperature rises from 25°C to 55°C, the output power of the SP decreases by 40-50%, and the open circuit voltage is ~ 30%, which should be taken into account when using SPCS to power the electrolyzer.

References

1. State Agency for Renewable Energy Sources under the Ministry of Energy of the Republic of Azerbaijan, 2022. Electronic resource: <https://area.gov.az/az/page/yasiltexnologiyalar/boem-potentiali>.
2. Ministry of Energy of the Azerbaijan Republic. 04/21/2022. Electronic resource: <https://minenergy.gov.az/az/alternativ-ve-berpa-olunan-enerji/azerbaycanda-berpa-olunan-enerji-menberinden-istifade>.
3. M.Ya. Bakirov, N.I. Eyubova, P.F. Rzaev et al. Possibilities of using solar energy to produce combustible gases from high-yielding plant varieties. *Heliotechnics*, 1984, No 6, p. 59-61.
4. Rzaev P.F. Solar energy storage installations: Abstract of the thesis. *dis....doc. tech. Sciences*. Ashgabat, 1985.
5. Sh.D. Shakhbazov, N.A. Eyyubova., N.G. Efendiyeva et al. Study of the process of thermal decomposition of agricultural waste. *Solar engineering*, 1988, No. 4, p. 44-47.
6. Efendieva N.G. Physical and chemical processes of heliogasification of agricultural waste: Abstract of the dissertation of the candidate of physical and mathematical sciences, Baku, 1991.
7. Sultanova K.D., Rzaev P.F., Qaribov A.A., Mustafayeva R., Salamov O.M. Thermodynamically decomposing of biomass (shells of walnut, hazelnut and common reed) with the use of concentrated heat of solar radiation. TPE-06, 3-rd International conference on Technical and Physical Problems in power Engineering, May 29-31, 2006, Ankara, Turkey, s.s. 1081-1084.
8. Arzu Huseynov, Elnur Abbasov, Oktay Salamov, and Firuze Salmanova. Hibrid solar-wind installation prospects for hot water and heating supply of private homes on the Apsheron peninsula of the Republic Azerbaijan. *Scientific journal Environmental Research, Engineering and Management*. Is accepted for publishing in the coming issue of the journal 71(3), in November, 2015.
9. Mammadov F.F., Samadova U.F., Salamov O.M. Experimental results of using a parabolic trough solar collector for thermal treatment of crude oil. *Journal of Energy in Southern Africa*, vol. 19, No 1, February, 2008, s.s. 70-76.
10. Mamedov F.F., Samadova U.F., Salamov O.M., Qaribov A.A. Heat Engineering Calculation of a Parabola-Cylindrical Solar Concentrator with Tubular Reactor for Crude Oil Preparation for Refining in the Oil Fields. *Applied Solar Energy*, 2008, Vol. 44, No 1, s.s. 28-30.

11. Potapov V.N., Strebkov D.S., Bakirov M.Ya., Salamov O.M., Efendiev D.T. Solar power plant for cathodic protection. *Corrosion and protection in the oil and gas industry*, Moscow, 1980, No. 4, s.s. 21-22.
12. Salamov O.M., Həşimov A.M. Underground metallic equipment's cathodic protection from electrochemical corrosion using solar energy. *WORLD FORUM/ Natural Cataclysm & Global Problems of the modern civilization GEOCA-TACLYSM-2011*, Istanbul, Turkey, 19-21 September 2011, s.s. 211-212.
13. Salamov O.M., Bakirov M.Ya., Akhundov F.M., Rzaev P.F. Greenhouse type room heating system. *A.s. USSR*, No. 1361518, 1987, Bull. "IO", No. 47.
14. Salamov O.M., Bakirov M.Ya. Solar electrolysis plant. *A.s. USSR* No. 1125296, 1984, stamped "chipboard".
15. Salamov O.M., Rzaev P.F. Mamedov V.S., Alekperov A.I. Solar electrolysis plant for the production of hydrogen and oxygen under pressure. *A.s. USSR*, No. 1367539, 1985, stamped "chipboard".
16. Rzayeva M.P., Salamov O.M., Kerimov M.K. Modeling to get hydrogen and oxygen by solar water electrolysis. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2001, No. 26, p. 195-201.
17. Rzayeva M.P., Salamov O.M. Photoelectric plant for hydrogen and oxygen productions by water electrolysis under pressure. *Renewable Energy Journal*, 2001, No. 24, p. 319-326.
18. Technical characteristics of solar panels produced by the plant "Azguntex" Azerbaijan, Baku, 2014, 20 p.
19. Dash P.K., Gupta N.C. "Effect of Temperature on Power Output from Different Commercially available Photovoltaic Modules". *International Journal of Engineering Research and Applications*. 2015, V. 5, No 1, p. 148-151.
20. R. Aliyev, J. Ziyatdnov, J. Gulomov, M. Abduvokhidov, B. Urmanov. *Scientific Bulletin. Physical and Mathematical Research*. Vol. 3, Iss. 2, 2021, p. 18-24.
21. Anton V. Kievets, Yuly D. Bay, Aleksey A. Suvorov, Alisher B. Askarov, Andrey A. Kim. Study of the variation effect of solar panel temperature on the output characteristics of a solar power station under conditions of partial shadowing. *Proceedings of Irkutsk State Technical UniveSRlty* 2020, No 24(3), p. 627-638.
22. Scientific report of the laboratory "Conversion of renewable energy" of the Institute of Radiation Problems of the Ministry of Education and Science of the Republic of Azerbaijan for 2022, 30 p.



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

ISBN

