

В Е С Т Н И К

**АЛМАТИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ**

№ 4(6) (43)

2018

**Научно-технический журнал
Выходит 4 раза в год**

Алматы



БАКАЛАВРИАТ

- 5B060200 - Информатика
- 5B070200 - Автоматизация и управление
- 5B070300 - Информационные системы
- 5B070400 - Вычислительная техника и программное обеспечение
- 5B071600 - Приборостроение
- 5B071700 - Теплоэнергетика
- 5B071800 - Электроэнергетика
- 5B071900 - Радиотехника, электроника и телекоммуникации
- 5B073100 - Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды
- 5B081200 - Энергообеспечение сельского хозяйства
- 5B074600 - Космическая техника и технологии
- 5B100200 - Системы информационной безопасности

КОЛЛЕДЖ

- 0901000 - Электрооборудование электрических станций и сетей
- 0906000 - Теплоэнергетические установки тепловых энергетических станций

ВОЕННАЯ КАФЕДРА

Министерство обороны РК выделяет квоту студентам АУЭС для получения специальности на военной кафедре, а также предлагает пройти курс «Молодого бойца».

ЯЗЫКИ ОБУЧЕНИЯ



КАЗАХСКИЙ



РУССКИЙ



АНГЛИЙСКИЙ

МАГИСТРАТУРА

- 6M070200 - Автоматизация и управление
- 6M071700 - Теплоэнергетика
- 6M071800 - Электроэнергетика
- 6M071900 - Радиотехника, электроника и телекоммуникации
- 6M070400 - Вычислительная техника и программное обеспечение
- 6M070300 - Информационные системы
- 6M073100 - Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды
- 6M071600 - Приборостроение

ДОКТОРАНТУРА

- 6D071700 - Теплоэнергетика
- 6D071800 - Электроэнергетика
- 6D071900 - Радиотехника, электроника и телекоммуникации

ИНОГОРОДНИМ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ОБЩЕЖИТИЕ

НАШИ КОНТАКТЫ:

- г. Алматы, ул. А. Байтурсынулы 126/1
- +7 (727) 292 0303
- аues1975@gmail.com



AUES University



@aues_university



AUES University



Aues University

#АУЭС
#AUES
#AUPET
#БУДНИАУЭС

СОДЕРЖАНИЕ

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

Arapbekov A.D., Zharkinbayev S.S., Abiyeva G.S., Murat A.K.

Review and analysis of the types, technologies, applications and world experience of energy storage systems.....5

Абильдинова С.К., Камарова С.Н., Джунусова Л.Р.

Анализ существующего состояния энергооборудования и баланса мощности ТЭЦ-2 АО «АрселорМитталТемиртау».....16

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

Абильдинова С. К., Байдусенов Г.Н.

Метод контроля состояния теплоизоляционного слоя из пенополиуретана.....24

Достияров А.М., Мусабеков Р.А., Яманбекова А.К.

Возможности использования микрофакельной воздушной горелки для теплогенератора.....32

Алдибеков И.Т., Тойшиев Н.С.

Обоснование конструкции методики расчета водонагревателя со спиралевидными антиэлектродами.....40

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рустамов Н.Т., Абдрахманов Р.Б., Сапарходжаев Н.П., Балбаев Г.К.

К вопросу моделирования фрактальности психологии человека.....50

Сапарходжаев Н.П., Мукашева А.К., Балбаев Г.К.

Разработка информационной системы на основе технологий BIG DATA для диагностики лечения диабета57

Умурзаков Б.Н

Ускорение передачи и обработки больших объемов информации с помощью применения бинарных протоколов структурирования данных.....63

Нургожин Б.И., Туманбаева К.Х., Лещинская Э.М.

Анализ особенностей технологии 5G как сети нового поколения.....71

Ташманов Е.Б., Виноградов А.С., Глухов Е.В.

Методы обработки изображений контурно структурированной линией с изменением порога срабатывания фильтра.....79

Сыздықова Р.Н., Иманбаева А.К., Амангелдина А.Қ. Бұлтты технологиядағы ақпарат қауіпсіздігі.....	86
--	----

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ

Касимов А.О., Якубова М.З., Демидова Г.Д., Есенбек С.Я. Беспроводная система передачи для определения лекарственных препаратов в сточных водах.....	96
--	----

Мусаева Ж.К. Идентификация активных штаммов-нефтедеструкторов , выделенных из морской воды в районе порта Баутино	101
--	-----

Жандаулетова Ф.Р., Бегимбетова А.С., Аширимбет Е.Н. Влияние выбросов автотранспорта на окружающую среду г. Шымкента.....	108
---	-----

Bergenjanova G. R., Duissenbek Zh. S. Investigation of biogas separation from liquid manure of cattle	115
---	-----

Сапаков А. З., Өсер Д. Е. Исследование влияние электромагнитного облучения на эффективность гидропонного выращивания зеленого корма.....	120
---	-----

ИННОВАЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Тен Ю. П. Современные тенденции в преподавании иностранного (корейского) языка в Казахстане.....	126
---	-----

Ажиев К.О., Досмаханова Р.А. Использование педагогической технологии мастерских в процессе языковой подготовки в техническом вузе.....	132
---	-----

Арыстангалиева Д.М. Халық даналығына баулудағы мақал – мәтелдердің тәрбиелік мәні.....	138
---	-----

Мажитова Л.Х., Карсыбаев М.Ш., Саламатина А.М. Учебный глоссарий по физике как средство развития профессиональной направленности студентов в условиях трехязычия.....	142
---	-----

A.D. Arapbekov, S.S. Zharkinbayev, G.S. Abiyeva, A.K. Murat

KEGOC JSC, JSC Almaty University of Power Engineering and Telecommunications

REVIEW AND ANALYSIS OF THE TYPES, TECHNOLOGIES, APPLICATIONS AND WORLD EXPERIENCE OF ENERGY STORAGE SYSTEMS

Abstract. The technologies of energy storage systems are developing at a rapid pace and find not only applications in the energy systems but also exceed in some cases conventional generation. This article takes a look at and compares the widely used of energy storage systems, lists and describes the key characteristics of ESS, the main types of ESS and which are widely used (pumped hydro storage, electro-chemical and electro-mechanical storage technologies), ESS applications and main requirements, world experience and global energy storage capacity. This article is not considered thermal energy storage systems, but for analysis it was taken into account.

Keywords: energy storage systems, pumped hydro storage system, electro-chemical storage, electro-mechanical storage, lithium-ion battery, lead-acid battery.

Electrical energy storage (EES) is not a new technology/concept, it has been practiced for over a century. It was 20 years after the invention of rechargeable lead acid batteries, in 1859, that Thomas Edison invented the light bulb in 1879 and developed the first centralized commercial power plant in 1882 in New York City's financial district for lighting the shops and attracting customers. Soon, demand increased and lead acid batteries were found as a solution for storing electricity at times of low demand and selling it to the shops at peak evening times. In 1896, a 300-ton, 400-kWh lead acid battery was used at a hydropower station to avoid outage at equipment breakdown.

The energy storage system (ESS) is a system that performs the function of multiple reversible accumulation of electrical energy and is able to be both a consumer (in charge mode) and a source (in the discharge mode) of electrical energy. The key definitions used in ESS are presented below:

- **Energy:** The capability to do work. In electrical storage systems, the term often expresses the capacity of the storage system as well as the amount of energy charged into a storage system or discharged from it in kWh.
- **Usable Capacity:** The amount of electric energy in kWh that can be discharged from a storage system as per the manufacturer's specifications, although sometimes also referred to as a ratio of usable capacity-to-installed capacity.
- **Usable Capacity:** The amount of electric energy in kWh that can be discharged from a storage system as per the manufacturer's specifications, although sometimes also referred to as a ratio of usable capacity-to-installed capacity.
- **Energy-to-power ratio (E/P ratio):** Relationship between energy capacity and power capacity in a given application. Common units for it are kilowatt-hour divided by kilowatts (kWh/kW).
- **Full Cycle:** The complete discharging and charging of a storage system.
- **Equivalent full cycle:** The ratio of overall energy throughput (kWh) to the usable capacity (kWh).
- **State of charge:** The ratio of stored energy in a storage system (kWh) to its usable capacity (kWh).
- **Depth of discharge:** The ratio of discharged energy (kWh) to usable capacity (kWh).

- Round-trip efficiency (η): The ratio of energy output (kWh) to energy input (kWh) of a storage system during one cycle. For battery technologies, these refer to DC/DC efficiencies, while for mechanical-based systems they are expressed in AC/AC terms.

- Energy density: The nominal battery energy per unit volume (kilowatt-hours per litre, kWh/L). Sometimes referred to as the volumetric energy density.

- Power density: The maximum available power per unit volume (kW/L).

- Energy installation costs: The cost per installed kWh of storage capacity, in real 2017 USD unless otherwise noted.

- Battery cell: The smallest sub-part of a battery system.

- Pack: Cell modules are typically built into 'packs' by connecting modules together. The term is more often used for automotive applications, while in stationary applications this aggregation level is referred to as 'tray'.

- Cost of service (energy applications): The levelised cost of providing storage services during the system lifetime expressed in (USD/kWh).

- Power: The rate of energy transfer per unit of volume. Often expressed in kilowatts (kW).

- Deployment time: Time it takes to plan, install and start a storage system from scratch.

- End of life: Criteria to measure end of service life, depending on battery technology and application. Usually either a drop of usable capacity to 60-80% of its initial value in stationary storage systems or a doubling of the internal resistance in mobile applications.

- Calendric lifetime: The shelf life of a battery system under given conditions, stated in years.

- Cycle life: The number of (equivalent) full cycles that can be delivered by a storage system until its end of life, under given conditions.

- Self-discharge: The continuous loss of stored energy as a result of internal processes (batteries), friction (flywheels) or leakages (pumped hydroelectricity, compressed air energy storage). The self-discharge rate is often measured in percentage of energy lost per day.

- Response time: The time it takes for a storage system to reach nominal power after a standby period.

- Power dynamic: The capability to change the power output within a certain time. Often expressed in terms of the time (in seconds) to reach rated power (seconds to rated power).

- Specific energy: The nominal battery energy per unit mass (kilowatt-hours per kilogram, kWh/kg), sometimes referred to as the gravimetric energy density.

- Specific power: The maximum available power per unit mass (kW/kg).

- Power installation costs: The costs per installed kW of capacity.

- Module: Consists of several connected cells.

- Rack: A structure that holds storage system trays.

- Cost of service (power applications): The levelised cost of providing storage services during the system lifetime, expressed in USD/kW.

To make it clear, this article will be structured and divided into several chapters: types of ESS and their technology, ESS applications and world experience.

1. Types and technologies of ESS.

There are many different batteries, showed in figure 1, available in the market today, and the technical characteristics and performance differ per technology, per manufacturer, and per supplier. Their discharge time ranges from one second to a day, while their capacity ranges from one kW to tens of MWs. Furthermore, there are variations within each technology depending on the voltage level, the desired depth-of-discharge, and maintenance and load requirements. Therefore, there is no single battery technology that serves a particular application, but rather a multitude of options depending on the decision criteria. This article will cover only the main types of ESS and which are widely used.

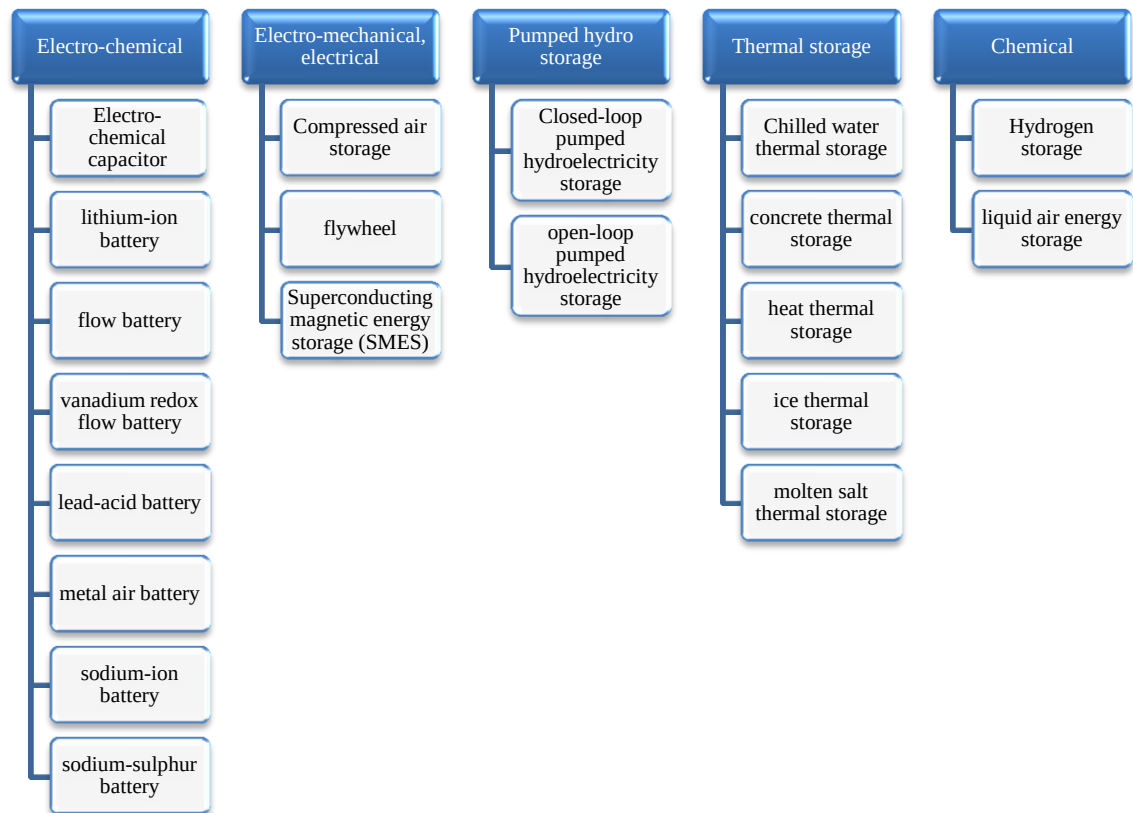
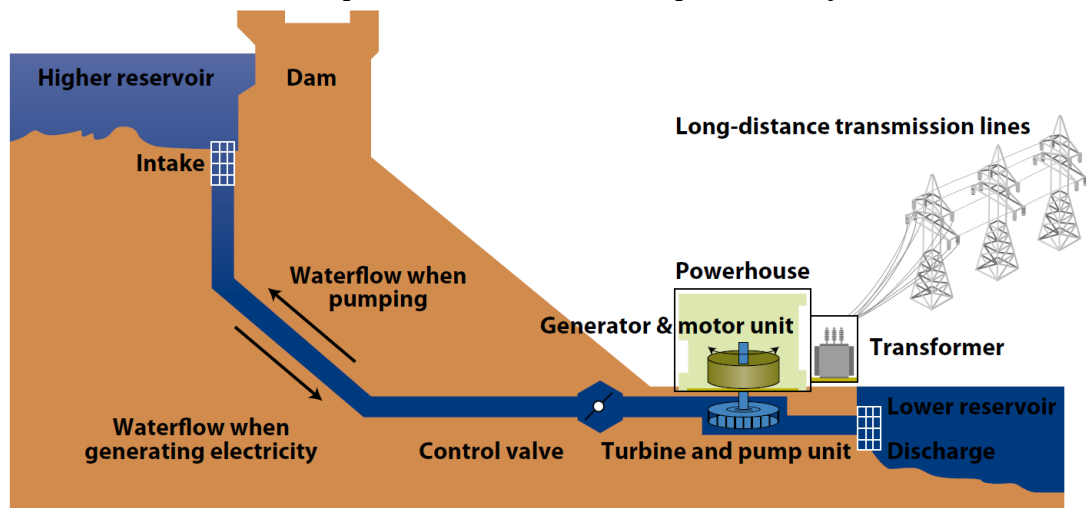


Figure 1. Main types and technologies of ESS

PUMPED HYDRO STORAGE (PHS) is the most widely deployed, large-scale energy storage technology by far (figure 2). It is a mature technology that was commercialised in the 1890s. At least 150 GW of PHS power was installed and operational by the end of 2017.



Source: Luo *et al.*, 2015.

Figure 2. Schematic of a typical conventional pumped hydro storage system

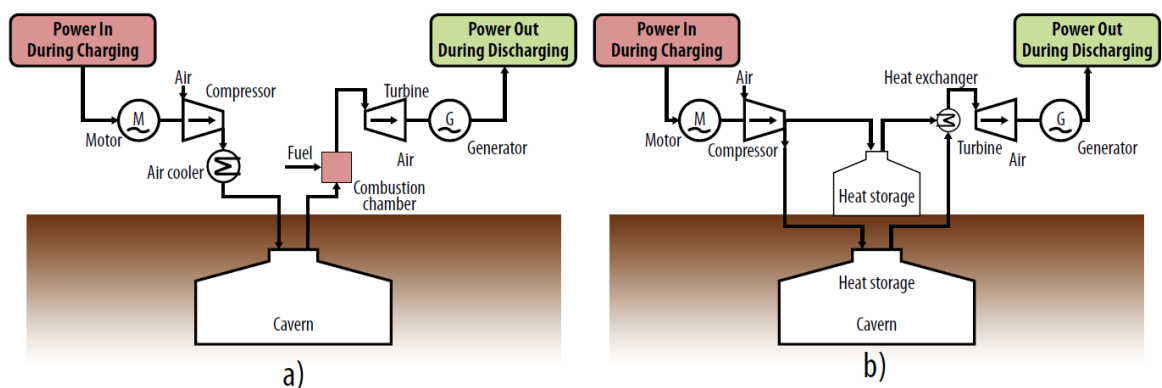
PHS stores energy in the form of gravitational potential energy by pumping water between two reservoirs located at different heights. When electricity demand is low, water is pumped through the penstock from the lower end towards the upper water reservoir, using external power. This constitutes the charging process of the ESS. The pump and turbine unit are attached to a reversible electric generator/motor system. When demand for electricity is high, water flow is reversed and the accumulated water in the upper reservoir is released towards the lower reservoir, passing through the electricity-generating turbine system. The electricity generated is then fed into the grid, as shown in figure 2.

PHS plants historically have been used for medium- or long-term storage, with discharge times ranging from several hours to a few days. Typical round-trip efficiencies of PHS range between 70% and 84%, and the plants have a very long expected lifetime from between 40 and 60 years, although major refurbishments can result in longer calendar lifetimes; up to 100 years have been reported. A significantly low self-discharge of 2.0% maximum a day has been reported for PHS plants.

COMPRESSED AIR ENERGY STORAGE (CAES) system stores energy in the form of compressed air (potential elastic energy) in a reservoir. Large-volume air reservoirs are essential for large-scale CAES plants. In order to find suitable storage caverns for the compressed air, old natural salt deposits or depleted gas fields can be conditioned for use.

CAES systems work under similar principles as conventional gas turbines, although in the case of CAES systems, the compression and expansion phases are decoupled instead of simultaneous. To charge a CAES, excess or off-peak power is directed towards a motor that drives a chain of compressors to store it in the reservoir. During this process, the air heats up. In a classic (diabatic) CAES system, this heat is removed by an air cooler (radiator) and released to the atmosphere. The compressed air is typically stored in underground caverns (predominantly salt caverns), typically at a pressure of between 4.0 megapascals (MPa) and 8.0 megapascals.

Advanced adiabatic compressed energy storage (AA-CAES) systems are a more recently developed concept that addresses this issue. In the AA-CAES concept, the heat that normally would be released to the atmosphere during the compression phase is stored in a thermal storage system (TES). This heat is added back through heat exchangers to the air being released from the reservoir during expansion-mode operation. This enables AA-CAES systems to convert the energy in the compressed air to electricity without involving a combustion process and avoiding related emissions. Figure 3 schematically compares these two systems.



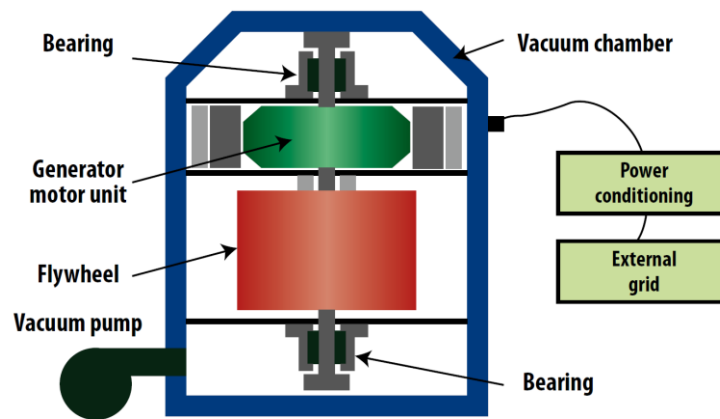
Source: International Renewable Energy Agency, based on ISEA, 2012.

Figure 3. Schematic diagram of diabatic (left) and adiabatic (right) compressed air energy storage systems

In CAES systems, significant amounts of heat are generated when the storage system is charged. Conversely, the compressed air cools down rapidly when released out of the cavern during discharge, potentially freezing and damaging the system. Therefore, CAES systems are traditionally installed next to gas-fueled power plants, making use of their waste heat to inject it into the processed air in the CAES system.

FLYWHEEL ENERGY STORAGE as rotational kinetic energy by accelerating and braking a rotating mass, showed in figure 4. Flywheel energy storage (FES) systems consist of a rotating mass around a fixed axis (i.e. the flywheel rotor) which is connected to a reversible electrical machine that acts as a motor during charge that draws electricity from the grid to spin the flywheel up to operating speed, and as a generator during discharge when the already spinning flywheel delivers torque to the generator to provide power to the external grid or load.

The amount of energy that can be stored in an FES system depends primarily on the moment of inertia of the rotor (its weight) and by the speed at which it rotates. The moment of inertia of the rotating mass is a function of its mass and shape, although the rotor's material properties — in particular, its strength (i.e. tensile strength) — determine the maximum speed at which it can be rotated, given material stress restrictions. Based on these properties, two key broad categories of flywheels have been developed: low-speed FES (not exceeding 10 000 revolutions a minute) and a high-speed FES (up to 100 000 revolutions a minute). A power conditioning unit acts as an electronic converter to interact with the external grid or load. Figure 6 displays a simplified scheme of a modern FES system.



Source: International Renewable Energy Agency, based on Luo et al., 2015.

Figure 4. Key components of a high-speed flywheel energy storage system

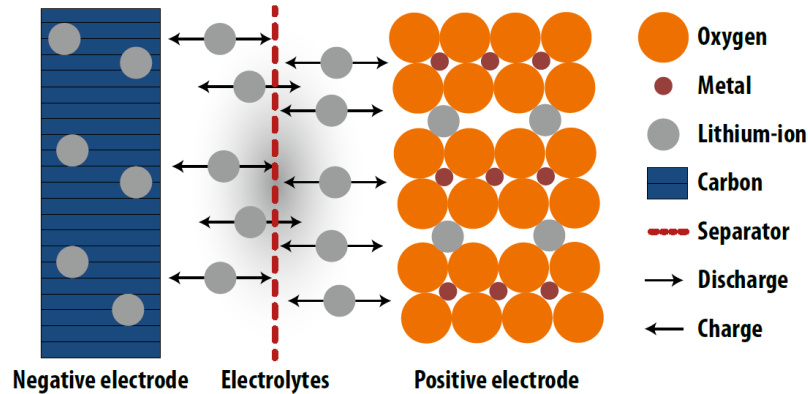
Flywheels have a high power density (i.e. up to 10 kW/L), fast charge capabilities and excellent cycle life (i.e. up to 1 million cycles). Because of their fast response times (i.e. approximately 10 milliseconds), FES systems usually are used when short-term storage is required. Applications include frequency stabilisation in power grids (e.g. often used in the United States) or power buffering for trams and underground trains. Since they store kinetic energy in a mass rotating at high velocity, flywheels can pose a risk to their surroundings. Inadequate design, insufficient maintenance or excessive speed can cause a flywheel to break apart or come loose from its mounts and cause severe damage to the building and workers. To operate safely, comprehensive security measures are essential.

LITHIUM-ION BATTERIES. First introduced by Sony Corporation in the early 1990s, rechargeable Li-ion batteries have rapidly become the most important technology for mobile consumer electronics. There is a wide variety of lithium-based BES systems. The usual way to classify them is to group them by joining the negative electrode (i.e. anode) type and the electrolyte type.

Li-ion batteries exchange lithium ions (Li^+) between the anode and the cathode, which are made from lithium intercalation compounds. For example, lithium cobalt oxide (LiCoO_2), originally introduced in the 1980s, was the active positive material of Sony's original Li-ion battery design (Ozawa, 1994; Mizushima et al., 1980). That material combination features a significantly higher energy density compared to other Li-ion types, although it exhibits disadvantages such as a short lifespan, limited charging rates and a moderate thermal stability that, at present, mean that its use is almost exclusively confined to the computer, consumer electronics and communications (3C) market where energy density is of paramount importance. Given that LiCoO_2 cathode (LCO) batteries are not typically used in the stationary applications market, they are not discussed in this report.

Li-ion batteries usually have a cathode made of a lithium metal oxide (LiMEO_2), while the anode is often made of graphite. Figure 5 illustrates in abstract terms the operating principle, and the general structure, of a lithium metal oxide cathode/carbon-based anode Li-ion cell. This is

just one specific example and does not represent the manifold cathode and anode material combinations that are possible.

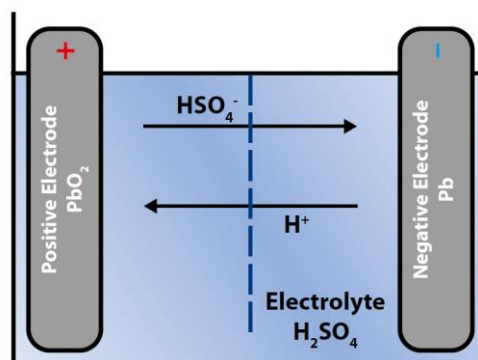


Source: ISEA, 2012.

Figure 5. Main components and operating principle of a lithium metal oxide cathode and carbon-based anode lithium-ion cell

As a group, Li-ion batteries have the advantage of high specific energy, as well as high energy and power density relative to other battery technologies. They also exhibit a high rate and high power discharge capability, excellent round-trip efficiency, a relatively long lifetime and a low self-discharge rate. Issues relating to the thermal stability and safety of Li-ion batteries relate to chemical reactions that release oxygen when lithium metal oxide cathodes overheat. This “thermal runaway” may cause leaks and smoke gas venting, and may lead to the cell catching fire. While this is an inherent risk of Li-ion batteries, it can be triggered by external non-design influences such as external heat conditions, overcharging or discharging or high-current charging. Therefore, Li-ion BES systems contain integrated thermal management and monitoring processes, and much effort is being placed on their improvement.

LEAD-ACID BATTERIES. Lead-acid batteries were first developed more than 150 years ago and are the oldest and most widely deployed rechargeable battery in terms of technology, based on the number of installations and cumulated installed capacity. They typically have a good cost-performance ratio in a wide range of applications. However, they have a relatively low energy density, are very heavy, typically do not respond well to deep discharging, and lead may be a restricted material in some applications or locations due to its toxicity. However, lead-acid batteries are relatively easily recycled and there is a large existing market. The working principle of a lead-acid battery showed in figure 6.



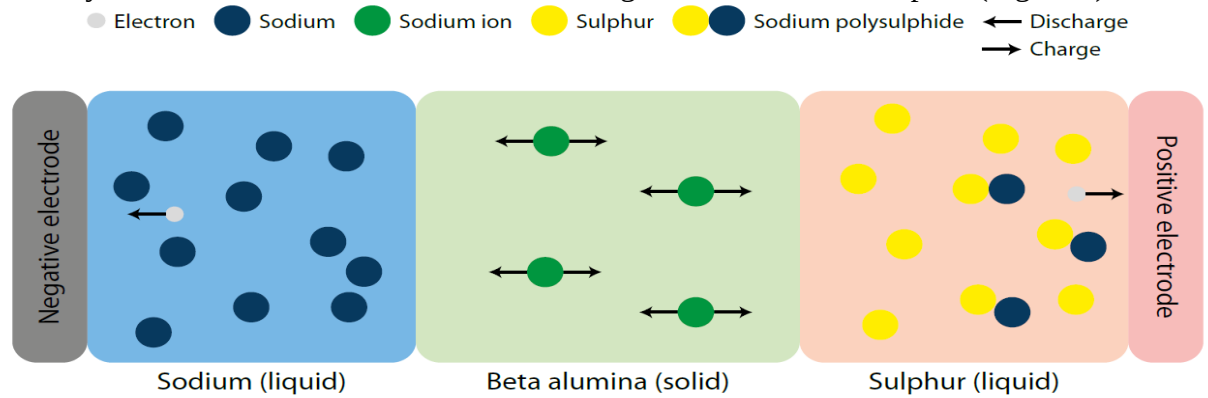
Source: ISEA, 2012.

Figure 6. Working principle of a lead-acid battery

FLOW BATTERIES. Work on flow batteries dates back to the development of a zinc/chlorine hydrate battery, although the focus is now on more promising chemistries. Flow batteries can also be described as regenerative fuel cells and exist in a variety of forms and designs. They differ from conventional rechargeable batteries in that the electroactive materials

are not stored within the electrode; rather, they are dissolved in electrolyte solutions. The electrolytes are stored in tanks (one at the anode side, the anolyte tank; one at the cathode side, the catholyte tank). These two tanks are separated from the regenerative cell stack. The electrolytes are pumped from the tanks into the cell stacks (i.e. reaction unit) where reversible electrochemical reactions occur during charging and discharging of the system. In “pure flow” (i.e. “true flow”) systems, electroactive materials are stored externally from the power conversion unit (i.e. cell stack) and only flow into it during operation.

HIGH-TEMPERATURE BATTERIES. High-temperature batteries utilise liquid active materials and a solid ceramic electrolyte made of beta-aluminium (β ”-Al₂O₃ sodium-ion-conducting membrane). They are called high-temperature batteries, because high temperatures are required to keep the active materials in a liquid state. The beta-aluminium solid electrolyte (or BASE) also serves as the separator between the battery’s electrodes. Typically, the anode material in this structure is molten sodium (Na) and, thus, the battery in this family of storage systems is known as the “sodium beta” or “sodium beta alumina” battery. It relies on sodium-ion transport across the membrane to store and release energy. In the case of the sodium sulphur (NaS) battery, the cathode for the most common configurations is molten sulphur (Figure 7).



Source: ISEA, 2012.

Figure 7. Operating principle of a sodium sulphur (NaS) battery

The cathode material also consists of solid transition metal halides that incorporate a secondary liquid electrolyte¹⁷, as is the case in the sodium nickel chloride (NaNiCl₂) battery technology (Lu, Lemmon, et al., 2010; Lu, Xia, et al., 2010). These two are the most relevant commercially available technologies. The NaS batteries typically operate between 300°C and 350°C, while sodium nickel chloride batteries operate between 250°C and 350°C. High-temperature operation allows them to maintain the active salt materials liquid and ensures sufficient conductivity of the electrolyte.

2. Energy storage applications

The value of energy storage technologies is found in the services that they provide at different locations in the energy system. These technologies can be used throughout the electricity grid, in dedicated heating and cooling networks, and in distributed system and off-grid applications. Furthermore, they can provide infrastructure support services across supply, transmission and distribution, and demand portions of the energy system. Broadly speaking, they can serve as valuable tools for operators in systems with supply and/or demand-side variability. The latter has historically been part of the energy system. The former is an increasing concern in a transition to increased penetration of variable renewables. Some typical energy storage technology applications are listed below in Table 1.

<i>Application</i>	<i>Output (electricity , thermal)</i>	<i>Size (MW)</i>	<i>Discharge duration</i>	<i>Cycles (typical)</i>	<i>Response time</i>
Seasonal storage	e,t	500 to 2 000	Days to	1 to	day

			months	5 per year	
Arbitrage	e	100 to 2 000	8 hours to 24 hours	0.25 to 1 per day	>1 hour
Frequency regulation	e	1 to 2 000	1 minute to 15 minutes	20 to 40 per day	1min
Load following	e,t	1 to 2 000	15 minutes to 1 day	1 to 29 per day	<15min
Voltage support	e	1 to 40	1 second to 1 minute	10 to 100 per day	millisecond to second
Black start	e	0.1 to 400	1 hour to 4 hours	< 1 per year	<1 hour
Transmission and Distribution (T&D) congestion relief	e,t	10 to 500	2 hours to 4 hours	0.14 to 1.25 per day	>1hour
T&D infrastructure investment deferral	e,t	1 to 500	2 hours to 5 hours	0.75 to 1.25 per day	>1hour
Demand shifting and peak reduction	e,t	0.001 to 1	Minutes to hours	1 to 29 per day	<15 min
Off-grid	e,t	0.001 to 0.01	3 hours to 5 hours	0.75 to 1.5 per day	<1hour
Variable supply resource integration	e,t	1 to 400	1 minute to hours	0.5 to 2 per day	<15 min
Waste heat utilisation	t	1 to 10	1 hour to 1 day	1 to 20 per day	< 10 min
Combined heat and power	t	1 to 5	Minutes to hours	1 to 10 per day	< 15 min
Spinning reserve	e	10 to 2 000	15 minutes to 2 hours	0.5 to 2 per day	<15 min
Non-spinning reserve	e	10 to 2 000	15 minutes to 2 hours	0.5 to 2 per day	<15 min

Table 1. Key characteristics of storage systems for particular applications in the energy system

3. World experience. Global energy storage capacity.

Pumped hydro storage is the major exception to the difficulty and expense of storing electricity, and it represents the largest source of today's electricity storage at around 169 GW of power, accounting for 96% of the approximate 176 GW of total energy storage of all types estimated to have been operational in mid-2017, followed by thermal storage with 3.3 GW, electro-chemical batteries with 2.5 GW and electro-mechanical storage with 1.1 GW (Figure 9). Over three-quarters of all energy storage was installed in only 10 countries, while only 3 – China (32.1 GW), Japan (28.5 GW) and the United States (24.2 GW) – accounted for almost half (48%) of global energy storage capacity.

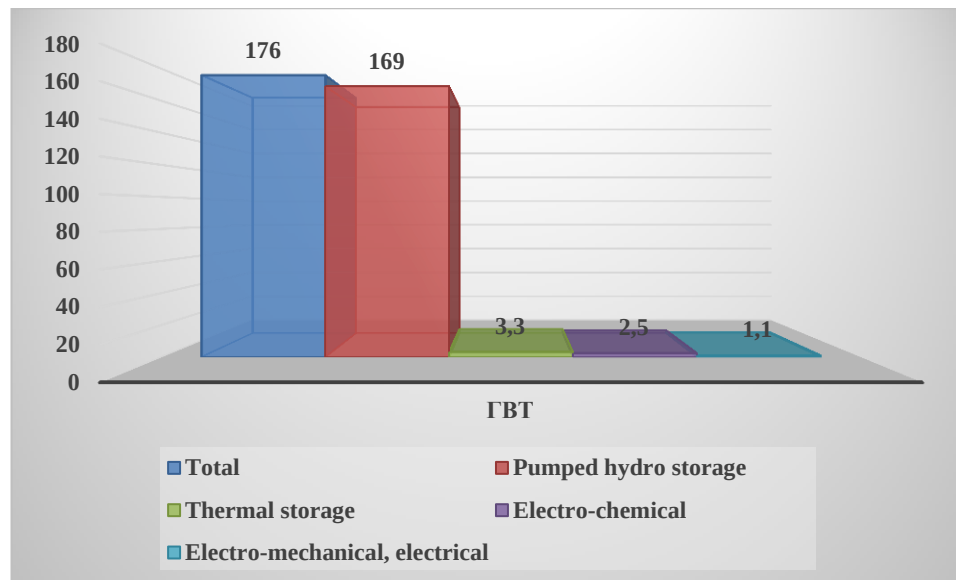


Figure 8. Global operational energy storage power capacity by technology group, 2017

Thermal energy, electro-chemical and electro-mechanical storage technologies contribute a total of 6.8 GW of energy storage globally. Thermal energy storage applications currently concentrate on CSP, allowing them to store energy, in order to provide the flexibility to dispatch electricity outside of peak sunshine hours into the evening or around the clock. Molten salt technology is the dominant commercial solution currently deployed and it accounts for three-quarters of the globally deployed thermal energy storage used for electricity applications (Figure 5). Electro-mechanical storage deployment, to date, is the result of a relatively small number of projects, with total installed power of flywheels of 0.9 GW, predominantly deriving from only three large projects. Total deployment of compressed air energy storage (CAES) has reached 0.6 GW of power, although it is concentrated in only three large projects.

Electro-chemical storage is one of the most rapidly growing market segments, although operational installed battery storage power capacity is still only around 1.9 GW. Although there are a number of emerging BES technologies with great potential for further development, Li-ion batteries account for the largest share (59%) of operational installed capacity at mid-2017.

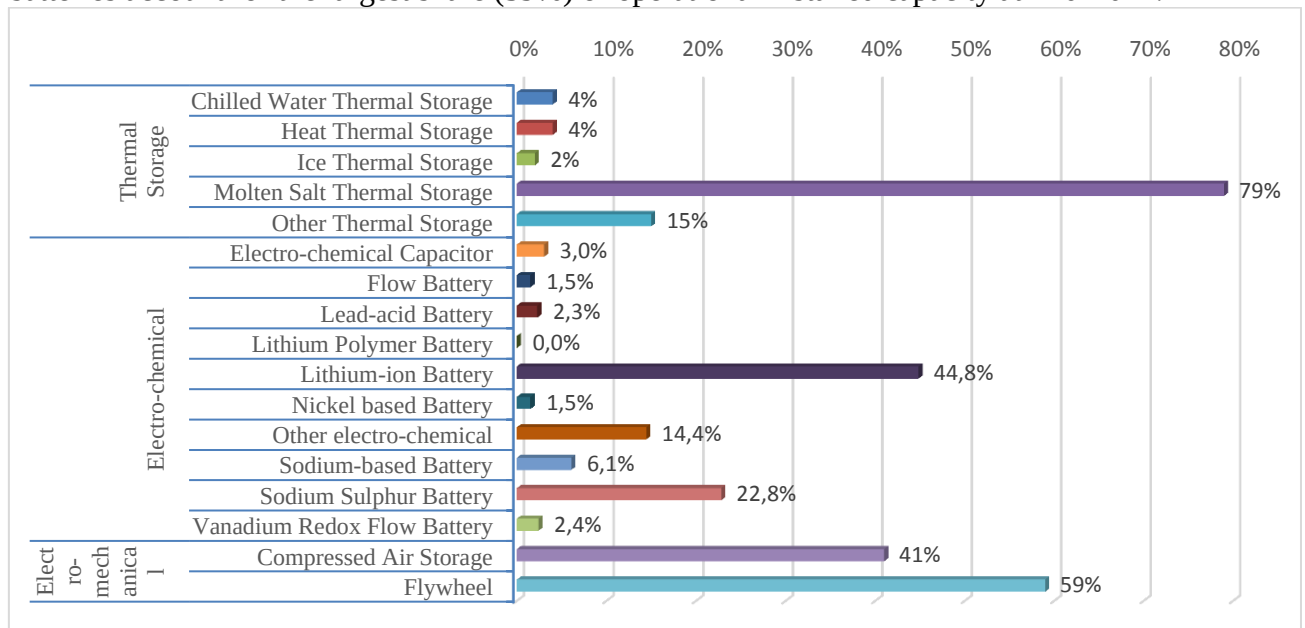


Figure 9. Thermal, electro-chemical and electro-mechanical energy storage power capacity by technology

Nevertheless, there are small but important contributions from high-temperature sodium sulphur batteries, capacitors and flow batteries. During the last 20 years, global installations of electrochemical storage deployment grew exponentially, as rapidly decreasing costs and performance improvements stimulated investment.

Country	Electrochemical (unspecified)	Electrochemical Capacitor	Lithiumion Battery	Flow Battery	Vanadium Redox Flow Battery	Lead-acid Battery	Metal-Air Battery	Sodiumbased Battery	Total (kW)
USA	500 398		61 959	3 030	20 250	21 500	14 250		621 387
Japan	360 300		96 779		38 000	11 000			457 079
Australia	122 010		109 400						231 410
Germany	30 000		92 000	210					122 210
India	110 000		125						110 125
UAE	108 000								108 000
China	5		65 000		35 000				100 005
North Ireland			100 000						100 000
Republic of Korea			48 500						48 500
Canada	12 150		12 010	4 000	5 000				33 160
Egypt			30 000						30 000
Italy		1 920	35 000	1 950				4 000	42 870
United Kingdom	1 000		20 300	140					21 440
Top 13	1 243 863	1 920	671 073	9 330	60 250	21 500	14 250	4 000	2 026 186

Table 3: Announced, contracted and under construction storage capacity by technology type

PHS are not included in the specified table, because its application is widespread in the world.

Conclusion. Energy storage systems are developing at a fast pace. At the same time, the cost of their installations decreases with the development of technology. For example, NGK (Japan) sets a goal to reduce the price to \$ 200 / kWh by 2020 (currently the cost is 330-380; / kWh). In the near future, ESS may become an integral part of “Smart Grid”, at least they will be installed as a backup power source. Costs in this article are not considered due to the large amount of information for clarification. But at the same time, we can safely say that the costs of energy storage systems depend not only on the type of technology, but also on the planned operation and especially the hours of storage needed.

REFERENCES

1. ISEA (2012) Technology Overview on Electricity Storage. Overview on the potential and on the deployment perspectives of electricity storage technologies. On behalf of Smart Energy for Europe Platform GmbH (SEFEP), Institute for Power Electronics and Electrical Drives (ISEA), RWTH Aachen University Chair for Electrochemical Energy Storage Systems. [Online]. Available at http://www.sefep.eu/activities/projectsstudies/120628_Technology_Overview_Electricity_Storage_SEFEP_ISEA.pdf.
2. Ozawa, K. (1994) 'Lithium-ion rechargeable batteries with LiCoO₂ and carbon electrodes: the LiCoO₂/C system', Solid State Ionics, vol. 69, no.3–4, pp. 212–221
3. Peña-Alzola, R., Sebastian, R., Quesada, J. and Colmenar, A. (2011) 'Review of flywheel based energy storage systems', IEEE, pp. 1–6 [Online]. DOI: 10.1109/PowerEng.2011.6036455 (Accessed 25 August 2017).
4. Li, B. and Liu, J. (2017) 'Progress and directions in low-cost redox flow batteries for large-scale energy storage', National Science Review, p. nww098 [Online]. DOI: 10.1093/nsr/nww098
5. «Technology Roadmap Energy storage», 2014 International Energy Agency;
6. «ELECTRICITY STORAGE AND RENEWABLES: COSTS AND MARKETS TO 2030», IRENE 2017
7. A Numerical and Graphical Review of Energy Storage Technologies, Energies 2015, 8, 172-216
8. BATTERY STORAGE FOR RENEWABLES: MARKET STATUS AND TECHNOLOGY OUTLOOK IRENE 2015

С.К. Абильдинова¹, С.Н. Камарова¹, Джунусова Л.Р.¹

¹Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ И БАЛАНСА МОЩНОСТИ ТЭЦ-2 АО «АрселорМитталТемиртау»

Аннотация. Анализ технического состояния существующего оборудования ТЭЦ-2 АО «АрселорМитталТемиртау (АМТ)» показывает их моральное и физическое устарение с превышением наработки сверх парковых ресурсов. Реализация стратегии технического перевооружения и обновления оборудования ТЭЦ-2 требует разработки и конструирования современных и эффективных решений в плане повышения технико-экономических показателей в целом. Ликвидация дефицита мощностей станции решается путем строительства нового седьмого котлоагрегата, а в перспективе доустановкой восьмого котлоагрегата и пятой паротурбинной установки.

Одним из направлений повышения энергетической эффективности ТЭЦ является разработка высокоэкономичных технологий на основе энерго - и ресурсосбережения от низкопотенциальных выбросов. Эффективная утилизация вторичных энергоресурсов паротурбинных установок с использованием тепловых насосов позволяют достичь дополнительной выработки тепловой энергии для нужд теплофикации и в конечном итоге снизить расходы сжигаемого топлива.

Ключевые слова: теплофикационная турбина; паровой котел; тепловая и электрическая мощность; теплонасосная установка, парковый ресурс.

В условиях рыночной экономики совершенствование качества товара является важнейшим фактором повышения уровня жизни человека и общества, тем более когда речь идет о таком стратегически важном для страны продуктах, как электроэнергия и тепло. Основные проблемы обеспечения качества услуг в энергетике связаны с работой поставщиков электроэнергии и тепла на казахстанском рынке, в роли которых выступают генерирующие компании.

В настоящий момент основная доля электрической и тепловой энергии страны производится на угольных станциях, и в обозримой перспективе угольные станции продолжают играть важную роль в электроэнергетике Казахстана. Экономический рост Казахстана сопровождается стремительным ростом потребления электрической и тепловой энергии. Однако сегодня наша энергетика, созданная в основном еще советское время, подошла к пределу своих возможностей.

На многих ТЭЦ РК сегодня эксплуатируются физически устаревшее оборудование, которое выработало свой парковый ресурс и требует больших затрат на частый ремонт. Уровень морального и физического старения основного и вспомогательного оборудования достиг критического предела, что дальнейшая их эксплуатация может привести к аварийным ситуациям. Для перевооружения ТЭЦ нужны огромные капиталовложения с большим сроком их окупаемости.

ТЭЦ-2 г. Темиртау Карагандинской областей является структурным подразделением АО «АрселорМитталТемиртау» и введена в эксплуатацию еще в 1973 году [1].

Установленная мощность станции составляет 435МВт, тепловая – 1012Гкал. Располагаемая электрическая мощность – 379МВт, тепловая – 812Гкал (исходя из условий надежной работы пароперегревателей котлов).

В состав основного оборудования ТЭЦ-2 входят:

- три теплофикационных турбогенератора Т-100-130 мощностью по 100 МВт каждый;

- один теплофикационный турбогенератор с производственным отбором ПТ-135/165 мощностью 135 МВт;

- шесть паровых пылеугольных котлов ТП-81 паропроизводительностью 420 т/ч каждый;

- четыре пиковых водогрейных котла КВГМ-100 по 100 Гкал/ч., работающих на мазуте [2].

В настоящее время станция испытывает дефицит мощностей по теплу. Техническое состояние оборудования ТЭЦ-2 АО «АМТ» удовлетворительное, а показатели экономичности работы ниже установленных параметров. Реализация стратегии технического перевооружения и обновления оборудования ТЭЦ-2 требует разработки и конструирования современных и эффективных решений. Необходима полная модернизация станции, началом которой станет строительство седьмого котла ТП-81.

Котлы ТП-81, установленные на ТЭЦ-2 АО «АМТ» в свое время считались экспериментальными. Таганрогским котельным заводом произведено всего 11 котлов данной марки, шесть из которых установлены на ТЭЦ-2 АО «АМТ».

В данное время ситуация осложняется тем, что сейчас котлы работают на непроектном топливе, так как изменились условия эксплуатации и добычи угля на шахтах Карагандинского бассейна. В отопительный сезон станция работает напряженно и имеет ряд проблем по обеспечению города и комбината теплом [2]. В текущем отопительном сезоне станция не соблюдала утвержденный температурный режим, допуская недогрев теплоносителя в среднем на 7°C. В отдельные дни отопительного сезона вовремя резкого снижения температуры недогрев доходил до 15 градусов.

Отмена запланированного капитального ремонта одного котла в 2016 году из-за недостаточности материальных средств привело в конечном итоге к более 15 авариям.

Наработка котлоагрегатов в виде паркового ресурса, при которой обеспечивается безаварийная работа с соблюдением стандартных требований к контролю металла барабанов, эксплуатации и ремонту самих котлов, для КА ТП-81 составляет 300000 часов.

Наработки большинство турбоагрегатов станции превысили установленные парковые ресурсы (таблица 1, 2), т.е. нуждаются в углубленном диагностировании и анализе работы конкретных узлов энергоустановок и установлении их индивидуального ресурса работы.

Таблица 1 - Техническое состояние энергетических мощностей ТЭЦ-2 на 2017 год (котлоагрегаты)

Котлоагрегаты	Номинальная паропроизвод. т/ч	Наработка, час	Парковый ресурс (барабан), час	Прим. (износ обр.)
КА ТП-81 ст. №1	420	206672	300000	69%
КА ТП-81 ст. №2	420	198808	300000	66%
КА ТП-81 ст. №3	420	200231	300000	67%
КА ТП-81 ст. №4	420	202029	300000	67%
КА ТП-81 ст. №5	420	165998	300000	55%

КА ТП-81 ст. №6	420	162724	300000	54%
-----------------	-----	--------	--------	-----

Таблица 2- Техническое состояние энергетических мощностей ТЭЦ-2 на 2017 год (турбоагрегаты).

Турбоагрегаты	Установленная мощность, МВт	Наработка, час.	Парковый ресурс, час.	Прим. Продлён до час.
Т-100-130 ст. №1	100	272156	220 000	281800
Т-100-130 ст. №2	100	273627	220 000	269200
Т-100-130 ст. №3	100	260569	220 000	245000
ПТ-135-130/15 ст. №4	135	192709	220 000	

На рисунках 1, 2 показана динамика изменения мощностей, производимой ТЭЦ-2 электроэнергии, МВт и тепловой энергии, Гкал/час в период 2007-2017 г.г.

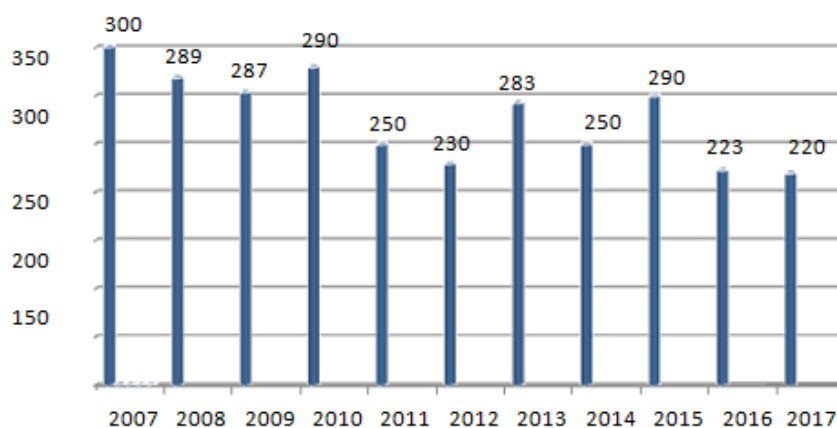


Рисунок 1 - Динамика изменения произведенной электрической мощности, МВт с 2007-2017 г.г.

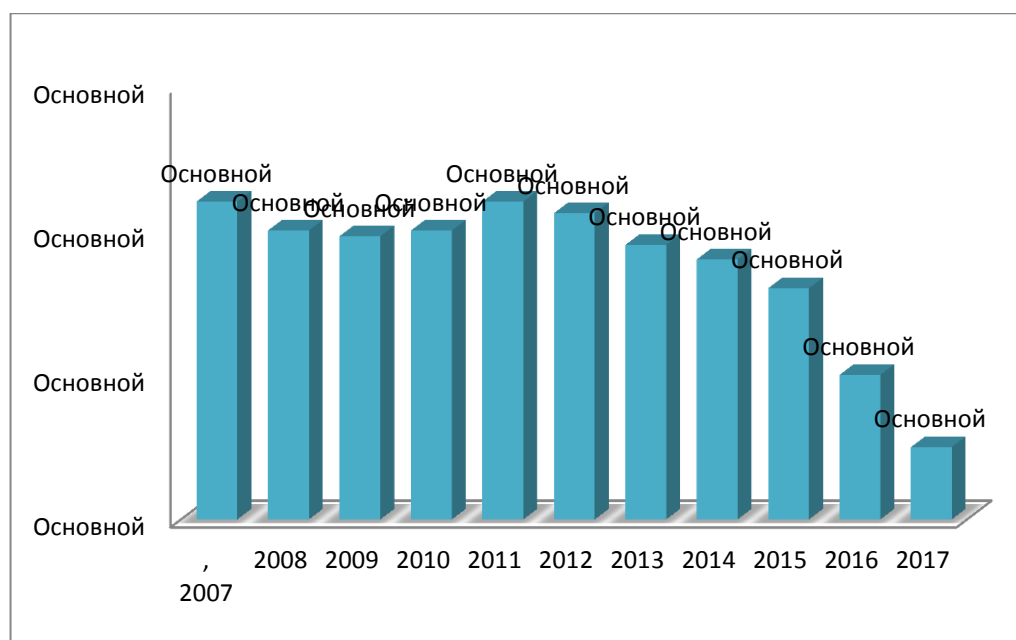


Рисунок 2 - Динамика изменения произведенной отпускаемой тепловой энергии, Гкал/час с 2007-2017 г.г.

Из диаграмм мощностей следует, что за последние годы работы ТЭЦ-2 АО «АМТ» резко снизил производство электрической и тепловой энергии.

Ликвидация дефицита мощностей по теплу будет проводиться за счет модернизации станции путем строительства нового котлоагрегата КА ТП-81 и обновления электрооборудования. Инвестиции на эти цели в объеме 100 миллион долларов по программе развития АО «АрселорМиттал Темиртау» будет одобрено ЕБРР.

Согласно данной программе АО «АрселорМиттал Темиртау» разработан план по осуществлению реконструкции основного и вспомогательного оборудования кислородно-конверторного цеха с целью введения отделения внепечной обработки стали и отделения непрерывной разливки стали, а также модернизации доменных печей. Это повлечет за собой не только большие энергозатраты, но соответственно и модернизацию самой станции ТЭЦ-2, так как оборудование на ней находится в эксплуатации более 40 лет.

В перспективном плане расширения ТЭЦ-2 АО «АМТ» предусмотрено установка 8-го энергокотла и 1 теплофикационной турбины, а также замена существующих котлов и турбогенераторов. Модернизации подлежит также вспомогательное оборудование. Предполагается строительство нового вагоноопрокидывателя и устройства для размораживания угля, замена дробилок, газоочистного оборудования и других устройств. Реализация проекта рассчитана до 2023 года.

На рисунке 3, 4 представлены данные по техническим показателям существующего оборудования и ожидаемые изменения по показателям за счет установки дополнительного оборудования ТЭЦ-2.



Рисунок 3 - Существующий вариант (установлено 6 котлов) ТЭЦ-2 АО «АМТ»

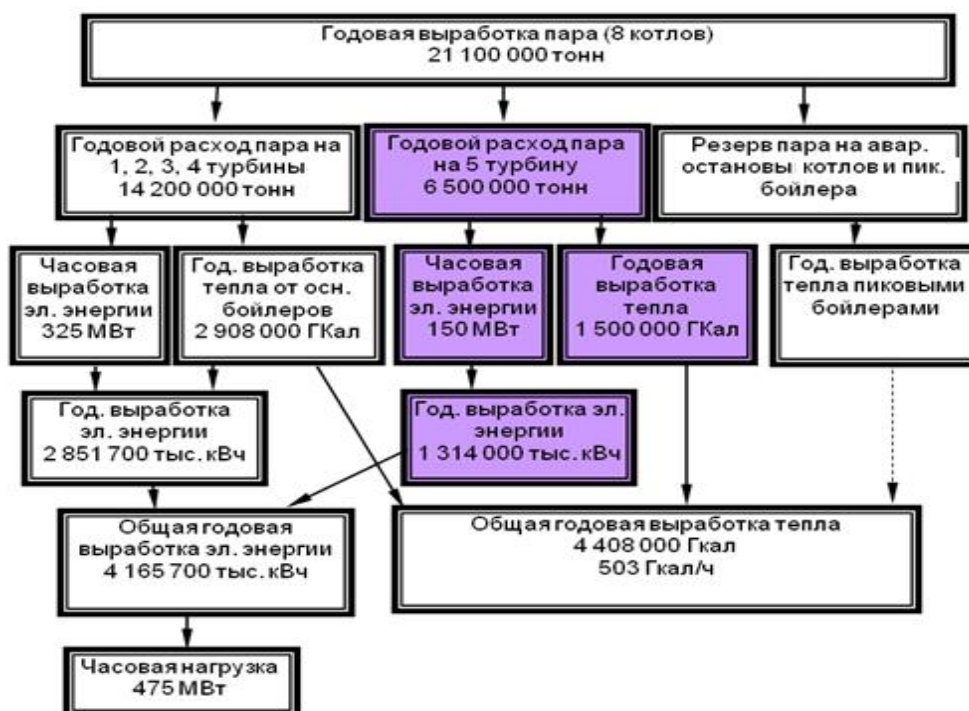


Рисунок 4 – Ожидаемые изменения энергетических показателей ТЭЦ-2 АО «АМТ»

при доустановке стационарных котлов (№7 и №8) и паровой турбины (№5)

Тепловая схема ТЭЦ-2 проектировалась, исходя из работы оборудования ТЭЦ по тепловому графику на мощности, близкой к номинальной, с расходом питательной воды, близким к расчётному. Характерными проблемами для ТЭЦ являются отпуск пара на промышленные нужды: недостаток тепловых нагрузок по пару; переменный график электрических нагрузок.

Недостаток тепловых нагрузок ведёт к ограничению располагаемой мощности ТЭЦ и снижению её экономичности. Даже при наличии в составе ТЭЦ экономичного оборудования, не всегда есть возможность вывода из работы низкоэкономичного

оборудования. Малый отпуск тепла и неравномерный электрический график ведёт к снижению расхода питательной воды и, как следствие, – к снижению экономичности работы питательных насосов за счёт дросселирования.

Одним из направлений повышения энергетической эффективности ТЭЦ является разработка высокoeкономичных технологий, обеспечивающих увеличение доли выработки электроэнергии на тепловом потреблении с соответствующим снижением доли конденсационной мощности, а также не требующих значительных инвестиций на модернизацию тепловых схем действующих станций. Возможным решением этой задачи является применение теплового насоса в схемах ТЭЦ.

В соответствии с Постановлением Правительства Республики Казахстан от 20 июня 2013 года № 637 «О генеральном плане города Темиртау Карагандинской области» к 2025 году планируется строительство ТЭЦ-3 для теплоснабжения потребителей тепла Темиртау 2 (новых микрорайонов) [3]. В проектных предложениях анализ балансов покрытия теплопотребления показывает, что дефицита тепла по существующему жилому фонду, уплотнению застройки по микрорайонам города и развития Юго-Западного жилого района наблюдаться не будет при условии реконструкции существующих тепловых сетей с увеличением диаметров магистральных трубопроводов и реконструкции подкачивающих насосных станций. Однако эти мероприятия не способны решить проблему теплоснабжения восточной части города [4,5].

Одним из направлений повышения энергетической эффективности ТЭЦ является разработка высокoeкономичных технологий на основе энерго - и ресурсосбережения от низкопотенциальных выбросов. В частности эффективная утилизация вторичных энергоресурсов паротурбинных установок с использованием тепловых насосов позволяют достичь дополнительной выработки тепловой энергии для нужд теплофикации и в конечном итоге снизить расходы сжигаемого топлива. Использование низкопотенциальной теплоты выбросов градирен в цикле работы теплонасосных установок (ТНУ) с электроприводом и аккумуляторами теплоты, работающими особенно в ночное время позволяют оптимизировать структуру энергопотребления.

Использовании тепловых насосов на ТЭЦ способны внести большой вклад в повышение эффективности, так как на станции имеются колоссальные объёмы «сбросной» низкопотенциальной теплоты, а также технологические процессы, где возможна замена греющего агента (например, водяного пара) менее ценным и с более низкими параметрами [6,7]. Использование ТНУ позволяет снизить температуру обратной сетевой воды перед нижним сетевым подогревателем турбины и уменьшить затраты теплоты на подогрев воздуха для сжигания топлива в горелке котла, что необходимо для защиты хвостовых поверхностей нагрева котлов от низкотемпературной коррозии.

Выводы

1. Дефицит установленной мощности в ТЭЦ-2 АО «АМТ» можно решить путем строительства нового седьмого котлоагрегата, а в перспективе расширением состава оборудования (доустановкой восьмого котлоагрегата и пятой паротурбинной установки).

2. Одним из направлений повышения энергетической эффективности ТЭЦ является разработка высокoeкономичных технологий на основе энерго - и ресурсосбережения от низкопотенциальных выбросов. эффективная утилизация вторичных энергоресурсов паротурбинных установок.

3. Внедрение тепловых насосов, использующих низкопотенциальное тепло выбросов станции позволяют достичь дополнительной выработки тепловой энергии для нужд теплофикации и в конечном итоге снизить расходы сжигаемого топлива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Технические условия “Турбина паровая” ТУ-100/120-130-2, ТУ-24-2-203-70.

[2] <https://abctv.kz/ru/news/spasti-ryadovuyu-tec-2>

[3] Постановление Правительства Республики Казахстан от 20 июня 2013 года № 637 О генеральном плане города Темиртау Карагандинской области. Проект, 2013. – 24 с.

[4] Фролов В.П., Щербаков С.Н., Фролов М.В., Шелгинский А.Я. Эффективность использования тепловых насосов в централизованных системах теплоснабжения // Новости теплоснабжения. - 2004. - N 7. – С.50-55.

[5] Ефимов Н.Н., Скубиенко С.В. Янченко И.В. О целесообразности применения тепловых насосов в схемах электрических станций [Электронный документ] // Материалы 10-й международной научно-практической конференции «Ключевые проблемы современной науки - 2014».

[6] Шарапов В.И., Кубашов С.Е. Регенерация низкопотенциальных потоков теплоты тепловых электрических станций. – Ульяновск: УлГТУ, 2007. – 270 с.

[7] [http://mehatronics.ru/2011/01/повышение-экономичности-тэс-путем-... вторичных энергоресурсов для подогрева дутьевого воздуха котла.](http://mehatronics.ru/2011/01/повышение-экономичности-тэс-путем-...-вторичных-энергоресурсов-для-подогрева-дутьевого-воздуха-котла)

REFERENCES

[1] Specifications "Steam turbine" TU-100 / 120-130-2, TU-24-2-203-70.

[2] <https://abctv.kz/en/news/spasti-ryadovuyu-tec-2>

[3] Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 637 of June 20, 2013 On the master plan of the city of Temirtau in the Karaganda region. The project, 2013. - 24 p.

[4] Frolov V.P., Shcherbakov S.N., Frolov M.V., Shelginsky A.Y. Efficiency of using heat pumps in centralized heat supply systems // Heat supply news. - 2004. - N 7. - P.50-55.

[5] Efimov N.N. and Skubienko S.V. Yanchenko I.V. On the advisability of using heat pumps in power plant schemes [Electronic document] // Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference "Key Problems of Modern Science - 2014"

[6] Sharapov V.I, Kubashov S.E. Regeneration of low-potential heat fluxes of thermal power plants. - Ulyanovsk: UISTU, 2007. - 270 p.

[7] [http://mehatronics.ru/2011/01/increase -economy-these-put- ... secondary energy resources for heating the blast air of the boiler /](http://mehatronics.ru/2011/01/increase-economy-these-put-...-secondary-energy-resources-for-heating-the-blast-air-of-the-boiler/)

«АрселорМитталТеміртау» АҚ-ның ЖЭО-2 ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ КҮЙІНЕ ЖӘНЕ БАЛАНСТЫҚ ҚУАТЫНА ТАЛДАМА

С.К. Абильдинова¹, С.Н. Камарова¹, Джунусова Л.Р.¹

¹Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа. «АрселорМитталТеміртау» АҚ-ның ЖЭО-2 қолданыстағы жабдық-тарының техникалық жағдайды талдау кезінінде олардың парк ресурстарынан асып кеткен уақыттың артық болуымен, моральдық және физикалық ескіруін көрсетеді. ЖЭО-2 жабдықтарын техникалық қайта жарақтандыру және жаңғырту стратегиясын жүзеге асыру жалпы техникалық және экономикалық көрсеткіштерді жетілдіру тұрғысынан заманауи және тиімді шешім әзірлеуді және салуды талап етеді. Станцияның қуат тапшылығын жою жаңа жеті қазандықты, ал болашақта, сегізінші қазандық қондырғысын және бесінші бу турбиналық қондырғыны салу арқылы шешіледі.

ЖЭО-ның энергия тиімділігін арттырудың бір жолы төмен әлеуетті шығарындылардан энергияны және ресурстарды үнемдеуге негізделген жоғары тиімді технологияларды әзірлеу болып табылады. Жылу сорғыларын пайдаланатын бу турбиналық қондырғылардың қайталама энергетикалық ресурстарын тиімді пайдалану жылуға арналған мұқтаждықтар үшін жылу энергиясының жаңа буынына жетуге және ақыр соңында отын жағу шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

Кілттік сөздер: жылуландырушы турбина; бу қазаны; жылулық және электрлік қуат, жылу сорғысы, парк ресурсы.

ANALYSIS OF THE EXISTING CONDITION OF ENERGY EQUIPMENT AND POWER BALANCE OF CHP-2 of JSC «ArcelorMittalTemirtau»

S.K. Abildinova¹, S.N. Kamarova¹, Dzhunusova L.R.¹

¹Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

Abstract. Technical condition analysis of the existing equipment at CHP-2 Arcelor Mittal Temirtau (AMT) shows their moral and physical obsolescence with operating time excess of the park resources. The strategy of technical re-equipment implementation and renewal of CHP-2 equipment requires the development and construction of a modern and effective solution in terms of improving technical and economic indicators in general. The capacity deficit elimination of the station is solved by building a new seventh boiler unit, and in the future by the installation of the eighth boiler unit and the fifth steam-turbine unit.

One of the ways to improve the CHP energy efficiency is the development of highly efficient technologies based on energy and resource saving from low-potential emissions. Effective utilization of secondary energy resources of steam turbine units using heat pumps allows to achieve additional generation of heat energy for heating needs and, ultimately, to reduce the costs of burning fuel.

Key words: a heating turbine; steam boiler; thermal and electric power; heat pump plant, park resource.

МЕТОД КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО СЛОЯ ИЗ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА

Аннотация. В настоящее время в работе тепловых сетей объективно существует проблема неэффективного оперативного получения информации о состоянии и работе тепловых сетей. Данная информация должна собираться от приборов учета и контроля рабочей среды. Развитие технологий связи доказывают необходимость разработки таких систем на основе беспроводных средств телекоммуникации. Информационные технологии дают возможность получать данные на мобильные устройства в режиме реального времени, что повышает эффективность управления и принятия решений по предупреждению аварий и устранению их последствий. Предложена новая система с цифровыми датчиками для контроля состояния пенополиуретановой теплоизоляции трубопроводов тепловых сетей бесканальной прокладки, основанной на измерении сопротивления изоляционного слоя между стальной трубой и медным проводником. Предлагаемая система основана на технологии ZigBee для учета и контроля работы тепловых сетей. Для экспериментального изучения скорости увлажнения ППУ при помощи технологии ZigBee предложены компактные датчики влажности модели SHT25, обладающие высокой надежностью и простотой подключения.

Ключевые слова: датчик влажности, система контроля, пенополиуретановая изоляция, увлажнение, трубопроводы тепловых сетей, мониторинг, технология ZigBee.

Анализ мирового опыта в решении проблемы энергосбережения показывает, что экономия топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) является стратегической задачей государства. Одним из наиболее эффективных путей ее решения является уменьшение потерь тепловой энергии, через ограждающие конструкции зданий, сооружений, промышленного оборудования и тепловых сетей.

Исследования методов повышения эффективности систем теплоснабжения за счет сокращения тепловых потерь на основе мониторинга, оптимизации параметров тепловой изоляции и контроля состояния теплопроводов с различными теплоизоляционными системами представляет весьма актуальную задачу [1].

В настоящее время для подземной прокладки тепловых сетей очень часто используют трубы с пенополиуретановой (ППУ) изоляцией в полиэтиленовой оболочке.

При бесканальной прокладке теплотрассы такая теплоизоляционная система должна обеспечить срок эксплуатации тепловых сетей до 30-50 лет, тем самым уменьшая тепловые потери при транспортировке тепла на 2-3 % и снизить повреждаемость труб в 10 раз [2].

На практике по истечении от 3 до 5 лет эксплуатации труб теплосетей с ППУ-изоляцией имеют место аварийные случаи, сопровождаемые с огромной потерей теплоносителя.

Сквозное повреждение металлического покрытия труб происходит вследствие:

- некачественных сварных швов в местах соединения труб;
- местной коррозии внутренних поверхностей;
- дефекта металла и некачественной подготовки воды в водоподготовительных устройствах;
- повреждения герметичности муфтовых соединений и концевых заглушек изоляций с попаданием влаги на наружную поверхность трубы;

- плохой адгезии и отторжения пенополиуретана от поверхности труб с образованием пустот, где накапливается влага. Все это ухудшает качество работы труб и приводит к энергетическим потерям.

Тепловые сети РК не представляют открытые статистические данные по анализу причин поломок теплопроводов. В теплосетях России 60% всех неисправностей связано с дефектами на стыковых соединениях, сопровождаемых с разгерметизацией ППУ-трубопроводов. В Германии именно по этой причине происходит 54% всех неисправностей труб [3].

Система оперативного дистанционного контроля (СОДК) позволяет непрерывно контролировать состояние теплоизоляционного слоя из ППУ, отслеживать начало увлажнения изоляции и провести поиск места повреждения полиэтиленовой оболочки на трубопроводах с ППУ. Для этого предизолированные трубопроводы с ППУ должны быть построены по технологии «труба в трубе» с использованием встроенных в слой медных сигнальных проводников [4].

Система СОДК (рис.1) включает детектор повреждений, который определяет по значению сопротивление теплоизоляционного слоя $R_{из}$ между стальной трубой и проводником СОДК. Детектор срабатывает на сопротивление более 300 МОм/м и начинает включаться при пороговом значении сопротивления – 1 кОм. Но, по сопротивлению изоляции невозможно установить место повреждения, где произошла утечка в стальной трубе или гидрозащитной оболочке.



Рисунок 1 - Трубы с проводной системой ОДК

Место увлажнения термоизоляции можно определить импульсными рефлектометрами. Имеющиеся в практике импульсные рефлектометры позволяют определить место намокания изоляции при понижении сопротивления до 5 кОм, то есть в условиях большого увлажнения. СОДК обнаруживает недостатки обусловленные намоканием слоя изоляции плохим контактом сигнального проводника со стальной трубой, обрывание сигнализирующего проводника приводит к нарушению целостности изоляции. Но, СОДК не способен найти причину намокания изоляции, т.е. предпосылки

утечки изоляции. СОДК возможно использовать при монтаже и при начале эксплуатации теплотрасс с ППУ изоляцией [5-6].

Идея применить беспроводные технологии в системах мониторинга и управления стала актуальной в последнее время из-за появления дешёвых вычислительных устройств и сверхнизкого энергопотребления, со встроенными радиопередатчиками. В промышленных системах эти приборы используются, как замена для проводных соединений в нормативных интерфейсах RS-232 и RS-485, собственно, что и позволит исключить монтаж кабельных соединений, обеспечить эффективность системы управления.

Беспроводная система предприятия обычно имеет иерархическую многоуровневую архитектуру с гибридным типом управления. При этом многие вторичные сети управляющих систем, ЭВМ, приборов и исполнительных устройств объединяются в одно информационное пространство.

На последнем уровне сенсорных узлов гарантируется сбор, обработка и предоставлении информации об измеряемых параметрах физических объектов и процессов. Тут необходимо гарантировать интерфейс как для несложных пассивных приборов (RFID меток, датчиков), так и для сложных управляемых устройств (актюаторов). Сеть обязана транслировать результаты мониторинга в соответствии со строгим временным протоколом, по запросу, при проявлении непредвидимых ситуаций или в режиме реального времени. Количество информации должно быть таким, чтобы снизить трафик от многочисленных приборов, обеспечить самостоятельность, долговременную функциональность и надежность функционирования.

Проводные производственные системы сбора данных с датчиков (SCADA-системы) имеют большую историю и достаточно огромное количество отработанных технологий (CAN, LON, Bitbus, Interbus и др.) [7]. Они поддерживаются аппаратными и программными платформами, как со стороны классических программируемых контроллеров, а также и со стороны телекоммуникационных систем.

В условиях работы теплосетей, использовать проводные интерфейсы для осуществления системы оперативного контроля системы теплоснабжения практически невозможно из-за того, что объекты мониторинга находятся на большой территории города. Поэтому лучше использовать сенсорные технологии для замены проводных интерфейсов. Такие системы сейчас разрабатываются, как за рубежом, так и в России с целью оптимизации потребления энергетических ресурсов и предотвращения чрезвычайных ситуаций. Однако в Казахстане очень плохо ведутся работы в области создания систем беспроводного мониторинга тепловых сетей, промежуточных систем распределения энергоносителей и т.д.

На данный момент наибольшее распространение получили две системы ОДК:

- 1) система «Brandes», принцип действия которой основан на законе Ома (локализация места увлажнения теплоизоляции определяется как отношение длины контролируемого трубопровода к расстоянию до места повреждения);
- 2) система «Nordik», принцип действия которой основан на отражении импульса (обнаружение неоднородности волнового сопротивления контрольных проводников, которая возникает при увлажнении теплоизоляции).

Эти системы необходимы для обработки информации о состоянии изоляции и включают терминалы для контрольных измерений, кабели для вывода терминалов на поверхность, приборы контроля и обнаружения (детекторы и локаторы).

При нарушении внутренней трубы и попадании воды в слой термоизоляции с помощью детектора, подключенного к терминалу, возможно выявить изменение состояния системы. Однако, для определения поврежденного участка необходимо использовать локатор, который позволяет найти повреждение на расстоянии до двух километров с точностью около 1 %. Недостатком системы является отсутствие оперативного контроля, так как требуется периодический обход магистралей и

подключение носимых датчиков к терминалам, что фактически исключает своевременное обнаружение и предупреждение аварийных ситуаций [6].

Для количественной оценки степени увлажнения изоляции уместно внедрение цифровых датчиков влажности, устанавливаемые в слое ППУ термоизоляции по всей протяженности трубопровода. Эти датчики имеют свой индивидуальный код и привязаны к схеме теплотрассы.

При выборе беспроводной технологии для работы в промышленных системах сбора информации главными критериями являются доступность сетевого стандарта, поддержка производителем, совместимость приборов, надежность, низкая цена, простота подключения, настройки и эксплуатации. В наше время существующих технологий в большей степени данным стандартам соответствуют стандарты сетей WiFi, Bluetooth, GSM/GPRS.

Однако эти устройства отличаются высоким энергопотреблением и большей стоимостью, что является одним из важных факторов при выборе технологии, а для передачи маленьких по объему данных высокая скорость не требуется. Отсюда вытекает, что основная проблема – повышенное энергопотребление этих систем, что ограничивает время работы без внешних источников питания.

Нами предлагается использовать технологию ZigBee в связке с GSM-связью, и в качестве основы цифрового датчика влажности ЦДВ предлагаем выбрать серийный датчик влажности и температуры SHT25 (Швейцария) с цифровым выходом.

Преимуществом технологии ZigBee является, что для повышения дальности связи приборов поддерживают функции ретрансляции и маршрутизации. Также сенсорные ZigBee-узлы отличаются малым энергопотреблением, но скорость передачи данных обычно не превышает 250 Кбит/с.

Для экспериментального изучения скорости увлажнения ППУ при помощи технологии ZigBee предложены датчики влажности модели SHT25, помещенные внутри образца ППУ ($120 \times 100 \times 30$ мм с плотностью от 60 до 80 кг/м³) на расстоянии 20 мм друг от друга.

В одном корпусе SHT25 имеются датчики температуры и влажности с точностью измерения $\pm 1,8$ и $\pm 1,8$ % соответственно. Датчики работают от напряжения в интервале 1,5...3,6 В, что позволяет использовать их в беспроводных или малопотребляющих приборах для обеспечения эффективности и увеличения срока службы аккумуляторов. Высокое разрешение 12 бит для прибора влажности и 14 бит для прибора температуры позволяет срабатывать на самые небольшие отклонения влажности или температуры. Цифровой выход I2C облегчает подключение к микроконтроллеру. Датчики имеют мелкие габариты (SMD-исполнение) и могут выдерживать рабочие температуры до плюс 125 °С.

Увлажнение образцов проводилось с одной из сторон, исследования проводились при температурах воды, равных 60 и 90 °С. Проведенные исследования показали, что для ППУ плотностью $\rho = 60$ кг/м³ при температуре теплоносителя $TН = 60$ °С (рис. 2) скорость увлажнения составляет 4 мм/мин. Повышение температуры теплоносителя до $TН = 90$ °С увеличивает скорость увлажнения до 9 мм/мин, что в первую очередь обусловлено интенсивным парообразованием. Повышение плотности ППУ до 80 кг/м³ приводит к снижению скорости увлажнения. Так, при температуре теплоносителя $TН = 60$ °С скорость увлажнения уменьшается до 3 мм/мин.

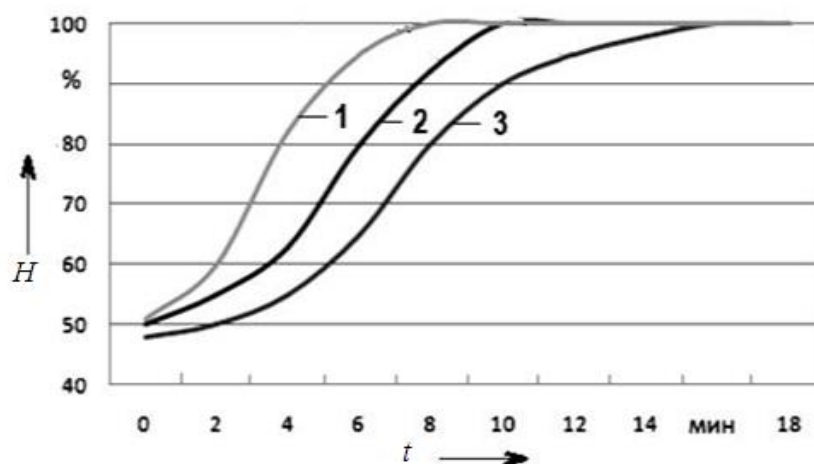


Рисунок 2 - График изменения влажности при $\rho = 60 \text{ кг/м}^3$, $T = 60 \text{ }^\circ\text{C}$: 1 – датчик на расстоянии 20 мм; 2 – датчик на расстоянии 40 мм; 3 – датчик на расстоянии 60 мм

Изменение скорости увлажнения изоляционного слоя от плотности ППУ при различных температурах теплоносителя в интервале от 60 до 90 С показано графически на рисунке 3.

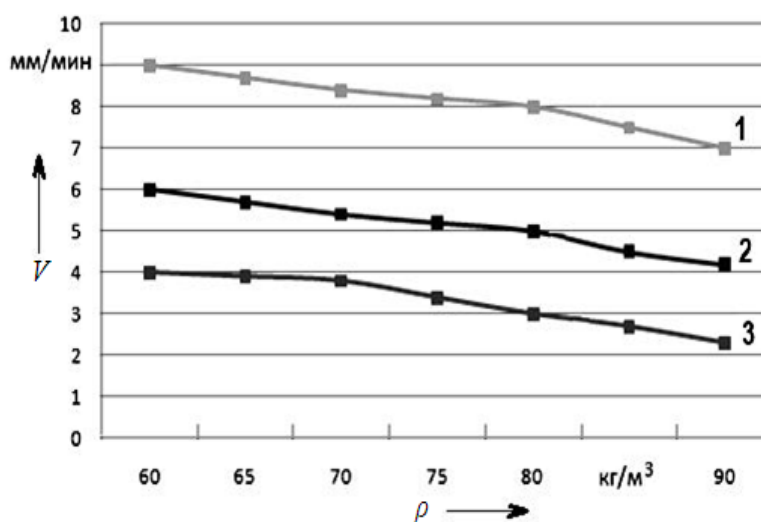


Рисунок 3 - Изменение скорости увлажнения изоляционного слоя в зависимости от плотности ППУ: 1 – $T = 80 \text{ }^\circ\text{C}$; 2 – $T = 60 \text{ }^\circ\text{C}$; 3 – $T = 30 \text{ }^\circ\text{C}$

Результаты работы позволяют оптимизировать работу СОДК с ЦДВ для определения необходимого количества датчиков и их расположения в изоляционном слое.

Разработанная система ОДК состоит из следующих блоков (рис.4):

- цифровые датчики влажности (ЦДВ);
- блок управления датчиками (БУ);
- система контроля проводников (ПСК);
- ЭВМ, на который по GSM-связи поступает информация о состоянии каждого датчика.

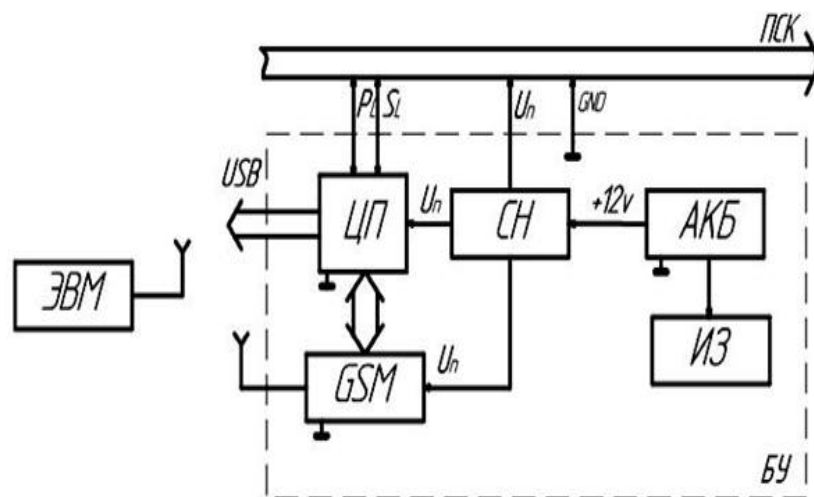


Рисунок 4 - Структура блока управления

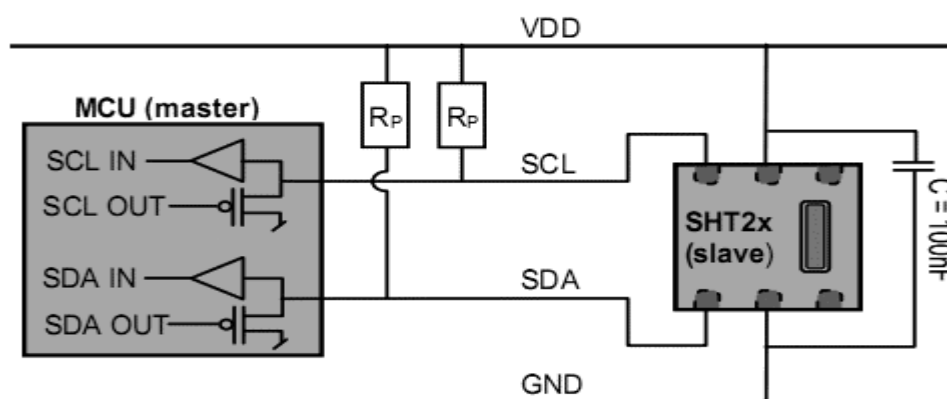


Рисунок 5 - Схема цифрового датчика влажности (ЦДВ)

Основные преимущества разработанной системы контроля :

- факт и уровень увлажнения ППУ-изоляции определяется датчиками, измеряющими влажность, а не сопротивление изоляции, что увеличивает точность контроля и исключает неверные срабатывания системы;
- привязка цифрового кода каждого ЦДВ к схеме трубопровода позволяет с точностью установки датчиков найти место намокания изоляции без использования дополнительного локаатора;
- присутствие в составе ЦДВ датчика температуры позволяет осуществлять температурную корректировку показаний относительной влажности, а также находить характер повреждения.

Выводы

1. Создание системы для мониторинга теплотрасс позволит оперативно получать информацию, что позволит увеличить эффективность принятия решений, исключить аварии или уменьшить временные и финансовые траты на их ликвидацию.
2. Существующая необходимость в разработке подобных систем и достигнутый уровень развития беспроводных технологий детерминирует широкий спектр применения разработанной системы.
3. Особенностью системы является внедрение безлицензионных радиодиапазонов, беспроводных средств связи с невысоким энергопотреблением, что позволяет создавать распределенные независимые системы мониторинга в масштабе города и региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Матвеев, В. И. Определение состояния металла трубопроводов тепловых сетей по результатам обследования индикаторов коррозии и инженерной диагностики [Электронный ресурс] / В. И. Матвеев, С. Я. Алибекова // Новости теплоснабжения. – 2007. – № 12 (88). – Режим доступа: http://www.nts.ru/12_2007.html. – Дата доступа: 16.01.2016.
- [2]. Цыганкова, Ю. В. Оценка транспортных потерь тепловой энергии через теплоизоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей : автореф. дис. канд. техн. наук / Ю. В. Цыганкова. – Красноярск, 2012. – 19 с.
- [3] Надежность и энергоэффективность тепловых сетей [Электронный ресурс] // «Энергосовет». – 2010. – № 7 (12). – Режим доступа: http://www.energosovet.ru/bul_stat.php– Дата доступа: 07.12.2016.
- [4]. Болотов С.В., Герасименко Н.В. Система оперативного дистанционного контроля ... - Приборостроение. Вестник Белорусско-Российского университета. 2016 № 2 (51). С.139-147
- [5]. Финогеев А. Г., Дильман В. Б., Маслов В. А., Финогеев А. А. Оперативный дистанционный мониторинг в системе городского теплоснабжения на основе беспроводных сенсорных сетей - Информатика. 2010 № 3 (15). С.129
- [6]. Финогеев, А. Г. Беспроводные технологии передачи данных для создания систем управления и персональной информационной поддержки [Электронный ресурс] / А. Г. Финогеев // Статья по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы». – 2008. – 51 с. – URL: http://window.edu.ru/window/library?p_rid=56177.
- [7]. Бождай, А. С. Сетевые технологии : учебное пособие / А. С. Бождай, А. Г. Финогеев. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2009. – 213 с.

A METHOD OF MONITORING THE CONDITION OF THE INSULATING LAYER OF POLYURETHANE FOAM

S. K. Abildinova¹, G. N. Baydyussenov¹

¹Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

Annotation. Currently in thermal networks there exists the problem of inefficient operational information about the condition and operation of heat networks. This information should be collected from the metering and control devices of the working environment. The development of communication technologies prove the need to develop such systems based on wireless telecommunications. Information technology makes it possible to receive data on mobile devices in real time, which increases the efficiency of management and decision-making to prevent accidents and eliminate their consequences. A new system with digital sensors for monitoring the state of polyurethane thermal insulation of pipelines of thermal networks of channel-free laying, based on the measurement of the resistance of the insulation layer between the steel pipe and the copper conductor. The proposed system is based on ZigBee technology for accounting and control of heat networks. For the experimental study of the rate of humidification of PUF using technology ZigBee proposed compact humidity sensors model SHT25, with high reliability and ease of connection.

Keywords: humidity sensor, control system, polyurethane foam insulation, humidification, heat network pipelines, monitoring, ZigBee technology.

ПЕНОПОЛИУРЕТАННАН ЖАСАЛҒАН ЖЫЛУ ОҚШАУЛАҒЫШ ҚАБАТТЫҢ ЖАҒДАЙЫН БАҚЫЛАУ ӘДІСІ

С. К. Абильдинова¹, Г. Н. Байдюсенов¹

¹Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа. Қазіргі уақытта жылу желілерінің жұмысында жылу желілерінің жағдайы мен жұмысы туралы ақпаратты тиімсіз жедел алу проблемасы объективті түрде орын алуда. Бұл ақпарат жұмыс ортасын есептеу және бақылау құралдарынан жиналуы тиіс. Байланыс технологияларының дамуы мұндай жүйелерді телекоммуникацияның сымсыз құралдары негізінде әзірлеу қажеттілігін дәлелдейді. Ақпараттық технологиялар деректерді мобильді құрылғыларға нақты уақыт режимінде алуға мүмкіндік береді, бұл басқару тиімділігін арттырады және апаттардың алдын алу және олардың салдарын жою бойынша шешімдер қабылдау. Болат құбыр мен мыс өткізгіш арасындағы оқшаулау қабатының кедергісін өлшеуге негізделген арнасыз төсемнің жылу желілері құбырларының көбікті полиуретанды жылу оқшаулағышының жағдайын бақылау үшін сандық датчиктері бар жаңа жүйе ұсынылды. Ұсынылған жүйе ZigBee технологиясына негізделген. Ылғалдану жылдамдығын Эксперименталды зерттеу үшін Zigbee ППУ технологиясының көмегімен жоғары сенімділікке және қосылу қарапайымдылығына SHT25 моделінің ықшам ылғалдылық датчиктері ұсынылған.

Кілтті сөздер: ылғалдық датчигі, бақылау жүйесі, пенополиуретанды оқшаулау, ылғалдау, жылу желілерінің құбырлар, мониторинг, ZigBee технологиясы

А.М. Достияров, Р.А. Мусабеков, А.К Яманбекова

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы, Казахстан

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОФАКЕЛЬНОЙ ВОЗДУШНОЙ ГОРЕЛКИ ДЛЯ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА

Аннотация: в работе рассмотрен вопрос применения воздушной форсунки-стабилизатора для теплогенератора. Определены основные принципы организации рабочего процесса для компактного теплогенератора. Рассмотрено влияние выбора угла установки лопаток входного завихрителя на качество смешения топливовоздушной смеси и на гидравлические потери в горелочных устройствах.

Ключевые слова: теплогенератор, микрофакельное сжигание, токсичные выбросы, воздушная форсунка-стабилизатор, зона обратных токов.

Отопление частных домов и квартир с небольшой площадью не составляет особого труда, но, если речь идет о нагреве больших площадей (особенно подсобных и складских помещениях), приходится искать альтернативу. Индивидуальное отопление имеет массу преимуществ, в том числе возможность самостоятельного контроля температурного режима.

Теплогенератор стала одним из самых популярных приборов, используемых для создания комфортной среды для работы в холодное время года, также для обогрева склада, просушки оштукатуренной стены или ускорение высыхания бетона, а также в сельскохозяйственной промышленности, то есть для сушки зерна и т.д.

Жесткая конкуренция на рынке требует непрерывного совершенствования конструкции теплогенераторов. Модернизация существующих и разработка новых схем и конструкции теплогенераторов вызвано, прежде всего все возрастающим требованиям к токсичности, а также к использованию в теплогенераторах топлив ухудшенного качества.

Все возрастающие требования к защите окружающей среды остро ставят перед нами проблему снижения токсичных выбросов, выделяющихся в процессе сжигания топлива.

Проведенный обзор по исследованию образования NO_x в различных устройствах и анализ методов снижения выброса окислов азота в камерах сгорания [1] показали, что традиционные способы сжигания топлива не обеспечивают требуемых параметров для камер сгорания. Повышения эффективности сжигания топлива можно получить при использовании микрофакельного принцип сжигания топлива [2]. Будучи еще известной с середины двадцатого века [3], технология микрофакельного сжигания начала привлекать внимание ученых относительно недавно.

Несмотря на ограниченный объем экспериментальных данных по применению микрофакельного сжигания в камерах сгорания, различными авторами [4] отмечаются следующие основные преимущества микрофакельных устройств:

- высокая полнота сгорания ($\eta_c=0,985\div0,995$);
- широкие пределы устойчивого горения ($\alpha=2\div25$);
- малые гидравлические потери полного давления ($\sigma=1,5\div3\%$);
- высокая теплонапряженность рабочего объема ($H=1\div5 \text{ МДж/м}^3\cdot\text{ч}\cdot\text{Па}$);
- низкие уровни выбросов дыма и оксидов азота ($C_{NO}=15 \text{ ppm}$);
- малые габариты камер сгорания и удобство компоновки в контуре двигателя;
- большой ресурс и простота обслуживания при эксплуатации.

Процессы, протекающие в камере сгорания с микрофакельными фронтными устройствами, существенно отличаются от процессов, в реализуемых известных традиционных камерах.

Использование микрофакельного сжигания топлива позволит решить конструкторскую задачу создания компактного и малотоксичного теплогенератора.

Совершенствование и перспективы развития теплогенератора связаны с возможностью регулирования параметров выходящего газа, улучшением их аэродинамики и снижением токсичности. В результате обобщения экспериментальных данных и использования основ теории горения были определены следующие основные принципы организации рабочего процесса, конструирования компактного теплогенератора:

1. *Разделение рабочего объема камеры сгорания на две зоны горения и смешения.* В настоящее время средняя температура выходящих газов $T_r = 750 \div 950$ К и общее значение коэффициента избытка воздуха $\alpha_{\Sigma} = 4 \div 10$.

2. *Постепенный (ступенчатый) подвод первичного воздуха по длине зоны горения.* Для жидкого топлива, в отличие от природного газа, постепенный рассредоточенный подвод первичного воздуха в зону горения еще более необходим. Так, например, капля жидкого топлива перед сгоранием должна прогреться и испариться. Для горения быстро испаряющихся самых мелких капель в самом начале зоны горения требуется небольшое количество первичного воздуха, который целесообразно подавать у устья форсунки через фронтное устройство, обеспечивая необходимую для химической реакции температуру в этой зоне.

Обеспечение турбулизации потока в зоне горения влияет на эффективность процесса горения. В результате интенсифицируются процессы тепло- и массообмена, улучшается смесеобразование и возрастает скорость распространения пламени. Турбулизация потока достигается установкой во фронтном устройстве передней торцевой части жаровой трубы воздушной форсунки с лопаточными завихрителями воздуха, а также организацией радиального течения струй воздуха, выходящих через отверстия в стенках по длине жаровой трубы.

3. *Оптимальное распределение концентраций топлива по сечениям зоны горения.*

Отмеченные основные принципы организации рабочего процесса, конструирования и расчета теплогенератора в каждом конкретном случае дополняются другими положениями, связанными с особенностями проектируемого теплогенератора. Так, например, при высоких параметрах воздуха на входе в значительно теплонапряженных высокотемпературных камерах сгорания ($\alpha_{\Sigma} = 2 \div 3$ и менее) положение о делении рабочего объема на зоны горения и смешения можно заменить более перспективным принципом обеспечения равномерного микрофакельного сжигания топлива в небольшом (особенно по длине) объеме. Выполнение этого принципа возможно, если предварительно подготовить горючую смесь к сгоранию, испарить топливо, частично перемешать его с воздухом и т.д. Принцип обеспечения стабилизации пламени часто связан с необходимостью создания не одного, а нескольких поясов стабилизации по сечению и длине зоны горения, что способствует реализации принципа микрофакельного горения, обеспечивая большую устойчивость процесса, а, следовательно, повышение теплонапряженности рабочего объема камеры сгорания.

Наконец, требование о снижении уровня токсичности газов может обусловить необходимость организации не одной, а двух зон горения при двухстадийном сжигании топлива, причем с регулируемыми избытками воздуха или создания гомогенных камер сгорания с предварительным полным смесеобразованием.

Поэтому при создании инженерной методики по оценке выбросов NO_x следует устанавливать зависимость времени пребывания газов от геометрии микрофакельного фронтного устройства и условий распределения воздуха в зоне горения.

Нами предлагается для теплогенератора использовать воздушную форсунку с регулированием лопаток выходного завихрителя, которая в технологической системе будет обеспечивать необходимую интенсивность горения в теплогенераторе, а также уменьшение образования токсичных NO_x .

В отличие от микрофакельных устройств (МФУ) для газа, конструкция МФУ жидкого топлива должна обеспечить предварительную подготовку горючей смеси в предкамере, специальных форсунках или в воздухоподводящих каналах, а также обеспечить рассредоточение поверхности фронта в виде множества микрофакелов по входному сечению зоны горения. Одним из приемов приближения к микрофакельному сжиганию является компоновка перфорированного конуса с воздушной форсункой. В воздушных (или пневматических) форсунках кинетическая энергия потока воздуха тратится на дробление топливной струи, поэтому требуется большое количество воздуха для получения высокого качества распыливания. В составе камеры сгорания ГТД с перфорацией фронта исследовалась воздушная форсунка-стабилизатор. Воздух, поступающий в горелку, закручиваясь лопатками входного регистра, подхватывает струи топлива, вытекающие из топливной трубки при избыточном давлении и перемешивается с ним. Затем топливовоздушная смесь, обтекая конус стабилизации и проходя выходной регистр, выходит закрученным потоком в зону горения камеры, разбрасывая топливовоздушную смесь вдоль перфорированного фронтального конуса камеры [5]. При этом идет развитое микрофакельное горение по фронту. В этой части роль стабилизаторов выполняют затененные секторы перфорации.

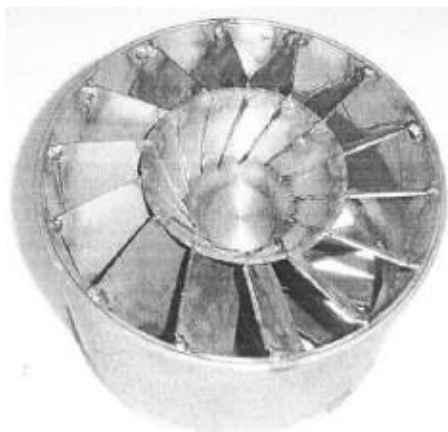


Рисунок 1 – Общий вид воздушный форсунки стабилизатора

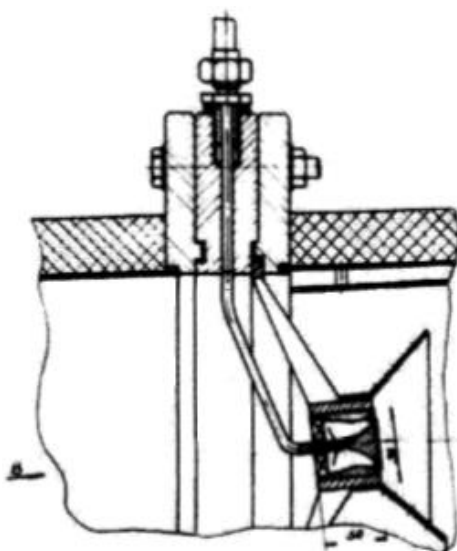


Рисунок 2 – Воздушная форсунка стабилизатор

Камера сгорания исследовалась на экспериментальном стенде при сжигании керосина марки ТС-1 (на стенде МГТУ им. Н.Э.Баумана) [1] и природного газа (на стенде АУЭС) [4] в несколько этапов:

1. установление оптимальных углов лопаток входного и выходного завихрителей воздушной форсунки;

2. доводка микрофакельного фронтного устройства камеры сгорания ГТД при сжигании природного газа.

Выбор угла установки лопаток входного завихрителя влияет на качество смешения топливовоздушной смеси и на гидравлические потери в горелочном устройстве [6]. На рисунке 3 показана зависимость коэффициента сопротивления от угла установки лопаток.

Зависимость коэффициента сопротивления $\xi_{вх}$ от угла установки (β_1) приведена в работах [7], которые показывают, что при $\beta > 40^\circ$ резко увеличиваются гидравлические потери, а уменьшение β_1 до 30° и менее снижает генерацию турбулентности в камере горелки. Для сжигания топлива тяжелых фракций можно использовать воздушную форсунку-стабилизатор, но следует выполнить как показано в [8] центральное сквозное отверстие для эжекции высокотемпературных продуктов сгорания в камеру подготовки топливовоздушной смеси.

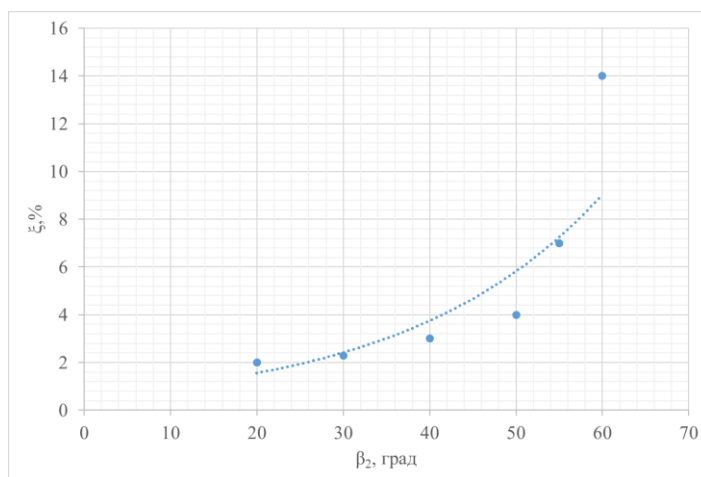


Рисунок 3 – Зависимость коэффициента сопротивления от β_2

Перфорирование пластины имеет определенные преимущества при использовании их в камерах сгорания с предварительной подготовкой обедненной смеси.

Качество смешения определялось из результатов эксперимента по зависимости $\eta_r = f(\alpha_\Sigma)$ и $C_{NO\Sigma} = f(\alpha_{фр.})$ (рис.4, 5).

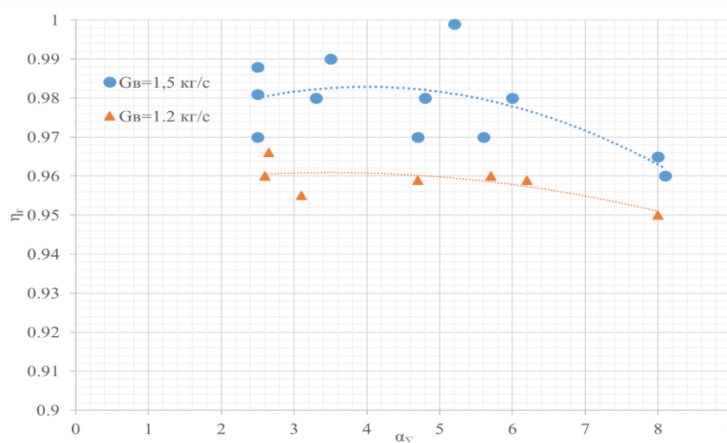


Рисунок 4 – Зависимость коэффициента полноты сгорания в воздушной форсунке от суммарного коэффициента избытка воздуха

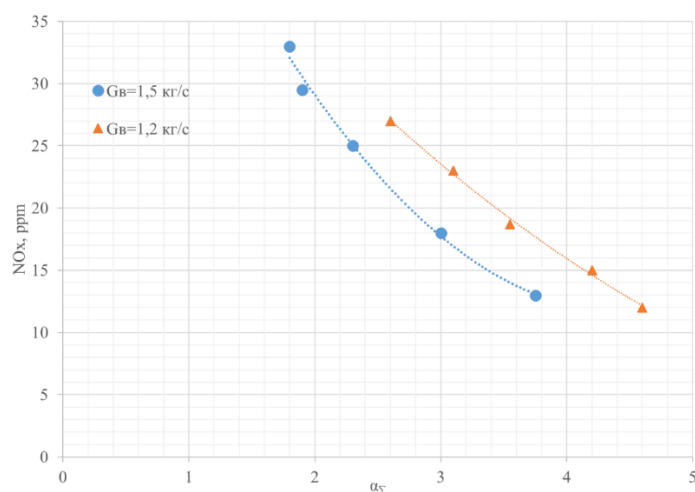


Рисунок 5 – Зависимость выхода NO_x от коэффициента избытка воздуха в зоне горения

Влияние закрутки потока воздуха конструктивными элементами вихревых горелочных устройств на интенсивность горения топлива и выход NO_x неоднократно подтверждались экспериментами [9]. Это же влияние четко прослеживалось и в опытах с «воздушными» форсунками [10]. Данное обстоятельство позволяло определить существенное влияние углов установки профилей в МФУ на эмиссию NO_x . С целью проверки этого предположения были выполнены специальные исследования на вариантах камеры сгорания, оборудованной «воздушной» форсункой-стабилизатором (ВФС), выполненные авторами в работе [11] с разными углами закрутки выходного потока топливовоздушной смеси.

На рисунках 6,7 показано влияние угла установки элементов выходного регистра ВФС β_2 – для двух вариантов камеры сгорания с различными углами раскрытия фронтального участка жаровой трубы ($\theta = 70^\circ$ и 120°). Из проведенных исследований на углах $\beta_2 = 20^\circ$; 30° ; 40° и 60° следует, что для варианта камеры с $\theta = 70^\circ$ наименьший выход NO_x наблюдался при $\beta_2 = 20^\circ$, а для варианта $\theta = 120^\circ$ – при $\beta_2 = 30^\circ$. Объяснение полученных результатов можно дать, анализируя структуру потока в головном участке жаровой трубы, которая определяет распределение температурного поля и существенным образом влияет на параметр времени пребывания продуктов сгорания в огневой зоне, что отмечается исследованиями работы [12].

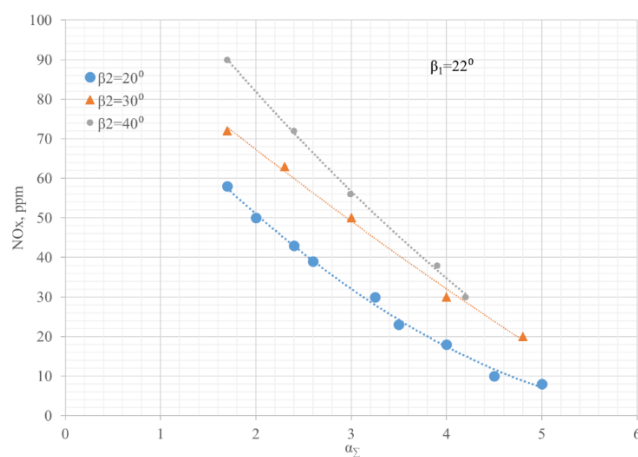


Рисунок 6 – Влияние углов установки входного и выходного завихрителей и угла раскрытия фронта жаровой трубы на выход NO_x

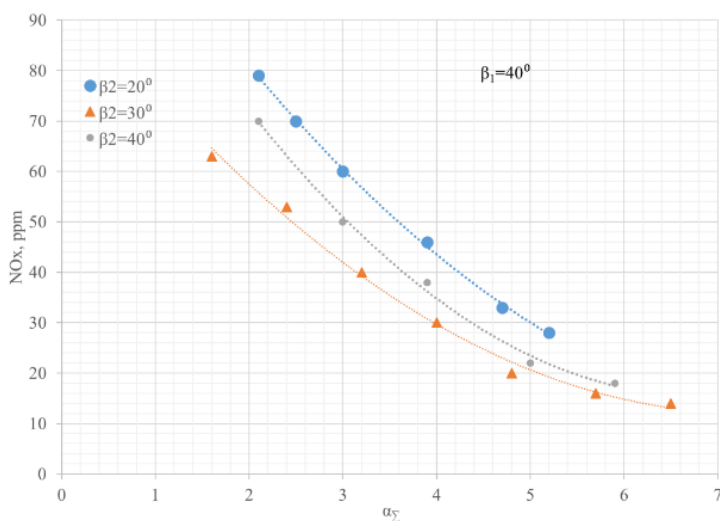


Рисунок 7 – Влияние углов установки входного и выходного завихрителей и угла раскрытия фронта жаровой трубы на выход NO_x .

Таким образом, увеличение угла закрутки потока в ВФС увеличивало размеры зоны обратных токов (ЗОТ), а значит, и долю циркулирующих газов, что увеличивало «время пребывания» в высокотемпературной зоне. В соответствии с этим эмиссия NO_x при $\beta_2=40^\circ$ становилась большей, чем при $\beta_2=30^\circ$. Здесь же следует отметить, что при малых значениях β_2 на варианте жаровой трубы с $\theta = 120^\circ$ происходил отрыв потока от стенок переходного конуса, при этом количество газа, циркулирующего здесь, значительно превосходило таковое в центре камеры, т.е. собственно в ЗОТ, что также увеличивало суммарное «время пребывания» и предопределяло повышенный выход NO_x в продуктах сгорания.

Наибольшая эмиссия NO_x при экспериментах наблюдалась при $\beta_2 = 20^\circ$, что объяснялось увеличенными размерами рециркуляционных зон (в т.ч. и в периферийных участках переходного конуса). В целом же ухудшение результатов по выбросам NO_x при $\beta_2 = \text{idem}$ в сравнении с вариантами ВФС, где осуществлялась предварительная крутка потока на входных завихрителях ($\beta_1 = 22^\circ$ и 40° – см. Рисунки 6,7), что было вызвано существенным снижением качества предварительной подготовки горючей смеси по тракту ВФС. Последнее еще раз косвенно подтверждало необходимость такой «подготовки» в элементах конструкции МФУ.

Анализ результатов показывает, что правильная перфорация повышает эффективность процесса горения, увеличивает полноту сгорания топлива и снижает образование окислов азота, особенно при работе камеры в расчетном режиме. В воздушных горелках очень важно правильно выбрать соотношение массовых расходов воздуха и топлива (для жидких топлив = от 3 до 5). Существенное влияние на качество горения оказывает угол конусности фронтальной части жаровой трубы. Поэтому для детального изучения влияния угла установки лопаточных завихрителей, а также перфорации фронта и ступенчатого подвода охлаждающего воздуха следует провести численное моделирование процесса в горелке и в первичной зоне камеры сгорания.

Список литературы

1. Достияров А.М., Микрофакельное горение в топливосжигающих устройствах. – Шымкент, ЮКГУ, 1999. – 181 с.

2. Достияров А.М., Умышев Д.Р., Катранова Г.С., Яманбекова А.К. Камеры сгорания и горелки газотурбинных установок. – Астана: КАТУ им. Сейфуллина, 2017. – 205с.
3. Ахмедов Р.Б., Цирульников Л.М. Технология сжигания горючих газов и жидких топлив. – М.: Недра, 1984. – 238 с.
4. Достияров А.М. Разработка топливосжигающих устройств с микрофакельным горением и методики их расчета. Диссертация доктора наук – г. Алматы, 2000г. – 237с.
5. Экспериментальное исследование горелок с микрофакельными насадками/ А.М. Достияров, М.Е. Туманов, Д.Р. Умышев // Вестник КазНТУ, №1, 2016, С. 174-182
6. Сударев А.Л., Антоновский В.И. Камеры сгорания газотурбинных установок: Теплообмен. – Л.: Машиностроение, 1985. – 272 с.
7. Нарезный Э.Г., Сударев А.В. Камеры сгорания судовых газотурбинных установок. – Л.: Судостроение, 1973. – 231 с.
8. Бухман М.А. Исследование и разработка вихревых горелочных устройств и циклонных камер сгорания // Энергетика и топливные ресурсы Казахстана, 1994, №3. – с.67-71
9. Достияров А.М. Влияние рабочих и геометрических параметров сгорания с микрофакельным фронтным устройством на токсичность продуктов сгорания. В сб.: Рабочие процессы и усовершенствование теплотехнических и электрических устройств. – Алма-Ата: КазПТИ, 1983 – с.65-69.
10. Ахмедов Р.Б., Цирульников Л.М. Технология сжигания горючих газов и жидких топлив. – М.: Недра, 1984. – 238 с.
11. Lefebvre A. H., Ballal, D. R. (2010). Gas turbine combustion: Alternative Fuels and Emissions, Third Edition. Taylor & Francis.
12. Umyshev, D. R., Dostiyarov, A. M., Tumanov, M. Y., Wang, Q. (2017(a)). Experimental investigation of v-gutter flameholders. Thermal Science, 21(2), 1011-1019.

References

1. Dostiyarov A.M., Mikrofakelnoe gorenje v toplivoczhiyaiushih ustroistvah. – Shymkent, UKGU, 1999. – 181 p.
2. Dostiyarov A.M., Umyshev D.R., Katranova G.S., Yamanbekova A.K. Kamery sgoraniya i gorkli gazotrubinnyh ustanovok. – Astana: KATU imeni Seifullin, 2017. – 205p.
3. Akhmedov R.B., Tsirulnikov L.M. Tekhnologia szhigania goriuchih gazov i zhidkih topliv. – M.: Nedra, 1984. – 238 p.
4. Dostiyarov A.M. Razrabotka toplivoszhigaiushih ustroistv s mikrofaKelnym gorenijem i metodiki ih rascheta. Thesis of Doctor of Science – city of Almaty, 2000. – 237p.
5. Experimentalnoe issledovanie gorelok s microfaKelnymi nasadkami/ Tumanov M.E. Umyshev D.R. // Bulletin of KazNTU, №1, 2016, P. 174-182
6. Sudarev A.L., Antonovskii V.I. Kamery sgoraniya gazotrubinnyh ustanovok: Teploobmen. – L.: Machine engineering, 1985. – 272 p.
7. Nareznyi E.G., Э.Г., Sudarev A.V. Kamery sgoraniya sudovykh gazotrubinnyh ustanovok. – L.: Ship-building, 1973. – 231 p.
8. Bukhman M.A. Issledovanie i razrabotka vihrevykh gorelochnykh ustroistv i tsiklonnykh kamer sgoraniya // Energetika i toplivnye resursy Kazakhstana, 1994, №3. – p.67-71
9. Dostiyarov A.M. Vlianie rabochih i geometricheskikh parametrov sgoraniya s mikrofaKelnym frontovym ustroistvom na toksichnost produktov sgoraniya. V. Sb.: Rabochie protsessy i usovershenstvovanie teplotekhnicheskikh i elektricheskikh ustroistv. – Alma-Ata: KazPTI, 1983 – p.65-69.
10. Akhmedov R.B., Tsirulnikov L.M. Tekhnologia szhigania goriuchih gazov i zhidkih topliv. – M.: Nedra, 1984. – 238 p.

11. Lefebvre A. H., Ballal, D. R. (2010). Gas turbine combustion: Alternative Fuels and Emissions, Third Edition. Taylor & Francis.
12. Umyshev, D. R., Dostiyarov, A. M., Tumanov, M. Y., Wang, Q. (2017(a)). Experimental investigation of v-gutter flameholders. Thermal Science, 21(2), 1011-1019.

CAPABILITIES OF USE OF MICRO-FLARE AIR BURNER FOR HEAT GENERATOR

Dostiyarov A.M., Musabekov R.A., Yamanbekova A.K.

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, city of Almaty,
Kazakhstan

Abstract: the work considers use of air stabilizing nozzle for heat generator. It defines the basic principles of the work process for compact heat generator. It describes impact of selection of input swirler blade angles on mixing quality of fuel-air mixture and on hydraulic losses in burner units.

Key words: heat generator, micro-flaring, toxic emissions, air stabilizing nozzle, reverse-flow area.

ЖЫЛУ ГЕНЕРАТОРЫНА АРНАЛҒАН МИКРОФАКЕЛДІ АУАЛЫҚ ФОРСУНКАНЫ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

А.М. Достияров, Р.А. Мусабеков, А.К. Яманбекова

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан

Аннотация: жұмыста жылу генераторына арналған ауалық форсунка-стабилизаторларды қолдану мәселесі қарастырылған. Шағын жылу генераторы үшін жұмыс процессін ұйымдастырудың негізгі қағидалары анықталған. Оттық қондырғылардағы гидравликалық шығындар мен отын-ауа қоспасының араласу сапасына кіріс құйындатқы қалақшаларын орнату бұрышын таңдау қалай әсері еретіні қарастырылған.

Негізгі сөздер: жылу генераторы, микрофакелді жағу, улы қалдықтар, ауалық форсунка-стабилизаторлар, кері ток аймағы.

И.Т.Алдибеков¹, Н.С. Тойшиев²¹Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы, Казахстан²Казахский национальный аграрный университет, г.Алматы, Казахстан**ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И МЕТОДИКИ РАСЧЕТА
ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ СО СПИРАЛЕВИДНЫМИ АНТИЭЛЕКТРОДАМИ**

Аннотация. В статье рассматривается задача расширения функциональных возможностей электродных водонагревателей. Приведены описание новой конструкции и режимы работы водонагревателя, где в качестве теплообменников используются антиэлектроды в виде цилиндрической спирали. Показана возможность нагрева воды, как для системы горячего водоснабжения, так и для системы отопления. Рассмотрена общая методика расчета электрической проводимости между цилиндрическим фазным электродом и спиралевидным антиэлектродом. Приведены формулы для определения собственных и взаимных потенциальных коэффициентов электродов, используемых при расчете электрической проводимости.

Ключевые слова: горячее водоснабжение, отопление, водонагреватели, электроды, потенциальные коэффициенты.

Электродные водонагреватели находят широкое применение в системах отопления и горячего водоснабжения объектов сельского хозяйства и других отраслей [1].

Известные электродные водонагреватели характеризуются ограниченной функциональной возможностью, заключающейся в том, что прямое использование нагретой электродным способом воды возможно только в системе отопления. В них предусмотрен только один нагревательный контур: вода, поступающая в водонагреватель, проходя пространство между взаимодействующими электродами (межэлектродное пространство), нагревается и дальше подается к системе отопления, т.е. отсутствует устройство для получения качественной горячей воды, пригодной для использования в системе горячего водоснабжения санитарно-гигиенических и технологических нужд [1].

Для горячего водоснабжения объектов с использованием электродных водонагревателей необходимо предусмотреть дополнительно проточный или емкостный водоподогреватель с теплообменником, что увеличивает капитальные затраты. Это, в конечном итоге, снижает эффективность использования их в системе теплоснабжения.

Целью данной работы является повышение эффективности использования электродного водонагревателя путем расширения функциональных возможностей, заключающихся в обеспечении возможности одновременного получения в одной установке горячей воды, как для системы отопления, так и для системы горячего водоснабжения.

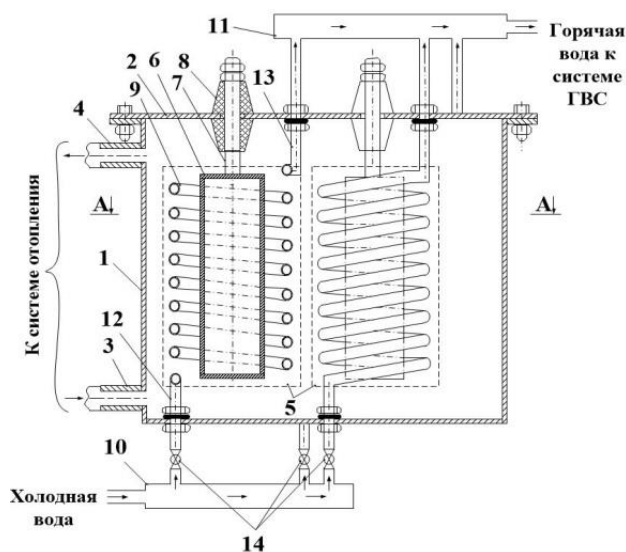
На рисунке 1 представлен разработанный нами трехфазный электродный водонагреватель, который состоит из корпуса 1 со съемной крышкой 2 и патрубками 3, 4 для подвода и отвода воды соответственно. Внутри корпуса 1 установлены по окружности три электродные группы 5. Каждая группа 5 состоит из соосно и с зазором размещенных цилиндрического фазного электрода 6 с токовводом 7, пропущенным сквозь проходного изолятора 8, и антиэлектрода 9.

Водонагреватель оборудован коллекторами 10 и 11 холодной и горячей воды соответственно. Каждый антиэлектрод 9 выполнен в виде цилиндрической спирали (змеевика). Он изготовлен из полый металлической трубки. Нижняя и верхняя концевые части 12,13 трубки пропущены соответственно через днища корпуса 1 и крышку 2, и жестко закреплены на них. Они соединены с коллекторами 5, 6 холодной и горячей воды соответственно. Нижняя концевая часть 12 трубки может быть оборудована вентилем 14.

Предложенная конструкция обеспечивает образование в водонагревателе двух открытых нагревательных контуров. В первый контур входят патрубок 3, внутренняя полость (межэлектродные пространства) корпуса 1, патрубок 4 для отвода воды. Второй контур включает следующие элементы: коллектор 10 холодной воды, вентиль 14, антиэлектрод 9 в виде змеевика с концевыми частями 12, 13, и коллектор 11 горячей воды.

Так как антиэлектроды 9 электродных групп 5 закреплены на металлической крышке, то между ними имеет место электрическая связь. При этом эквивалентной электрической схемой соединения взаимодействующих электродов является «звезда», а крышка является нулевой точкой.

Электродный водонагреватель работает следующим образом. Нагреваемая вода, идущая от системы отопления и поступающая в водонагреватель через патрубок 3, проходит по первому нагревательному контуру.



1- корпус; 2 - съемная крышка; 3, 4 - патрубки для подвода и отвода воды соответственно; 5 - электродные группы; 6 - цилиндрический фазный электрод; 7 – токоввод; 8 - проходной изолятор; 9 – антиэлектрод; 10,11 – коллекторы холодной и горячей воды соответственно; 12,13– концевые части трубки, 14 – вентили.

Рисунок 1 - Конструкция трехфазного электродного водонагревателя со спиралевидными антиэлектродами

При подаче напряжения на фазные электроды 6, по мере прохождения пространства между фазными электродами 6 и антиэлектродами 9, она нагревается электродным

способом, т.е. проходящим через нее электрическим током, и выходит из водонагревателя через патрубок 4. В дальнейшем она поступает обратно в систему отопления.

Одновременно холодная вода, проходящая по второму контуру и используемая в системе горячего водоснабжения, поступает вовнутрь антиэлектродов 9 в виде змеевиков через коллектор 10 и вентили 14, и, проходя по их виткам, нагревается, и поступает в коллектор 11 для дальнейшего использования. Ее нагрев происходит за счет теплоты, передаваемой ей от нагретой электродным способом потока воды через стенки антиэлектродов 9, т.е. имеет место конвективный теплообмен между двумя потоками воды. При этом греющей водой является вода, нагретой электродным способом в межэлектродных пространствах и передающей часть своей теплоты воде, движущейся внутри антиэлектродов 9.

Таким образом, благодаря выполнению антиэлектродов 9 в виде змеевиков, изготовленных из полых трубки, обеспечивается, во-первых, их участие в электродном нагреве воды, проходящей через межэлектродные пространства и используемой в системе отопления, во-вторых, использование их как теплообменники для нагрева воды, проходящей внутри змеевиков и используемой в системе горячего водоснабжения.

Коллекторы 10 и 11 обеспечивают поступление холодной воды вовнутрь змеевиков соответствующих антиэлектродов 9 и сбор горячей воды для дальнейшего использования. Регулируя степень открытия вентилей 12, можно обеспечить регулирование расхода нагреваемой в кольцевых камерах 13 воды.

Таким образом, предлагаемая конструкция обеспечивает нагрев воды, как для системы отопления, так и для системы горячего водоснабжения.

Для расчета электрических и конструктивных параметров водонагревателя необходимо иметь аналитические выражения, позволяющие определить электрическую проводимость нагреваемой жидкости между цилиндрическим фазным электродом и антиэлектродом в виде цилиндрической спирали. Для решения этой задачи может быть использован метод электростатической аналогии. Суть этого метода состоит в следующем.

Существует формальная аналогия между соотношениями, характеризующими электрическое поле в проводящей среде и электростатическое поле в диэлектрике. В свою очередь, стационарное поле можно без заметной погрешности заменить полем переменного тока промышленной частоты. Тогда появляется возможность использовать потенциальные уравнения электростатического поля для определения геометрического коэффициента (K_g) и электрической проводимости (G) нагреваемой среды между взаимодействующими электродами. Для этого достаточно заменить в соответствующей формуле для емкости (C) диэлектрическую проницаемость (ϵ) на удельную проводимость (γ) проводящей среды [2].

Если проводящая среда и, соответственно, диэлектрик однороден, то имеет место соотношение:

$$\frac{G}{\gamma} = \frac{C}{\varepsilon} = \frac{1}{K_r}. \quad (1)$$

Известно, что фазное электрическое сопротивление R_ϕ между двумя взаимодействующими электродами определяется как:

$$R_\phi = K_r \cdot \rho_t, \quad (2)$$

где ρ_t – удельное электрическое сопротивление среды при температуре t .

Так как антиэлектрод выполнен в виде цилиндрической спирали, расчет фазного сопротивления между электродами с учетом спиральности витков связан с весьма значительными трудностями. Поэтому при расчете спиральностью витков, как правило, пренебрегают и рассматривают антиэлектрод как совокупность отдельных замкнутых плоских витков, электрически соединенных между собой и лежащих в нескольких параллельных плоскостях, т.е. представляют как многоэлементный электрод. Подобное упрощение задачи существенно облегчает расчет и вместе с тем приводит к весьма незначительной погрешности [3].

На рисунке 2,б показана расчетная схема спиралевидного антиэлектрода, соответствующая рисунку 2,а.

Рассмотрим электрическое поле между фазным электродом и многоэлементным антиэлектродом. Полагаем, что взаимодействующие электроды находятся в неограниченном объеме.

При расчете электрической проводимости между электродами воспользуемся потенциальными уравнениями электростатического поля.

В электростатическом поле потенциал многоэлементного антиэлектрода B одинаковый во всех его элементах. Заряд же распределяется по ним неравномерно [2]. С учетом этого обстоятельства для емкости C между фазным электродом A и антиэлектродом B можно записать:

$$C = \frac{q_{1B} + q_{2B} + q_{3B} \dots + q_{nB}}{\varphi_B - \varphi_A}, \quad (3)$$

где $q_{1B}, q_{2B}, q_{3B}, \dots, q_{nB}$ – заряды соответствующих элементов антиэлектрода B ;

φ_A, φ_B – потенциалы электродов A и B соответственно.

44

Причем

$$q_A = -q_B = -(q_{1B} + q_{2B} + q_{3B} + \dots + q_{nB}). \quad (5)$$

Поскольку плоские витки антиэлектрода в расчетной схеме имеют одинаковые конструктивные параметры, то по принципу взаимности:

$$\begin{aligned} \alpha_{11} &= \alpha_{22} = \alpha_{33} = \dots = \alpha_{nn}; \\ \alpha_{12} &= \alpha_{21}, \alpha_{13} = \alpha_{31}, \dots, \alpha_{kn} = \alpha_{nk}. \end{aligned}$$

Решаем систему алгебраических уравнений (4) относительно $q_{1B}, q_{2B}, q_{3B}, \dots, q_{nB}$ по известной методике. При этом заряды выражаются через потенциальные коэффициенты и φ_B . Можно показать, что $\varphi_A = -\varphi_B$.

Подставив выражения для зарядов в формулу (3), получим общее выражение для емкости между электродами, в которое входят диэлектрическая проницаемость (ϵ) среды и конструктивные параметры электродной системы.

Однако расчет емкости между электродами, один из которых имеет многоэлементную конструкцию, т.е. состоит из четырех и более элементов, по данной методике очень трудоемок, требует довольно сложных вычислений, связанных с решением системы алгебраических уравнений.

В связи с этим представляется целесообразным использование для решения данной задачи метода средних потенциалов, основанного на предложенных Хоу допущениях [2]. Как известно, поверхность каждого проводника в электростатическом поле имеет один и тот же потенциал. Распределение плотности заряда по поверхности проводника неравномерно. При применении метода средних потенциалов принимают не отвечающее действительности предположение о равномерном распределении заряда.

При расчете емкости между электродами, образованных из системы проводников (элементов), заряды предполагают распределенными по их поверхностям и по длине равномерно, т.е. линейная плотность заряда одинакова для всех элементов [2,4].

На основании вышеизложенного

$$\frac{q_{1B}}{l_1} = \frac{q_{2B}}{l_2} = \frac{q_{3B}}{l_3} \dots = \frac{q_{nB}}{l_n} = \tau, \quad (6)$$

где $l_1, l_2, \dots, l_n$ - длины соответствующих витков антиэлектрода B .

Так как в нашем случае

$$l_1 = l_2 = l_3 = \dots = l_n = l_B,$$

то

$$q_{1B} = q_{2B} = q_{3B} = \dots = q_{nB} = q_B = q_A.$$

Тогда

$$q_B = nq_A = -q_A, \quad (7)$$

где n – число витков.

При этом потенциалы различных элементов одного и того же электрода оказываются различными.

Для расчета емкости определяют среднее значение потенциала каждого витка, найденное на основе сделанного предположения.

$$\left. \begin{aligned} \varphi_{1B.cp} &= \frac{q_A}{n} (\alpha_{11} + \alpha_{12} + \alpha_{13} + \dots + \alpha_{1n}) - \alpha_{1A} q_A, \\ \varphi_{2B.cp} &= \frac{q_A}{n} (\alpha_{21} + \alpha_{22} + \alpha_{23} + \dots + \alpha_{2n}) - \alpha_{2A} q_A, \\ \varphi_{3B.cp} &= \frac{q_A}{n} (\alpha_{31} + \alpha_{32} + \alpha_{33} + \dots + \alpha_{3n}) - \alpha_{3A} q_A, \\ &\dots\dots\dots \\ \varphi_{nB.cp} &= \frac{q_A}{n} (\alpha_{n1} + \alpha_{n2} + \alpha_{n3} + \dots + \alpha_{nn}) - \alpha_{nA} q_A. \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Определяем потенциал φ_B антиэлектрода B как среднее значение потенциалов витков:

$$\varphi_B = \frac{\varphi_{1B.cp} + \varphi_{2B.cp} + \varphi_{3B.cp} + \dots + \varphi_{nB.cp}}{n}. \quad (9)$$

Учитывая, что $\varphi_A = -\varphi_B$, находим емкость по следующей формуле:

$$C = \frac{q_A}{\varphi_B - \varphi_A} = \frac{q_A}{2\varphi_B}. \quad (10)$$

Получаемое приближенное значение емкости оказывается во многих случаях мало расходящимся с действительным [4].

Собственный потенциальный коэффициент α_{ii} любого кругового витка цилиндрической спирали определяют по формуле [4]

$$\alpha_{ii} \approx \frac{1}{C_{0.6}} = \frac{1}{4\pi^2 \varepsilon R_2} \ln \frac{8R_2}{r_2}, \quad (11)$$

где $C_{0.6}$ – собственная емкость уединенного кругового витка (кольца) спирали;

R_2 - радиус осевой линии витка; r_2 - радиус поперечного сечения витка.

Более точное значение α_{ii} может быть определено по таблице для функции

$$\frac{C_0}{4\pi\epsilon R} = f\left(\frac{r}{R}\right), \text{ приведенной в [4].}$$

Взаимный потенциальный коэффициент α_{im} , связывающий потенциал рассматриваемого витка (i) спирали с зарядом другого витка (m), определяется по следующему выражению:

$$\alpha_{im} = \frac{kK}{8\pi^2 \epsilon R_2}, \quad (12)$$

где K - полный эллиптический интеграл первого рода, являющийся функцией модуля k .

Модуль k определяют по следующей формуле:

$$k = \frac{R_2}{\sqrt{\left(\frac{h}{2}\right)^2 + R_2^2}}, \quad (13)$$

где h – расстояние между рассматриваемыми витками i, m .

Значения K для различных k приводится в справочнике [5].

В результате проведенных теоретических исследований нами получено выражение для определения взаимного потенциального коэффициента α_{iA} , связывающего потенциал рассматриваемого витка (i) спирали с зарядом цилиндрического фазного электрода A :

$$\alpha_{iA} = \frac{1}{8\pi\epsilon H} \left\{ \ln \frac{(H - H_1) + \sqrt{(H - H_1)^2 + (R_1 + R_2)^2}}{-H_1 + \sqrt{H_1^2 + (R_1 + R_2)^2}} \right\} + \\ + R_1 R_2 \left[\frac{H - H_1}{(R_1 + R_2)^2 \sqrt{(H - H_1)^2 + (R_1 + R_2)^2}} + \frac{H_1}{(R_1 + R_2)^2 \sqrt{(H - H_1)^2 + (R_1 + R_2)^2}} \right], \quad (14)$$

где H – длина цилиндрического электрода; H_1 – расстояние от торца цилиндра до плоскости рассматриваемого витка.

Таким образом, в водонагревателе со спиралевидными антиэлектродами обеспечивается возможность одновременного получения в одной установке горячей воды, как для системы отопления, так и для системы горячего водоснабжения, что свидетельствует о его более широкой функциональной возможности, повышающей эффективность его использования в системе теплоснабжения.

Предложенные методика расчета и формулы для определения собственных и взаимных потенциальных коэффициентов позволяют рассчитать электрическую

проводимость между цилиндрическим фазным электродом и спиралевидным антиэлектродом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Каган Н.Б., Кауфман В.Г.,Пронько М.Г., Яневский Г.Д. Электротермическое оборудование для сельскохозяйственного производства. - М.: Энергия, 1980. - 192 с.
- [2] Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: Учебник. - М.: Гардарики, 2003.- 317 с.: ил.
- [3] Калантаров П.Л., Цейтлин Л.А. Расчет индуктивностей: Справочная книга. - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1986. – 488 с.: ил.
- [4] Иоссель Ю.А., Кочанов Э.С., Струвский М.Г. Расчет электрической емкости. - Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние, 1981. - 288с.: ил.
- [5] Справочник по специальным функциям. - М.; Наука,1979.- 832 с.

REFERENCES

- [1] Kagan N.B., Kaufman V.G., Pronko M.G., Yanevsky G.D. Electrothermal equipment for agricultural production. - M.: Energy, 1980. - 192 p. (in russian).
- [2] Bessonov L.A. Theoretical bases of electrical engineering. Electromagnetic Field: A Textbook. - Moscow: Gardariki, 2003.- 317 p.: ill. (in russian).
- [3] Kalantarov P.L., Tseitlin L.A. Calculation of inductance: A reference book. - L.: Energoatomizdat. Leningr. Separation, 1986. - 488 p.: ill. (in russian).
- [4] Iossel Yu.A., Kochanov E.S., Struvsky M.G. Calculation of electrical capacity. - L.: Energoizdat.Leningr. Separation, 1981. - 288 p., ill. (in russian).
- [5] Handbook of special functions. - M.; Science, 1979.- 832 p. (in russian).

**СПИРАЛЬ ПІШІНДІ АНТИЭЛЕКТРОДТЫ СУ ЖЫЛЫТҚЫШЫНЫҢ
ҚҰРЫЛЫМЫН ЕСЕПТЕУ ЖӘНЕ ӘДІСТЕМЕСІН НЕГІЗДЕУ
И.Т.Алдибеков¹, Н.С. Тойшиев²**

¹Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы, Қазақстан

²Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

Аннотация. Мақалада электродты су жылытқыштардың функционалдық мүмкіндіктерін кеңейту мәселесі қарастырылған. Цилиндрлік спираль пішінді антиэлектродтарды жылуалмастырғыш ретінде қолданатын су жылытқышының жаңа құрылымы мен жұмыс режимдері сипатталған. Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесі үшін де, бөлмелерді жылыту жүйесі үшін де ыстық су дайындау мүмкіндіктері көрсетілген. Цилиндрлік фазалық электрод пен спираль пішінді антиэлектрод арасындағы электрлік өткізгіштікті есептеудің жалпы әдістемесі қарастырылған. Электрлік өткізгіштікті есептеу кезінде қолданылатын өзіндік және өзаралық потенциалдық коэффициенттерді анықтауға арналған формулалар келтірілген.

Түйінді сөздер: ыстық сумен қамтамасыз ету, жылыту, су жылытқыштар, электродтар, потенциалдық коэффициенттер.

**THE SUBSTANTIATION OF THE DESIGN AND METHODS OF CALCULATION
OF THE WATER HEATER WITH SPIRAL ANTIELECTRODES**

I.T. Aldibekov¹, N.S. Toishiyev²

¹Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

²Kazakh national agrarian university, Almaty, Kazakhstan

Annotation. The article deals with the problem of expanding the functionality of electrode water heaters. The description of the new design and modes of operation of the water heater, where antielectrodes in the form of a cylindrical spiral are used as heat exchangers, are given. The possibility of water heating both for the hot water supply system and for the heating system is shown. The General method of calculation of electrical conductivity between cylindrical phase electrode and spiral antielectrode is considered. The formulas for determining the self and mutual potential coefficients of the electrodes used in the calculation of the electrical conductivity.

Key words: hot water supply, heating, water heaters, electrodes, potential coefficients.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МРНТИ 20.01.04.

Н. Т. Рустамов¹, Р. Б. Абдрахманов¹, Н. П. Сапарходжаев¹, Г. К. Балбаев²

¹Казахско-Турецкий Международный Университет им. Х. А. Ясави,
г. Туркестан, Казахстан.

²Алматинский Университет Энергетики и связи, г. Алматы, Казахстан

К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ФРАКТАЛЬНОСТИ ПСИХОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация. В данной работе рассматривается вопрос, связанный с математическим моделированием потенциала психики человека, выражающий единства внутренних и внешних проявлений психики и сознание. Её формы оцениваются с помощью связи между «Я-концепция», фантазии Φ , и силы воли $Cв$. Определяя глобальные и локальные свойства психики человека разработан алгоритм определяющий психическое взаимовлияния индивидов. Такая оценка производится на основе психологической энергии индивида. А психологическая энергия в свою очередь выражается через «Я-концепция», фантазии Φ , и силы воли $Cв$. Измерения этим характеристикам психики индивида численно оценивается энергия и мощность психики индивида. При этом показан, что потенциал психики индивида зависит от параметра «Я-концепция» степенным образом. Изучая психологическое взаимовлияние людей и определяя свойства глобальности и локальности психики человека показан формирование социальной психологии социума. На основе оценки мощности и энергии психики индивида, выводится соотношение связывающий минимальную психическую энергию необходимой для существования индивида в социуме с психикой социума.

Ключевые слова: фрактал, фрактальная психика, потенциал психики, фрактальная размерность потенциала психики, психическая энергия, психическая мощность, минимальная психическая энергия, психика социума.

1 Введение

Человек являясь частью Мира, находясь с ним в многообразных связях, и через себя трансформируя энергию, и информацию этого Мира не всегда остается фрактальным существом, сложной комплексно-адаптивной системой. С другой стороны каждый человек уникален. Воспринимая человека, мы воспринимаем и его уникальность тоже. Однако, обозначить, в чем именно уникальность этого человека, оказывается необыкновенно трудно. В чем же уникальность? Всем известно, что психологическая энергия индивида во многом определяет продуктивность ее сознательной и не сознательной деятельности. С другой стороны, возникает очень интересный вопрос, как управляется эта энергия делая индивида уникальной? Как она влияет на деятельность человека? Ответы на эти вопросы требует с начала оценки потенциала психики человека и определения мощности психики. На самом деле, на практике эти параметры широко используется. Например, человек, имеющий большой психологический потенциал, может долго выдерживать стрессовые состояния, т.е. сопротивляемость психики большая. А человек, имеющий сильной психологической мощности, имеет большое влияние в социуме, где он находится. В этом случае, психические явления выступают, как процессы, как свойства регулирующих деятельностью конкретных индивидов; на них обычно лежит печать чего-то особенно близкого субъекту, их испытывающему. Акт человеческой деятельности – это сложное образование, которое, не будучи только психическим процессом, выходя за пределы психологии в области физиологии, социологии т.д., внутри себя включает психологические компоненты [1]. Учет этих психологических компонентов является

необходимым условием раскрытия закономерностей поведения человека. В психологии накоплен не малый материал, который позволяет проследить и оценить основные этапы становления личности, подтвержденный в течение жизни множеству воздействующих факторов, из которых важными являются три, понятно, что такое разделение имеет условный характер. Первый - биологический фактор. Он включает в себя законы биологического созревания и старения. Этот фактор отражается на силы воли (C_b) индивида. Второй фактор социальная среда, объединяющий все виды социальных воздействий: как влияние наших близких друзей и родственников, так и все государственное устройство. Именно в "Я" - «Я- концепции» человека отражаются эти факторы. Третий – фактор связанный сознанием индивида, фактор внутри личностной активности индивида определяемой его фантазией (Φ). Видимо эти факторы определяют энергетические свойства психики человека определяющий его жизненную деятельность [2].

Целью работы является математическое моделирование потенциала психики индивида и численная оценка психической энергии и ее мощности влияющих на деятельность индивида, и формализация фрактального свойство потенциала психики индивида.

Метод решения. В работе [3] показан, что как выше описанные психологические факторы «Я-концепция», фантазии Φ , и силы воли C_b . связаны между собой и выражает потенциал психики человека. Такое выражение выглядит следующим образом:

$$U = "Я" (C_b \cdot \Phi) \quad (1)$$

где U – потенциал психики, "Я" - «Я концепция», C_b – сила воли, Φ - фантазия. Здесь выражение $(C_b \cdot \Phi)$ - сопротивляемость психики, а параметр "Я" - сила психики. Такое определение физического содержания психики показывает проведенные эксперименты [4,5,6].

Но с другой стороны, потенциал психики имеет степенной зависимости от "Я".

В этом случае в формуле (1) зависимость потенциала психики от Я, и $(C_b \cdot \Phi)$ выглядит следующим образом[7,8]:

$$U(r) \approx Я^{1-D} \cdot (C_b \cdot \Phi) \quad (2)$$

Здесь D выражает фрактальную размерность потенциала психики. Эта размерность характеризует меру увеличения (или уменьшения) использования $Я_d$ при взаимовлиянии человека. Когда $D=1$ приходим к формуле (1). Уникальность человека можно различать с помощью D . Формула (2) подобна формуле Б. Мандельброта [8].

Надо еще отметить, то, что индивиды оказываются сходными, либо отличными друг от друга в зависимости от значения потенциала психики U . По своей природе U индивида имеет *глобальные* и *локальные* свойства[8,9], так как они находится в социуме. А социумы обладают глобальными и локальными свойствами, выражающий структуру социально - экономической системы. В этих свойствах, и скрыты механизмы психологического взаимовлияния индивидов между собой и психикой социума.

Именно, глобальные и локальные свойства психики индивида в процессе взаимовлияния формирует социальную психологию [10]. При формировании такой психологии существенной роли играют следующие случаи:

1. Случай когда U и "Я" по содержанию соответствует друг другу (рис. 1,а). В этом случае индивид с большей вероятностью может полностью реализоваться в социуме где он находится, т.е. человек с большей определенностью знает свое место в социуме. В этом случае сопротивляемость - $(C_b \cdot \Phi)$ психики определяет деятельность индивида. Такой случай может тогда, когда $C_b = \Phi$.

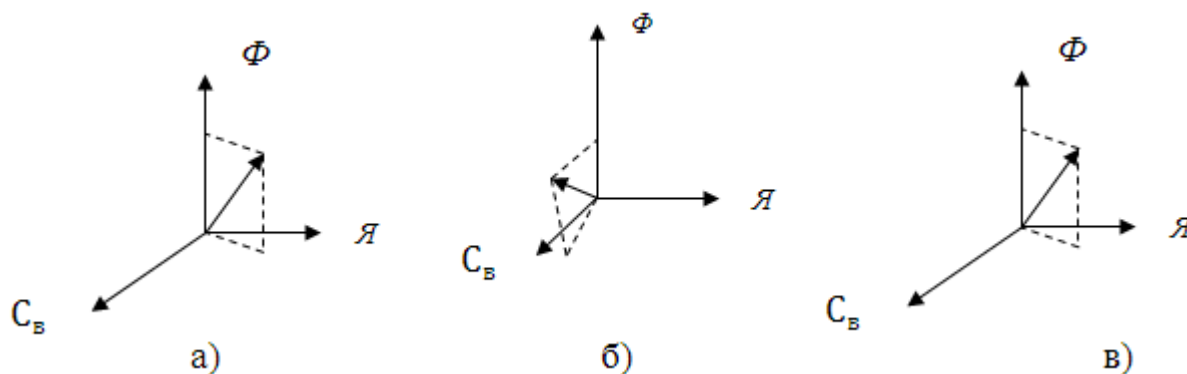


Рисунок 1 – Варианты ориентации психики человека [3]

2. Случай когда потенциал психики U по содержанию больше чем держание ее "Я" (рис.1,б). Тогда будем говорить, что потенциал U опережает свой "Я". В этом случае наблюдается $C_b > \Phi$. Индивид является скоромным, целеустремленным. У него выражается устойчивость к достижению цели. Всегда стремится увеличить свой психический потенциал U . Деятельность индивида будет ориентирован к достижению поставленной цели.

3. Если "Я" по содержанию больше, чем содержание U , тогда $C_b < \Phi$ и будем говорить, что "Я" опережает свой потенциал U (рис. 1,в). В таких ситуациях человек всегда опирается своему "Я", не учитывая свой психический потенциал: у него выявляется необоснованная высокомерность. У таких людей цель не устойчивая.

На основе на этих концепции мы можем формализовать многие свойства психики человека оценивающий его деятельность, т.е. можем численно оценивать форму деятельности: созидательную или разрушительную. Это на практике имеет большое значение. Что интересно, когда $C_b = \Phi$ "Я" и U по содержанию соответствует друг другу. А деятельность будет созидательным. Когда $C_b > \Phi$ человек склонен к увилчанию потенциала своей психики, т.е. потенциал U всегда по содержанию опережает содержанию "Я". В этом случае деятельность будет интенсивным, человек может достигать вершину своей цели.

Если $\Phi > C_b$, наоборот по содержанию "Я" опережает содержанию U . В этом случае у человек возрастает "Я". При этом деятельность может приобретать разрушительную форму.

В чем суть глобального и локального свойства психики человека. Ниже дадим определения этим свойствам [11]:

Определение 1. Глобальным свойством U является такое свойство психики, благодаря которому каждый из индивидов, отдельно взятый, необходим, а все вместе взятые достаточны, чтобы с их помощью отличить данный индивид от всех остальных по той величине U , которая выражает содержание психики индивида, распознав эту сторону, можно измерить его силу влияния.

Определение 2. Локальным свойством U является такое свойство психики, благодаря которому определяется внутреннее содержание психики индивида, необходимая для распознавания величину "Я", причем эта величина выражается в зависимости от конкретной деятельности индивида.

Человек, имеющий психику совпадающим глобальным и локальным свойством имеет большие возможности стать личностью [9,10]. Поэтому с практически точки зрения определения таких людей дает возможность заранее прогнозировать состояние социума где он находился.

Таким образом, введем следующие обозначения:

В случае когда $C_B = \Phi$ сопротивляемость ($C_B \cdot \Phi$) обозначим буквой R .
 В случае когда $C_B > \Phi$ сопротивляемость ($C_B \cdot \Phi$) обозначим буквой L .
 В случае когда $C_B < \Phi$ сопротивляемость ($C_B \cdot \Phi$) обозначим буквой C .

Выражение $U > "Я"$ читается как «потенциал психики опережает по содержанию «Я концепцию».

$U < "Я"$ читается как «потенциал психики отстает по содержанию от содержания «Я концепции».

$U = "Я"$ читается как «по содержанию потенциал психики соответствует содержанию «Я концепции» т.е, сопротивляемость психики можно определить формально как:

$$T = (C_B \cdot \Phi) = \begin{cases} R & \text{— когда } U = "Я" \\ L & \text{— когда } U > "Я" \\ C & \text{— когда } U < "Я" \end{cases} \quad (2)$$

Из формулы (2) видно, сопротивляемость психики человека имеет три вида.

Теперь рассмотрим вопрос связанный оценкой направленности деятельности человека в зависимости от выше рассмотренных параметров.

Направленности деятельности человека можно оценить определяя отношения между «Я», U и T - параметрами характеризующие психику индивида.

Оценка изменения потенциала психики на основе «Я» говорит, что деятельность осуществляется за счет сопротивляемости психики человека:

$$\frac{\partial U}{\partial Я} = ((C_B \times \Phi)) = T \quad (3)$$

Это выражение показывает, что движущиеся силой деятельности человека в этом случае является силы воли и фантазия индивида.

Когда изменения потенциала психики осуществляется за счет $(C_B \times \Phi)$, то движущиеся силой деятельностью индивида будет его «Я-концепция»:

$$\frac{\partial U}{\partial T} = Я \quad (4)$$

В этом случае «Я» будет движущей силой осуществляющей деятельность.

Таким образом, умножение силы психики «Я» на потенциал психики U выражает *мощность* психики человека:

$$W(Я, U) = U \times "Я" = Я^2 \times (C_B \times \Phi) \quad (5)$$

Выводы

То что потенциал психики определяет возможности человека и направляет его деятельность не вызывает сомнений. С другой стороны с этим параметром психики можно решать множество практических задач, связанных с выбором соответствующей деятельности в социуме. На сегодняшний день более важно прогнозировать формирование социальной психологии социума, чем реформировать его. Оценивая психические энергии индивидов социума можно определить ориентацию этого социума. Это на сегодняшний день очень актуальная проблема сегодняшних политиков. Здесь важнее всего развитие и становление фрактальной личности, сознательно стремящейся к

поставленной цели. Знание фрактальной размерности психики решить эту задачу. Все это зависит от *глобальных* и *локальных* свойств психики. Поэтому, управлять своей деятельностью человек, может ориентируясь на свой психологический потенциал и на психологическую мощь. А результативность деятельности зависит от психологической энергии, которой владеет индивид. Так как именно эти психологические механизмы обеспечивают формирование и осознание первичных ощущений, получаемых от внешней среды. В свою очередь, работу этих психологических механизмов можно оценивать с помощью психологических свойств характера человека таких как: «Сила воли», «Фантазии» и «Я- концепция». Именно, от эти параметры человека оценивают насколько он социально ориентированный.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Рогов Е.И. Выбор профессии: Становление профессионала. - М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. -336с.: ил.-(Азбука психологии). ISBN 5-305-00099-8.
- [2] Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - СПб: Питер, 2003. -720.
- [3] Рустамов Н.Т. Математическая модель потенциала психики человека. Вестник МКТУ им. А. Яссауи, № 3, 2012, с. 3-8.
- [4] Рустамов Н.Н., Худияров Г.Б., Рустамов Е.Н. Отбор претендующих на спорт высших достижений. Монография. –Ташкент:«Fan va texnologiya», 2016, 136 с.-ISBN 978-9943-998-28-5.
- [5] Бобылев С.В., Рустамов Н.Н. Спортивная синестезия и ее инфологическая модель. Вопросы физического воспитания в высшей школе. Сб. Мат. Межвузовской науч.-практ. конф., МГТУ-МАМИ, Москва, 2010, с. 63-68.
- [6] K.M. Berkimbaev, N.T. Rustamov, A.T. Meirbekov, B.A. Ospanova, M.M. Akeshova, M.Zh. Zhasuzakova Some influence of the psyche of the individual on activities and its measurement -mitteilungen klosterneubur, 65(2015)2, pp. 301-308.
- [7] Рустамов Н.Т. К вопросу фрактальности психики человека // Доклады республиканской научно-технической конференции «Современное состояние и перспективы применения информационных технологии в управлении», Ташкент, 2017, с.175-180.
- [8] Балханов В.К. Введение в теорию фрактальных исчисления. Улан-Удэ.: Изд. Бурятского гос. ун-та, 2001. 58 с.
- [9] Рустамов Н.Т. «Прикладное распознавание». Туркестан, 1999.- 84с. –ISBN-9965-450-13-7.
- [10] Рустамов Н.Т., Кибишов А. Эвристическая модель психического влияния человека и его измерения. Вестник МКТУ им. А. Ясауи, № 1, 2014, с.71-77.

REFERENCES

- [1] Rogov E.I. Career choice: Becoming a professional. - M .: Publishing house VLADOS-PRESS, 2003. -336 pp .: il .- (The ABC of psychology). ISBN 5-305-00099-8.
- [2] S. Rubinstein Fundamentals of general psychology. - SPb: Peter, 2003. -720.
- [3] N.T. Rustamov Mathematical model of the human psyche potential. Bulletin MKTU them. A. Yassawi, № 3, 2012, p. 3-8.

[4] Rustamov NN, Khudiyarov GB, Rustamov E.N. Selection of candidates for the sport of higher achievements. Monograph. – Tashkent: “Fan va texnologiya”, 2016, 136 s.-ISBN 978-9943-998-28-5.

[5] Bobylev S.V., Rustamov N.N. Sports synesthesia and its infological model. Questions of physical education in higher education. Sat Mat. Interuniversity nych.-practical. Conf., MSTU-MAMI, Moscow, 2010, p. 63-68.

[6] K.M. Berkimbaev, N.T. Rustamov, A.T. Meirbekov, B.A. Ospanova, M.M. Akeshova, M.Zh. Zhasuzakova Some mitteilungen klosterneubur, 65 (2015) 2, pp. 301-308.

[7] Rustamov N.T. On the question of the fractality of the human psyche // Reports of the Republican scientific and technical conference "The current state and prospects for the use of information technology in management", Tashkent, 2017, pp. 175-180.

[8] V. Balkhanov Leading to the theory of fractal calculus. Ulan-Ude .: Ed. Buryat State University, 2001. 58 p.

[9] Rustamov N.T. "Applied recognition". Turkestan, 1999.- 84s. –ISBN-9965-450-13-7.

[10] Rustamov NT, Kibishov A. Heuristic model of a person's mental influence and measurement. Bulletin MKTU them. A. Yasawi, No. 1, 2014, pp.71-77.

АДАМНЫҢ ПСИХОЛОГИЯСЫНЫҢ ФРАКТАЛДІ МОДЕЛЬДЕУДІҢ СҰРАҚТАРЫ

Н. Т. Рустамов¹, Р. Б. Абдрахманов¹, Н. П. Сапарходжаев¹, Г. К. Балбаев²

¹Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Түркістан қ., Қазақстан

²Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада адам психикасының әлеуетін математикалық модельдеу мәселесі қарастырылып, психикалық және сананың ішкі және сыртқы көріністерінің бірлігін білдірді. Оның формалары «Мен-тұжырымдамасы», қиял-ғажайып Φ және ерік күші $C\phi$ арасындағы байланыс арқылы бағаланады. Адамның психикасының ғаламдық және жергілікті қасиеттерін анықтау, адамдардың психикалық өзара әрекеттесуін анықтайтын алгоритм жасалды. Мұндай бағалау жеке адамның психологиялық энергиясына негізделген. Ал психологиялық қуат, өз кезегінде, «Мен-тұжырымдамасы», қиял-ғажайып Φ және ерік күші $C\phi$. Жеке психиканың осы сипаттамаларын өлшеу, жеке психиканың энергиясы мен күші сандық бағаланған. Сонымен қатар, жеке психиканың әлеуеті «Мен-тұжырымдамасы» параметріне билік-құқықтық тәртіпте байланысты. Адамдардың психологиялық өзара әрекеттесуін зерттеу және жаһандықтың қасиеттерін анықтау және адам психикасының локализациясы қоғамның әлеуметтік психологиясын қалыптастыруды көрсетеді. Адамның психикасының күші мен энергиясын бағалау негізінде, қоғамдағы адамның және қоғамның психикасының болуына қажетті минималды ақыл-ой күші арасындағы байланыс пайда болады.

Кілттік сөздер: фрактал, фракталдық психика, психиканың әлеуеті, психикалық әлеуетінің фракталдық өлшемі, ақыл-ой энергетикасы, ақыл-ой күші, ең аз ақыл-ой энергиясы, қоғамның психикасы.

QUESTIONS OF MODELING THE FRACTALITY OF HUMAN PSYCHOLOGY

N. T. Rustamov¹, R. B. Abdrakhmanov¹, N. P. Saparkhojayev¹, G. K. Balbayev²

¹Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University,
Turkestan, Kazakhstan

²Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

Annotation. This paper deals with the issue of mathematical modeling of the potential of the human psyche, which expresses the unity of the internal and external manifestations of the psyche and consciousness. Its forms are evaluated using the connection between the “I-concept”, the fantasy F, and the willpower of St. Defining the global and local properties of the human psyche, an algorithm is developed that determines the mental interaction of individuals. Such an assessment is based on the psychological energy of the individual. And psychological energy, in turn, is expressed through the “I-concept”, the fantasy F, and the will power of St. Measurement of these characteristics of the individual psyche, the energy and power of the individual psyche are numerically estimated. At the same time, it is shown that the potential of the individual psyche depends on the “I-concept” parameter in a power-law manner. Studying the psychological interaction of people and determining the properties of the globality and localization of the human psyche shows the formation of the social psychology of society. Based on the assessment of the power and energy of the psyche of the individual, the relation between the minimum mental energy necessary for the existence of the individual in society and the psyche of society is derived.

Keywords: fractal, fractal psyche, mental potential, fractal dimension of mental potential, mental energy, mental power, minimal mental energy, psyche of society.

Н. П. Сапарходжаев¹, А. К. Мукашева², Г. К. Балбаев³

¹Казахско-Турецкий Международный Университет им. Х. А. Ясави,
г. Туркестан, Казахстан.

²Сатпаев университет, г. Алматы, Казахстан

³Алматинский Университет Энергетики и связи, г. Алматы, Казахстан

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ BIGDATA ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ДИАБЕТА

Аннотация. В данной статье рассматривается возможность разработки информационной системы для диагностики и лечения диабета на основе инструментов Hadoop, Spark, NoSQL, MapReduce из технологии BigData. Разработанная информационная система облегчит работу врачей эндокринологов. Применяя передовые технологии врачи могли использовать не только свои знания, но и знания существующие в мире для правильного лечения диабета. Авторы продемонстрировали начальный этап исследовательской работы, где описан выбор платформы - как сервис информационной системы для облачной технологии.

Ключевые слова: BigData, кластер, данные, диабет, диагностика, ВОЗ.

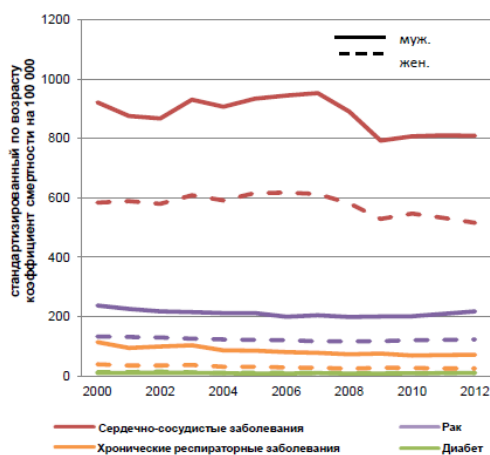
1 Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения, число людей с диабетом увеличилось с 108 миллионов в 1980 году до 422 миллионов в 2014 году. Глобальная распространенность диабета среди взрослых 18 лет и старше увеличилась с 4,7% в 1980 году до 8,5% в 2014 году. Распространенность сахарного диабета увеличилась более быстрыми темпами в странах с низким и средним уровнем дохода. Диабет является ведущей причиной слепоты, почечной недостаточности, сердечных приступов, инсульта и ампутации нижних конечностей. В 2015 году из-за диабета произошло 1,6 миллиона смертей. Еще 2,2 миллиона смертей были вызваны высоким содержанием глюкозы в крови в 2012 году. Почти половина всех смертей, связанных с высоким содержанием глюкозы в крови, происходит до достижения 70-летнего возраста. ВОЗ прогнозирует, что диабет станет седьмой ведущей причиной смерти к 2030 году [1].

Казахстан

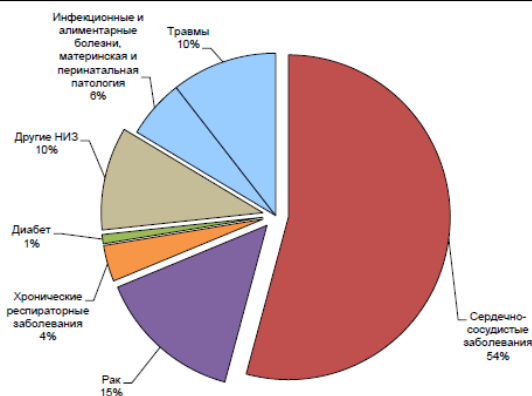
Численность населения: 16 271 000
Категория дохода: выше среднего

Коэффициенты смертности, стандартизированные по возрасту



Процентная доля населения, живущего в городских районах: 53.6%
Доля населения в возрасте от 30 до 70 лет: 43.9%

Относительный показатель смертности (% от общего числа случаев смерти, все возрастные группы, оба пола)



Общее число случаев смерти: 158,000
По расчетам на НИЗ приходится 84% от всех смертей.

Рисунок 1 – Доклад ВОЗ по диабету [2]

В Казахстане диабет выделяется в разряд социально значимых заболеваний, требующих системных решений, с тем чтобы он потребовал разработки и адекватных мер для улучшения лечения заболеваний и увеличения продолжительности жизни граждан.

Прямые затраты диабета в Казахстане в соответствии с Международной федерацией диабета (IDF) составляет 655 долларов США на человека в год. Человеческие и экономические издержки диабета могут быть значительно уменьшены путем инвестирования в профилактику и раннюю диагностику диабета, чтобы предотвратить его осложнения [3-4].

Согласно официальному отчету ВОЗ, на рисунке 2 показаны точные данные о ситуации с диабетом в Казахстане. Из процентной доли всех смертей показатель смертности от диабета составляет 1%. Смертность женщин выше, чем у мужчин во всех возрастных категориях.

Казахстан

Общая численность населения: 17 625 000
Рейтинг по уровню доходов: Средне-высокий

Смертность

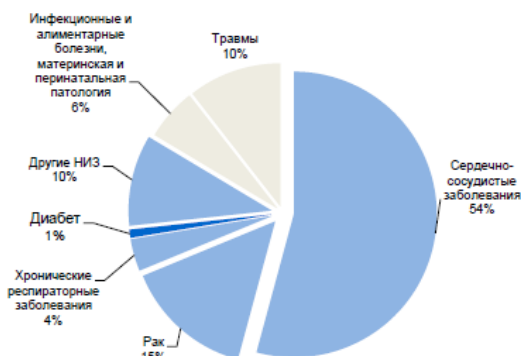
Количество случаев смерти от сахарного диабета

	Мужчины	Женщины
в возрасте 30–69 лет	350	430
в возрасте 70 лет и старше	190	440

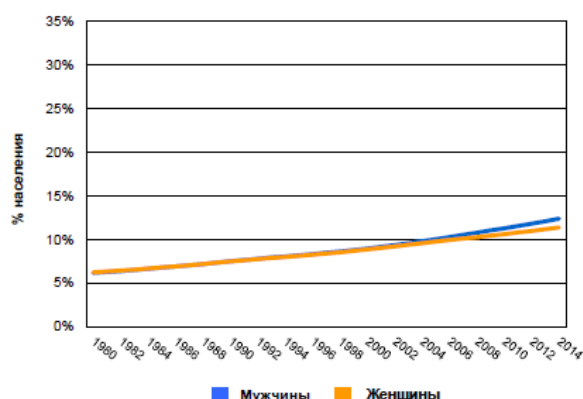
Количество случаев смерти, которые можно отнести к высокому содержанию сахара в крови

	Мужчины	Женщины
в возрасте 30–69 лет	4 090	2 340
в возрасте 70 лет и старше	2 970	5 550

Относительный показатель смертности (% от суммарного числа смертей, все возраста)



Тенденции стандартизированной по возрасту распространенности диабета



Распространенность сахарного диабета и сопутствующих факторов риска

	Мужчины	Женщины	Всего
Диабет	11.3%	11.7%	11.5%
Избыточный вес	59.8%	57.7%	58.7%
Ожирение	21.3%	25.4%	23.5%
Недостаточная физическая активность	18.8%	21.0%	20.0%

Рисунок 2 – Данные ВОЗ о ситуации диабета в Республике Казахстан [5]

2 Литературный обзор

Во всем мире наблюдается большой интерес к инструментам BigData в медицинских учреждениях. Растущий объем данных, связанных со здоровьем, включая данные из электронных медицинских записей, диагностическое оборудование для визуализации, агрегирования, фармацевтических исследований, открывает новые возможности для получения медицинских отчетов и улучшения ухода за пациентами. Потенциальные преимущества включают выявление заболеваний на более ранних стадиях, когда их можно лечить более легко и эффективно; управление конкретным здоровьем отдельных лиц и населения и более быстрое и эффективное выявление мошенничества в области здравоохранения [6].

В последние годы индустрия здравоохранения генерировала большие объемы данных. Данные медицинского обслуживания включают в себя электронные данные о состоянии здоровья (EHR) пациентов, клинические отчеты, рецепт врача, диагностические отчеты, медицинские изображения, информацию о фармации, данные о медицинском страховании, данные из социальных медиа и медицинских журналов [7].

BigData описывает среду, в которой массивные источники данных объединяют как структурированные, так и неструктурированные данные, поэтому анализ не может быть выполнен с использованием традиционных баз данных и аналитических методов. Все чаще источники данных из литературы и онлайн-источников объединяются с традиционными типами данных [8] для обобщения сложной информации, извлечения знаний, поддержки принятия решений и предсказательной аналитики [9]. Существенные прогнозы или решения могут быть сделаны с использованием большой аналитики данных в области здравоохранения [10]. Аналитика BigData в медицине сначала должна объединить всю возможную информацию, которая может влиять на болезнь, - из ДНК, продуктов межклеточного обмена, микроорганизмов, тканей, органов в целые экосистемы. Это единственный способ создать прогностическую модель, которая действительно будет работать над улучшением, в том числе с использованием алгоритмов машинного обучения и может помочь отдельным пациентам. Процесс перехода на BigData не будет мгновенным: модели должны будут отлаживать информацию - накапливать [11]. Все это в результате приводит к созданию огромных объемов данных, которые необходимо хранить, обрабатывать и представлять в бесшовной, эффективной и легко понятной форме [12].

Алгоритмы и методы искусственного интеллекта все шире расширяют и обогащают поддержку принятия решений с помощью таких средств, как координация доставки данных, анализ тенденций данных, предоставление прогнозов, разработка согласованности данных, количественная оценка неопределенности, прогнозирование потребностей пользователя в данных, предоставление информации пользователю в наиболее подходящих формах [13].

Большие данные в области здравоохранения могут поступать из внутренних (например, электронных медицинских записей, систем поддержки принятия решений в виде клинических решений, CPOE и т. д.) и внешних источников (государственные источники, лаборатории, аптеки, страховые компании и HMOs и т. д.), часто в разных форматах (плоские файлы, CSV, реляционные таблицы, ASCII / текст и т. д.) [6].

3 Описание предлагаемой системы и ее архитектуры

Основной целью предлагаемой системы на основе инструментов, таких как технология Hadoop, Spark, NoSQL, MapReduce от BigData, является разработка информационной системы для поддержки эндокринолога для диагностики и лечения диабета.

В этой статье авторы обсуждают работу по настройке и установке кластерных систем с дополнительными компонентами.

Архитектура предлагаемой системы включает в себя различные этапы, такие как сбор данных, хранение данных, интеллектуальный анализ данных, обработка анализируемых данных. На рисунке 3 показана полная архитектура предлагаемого метода.

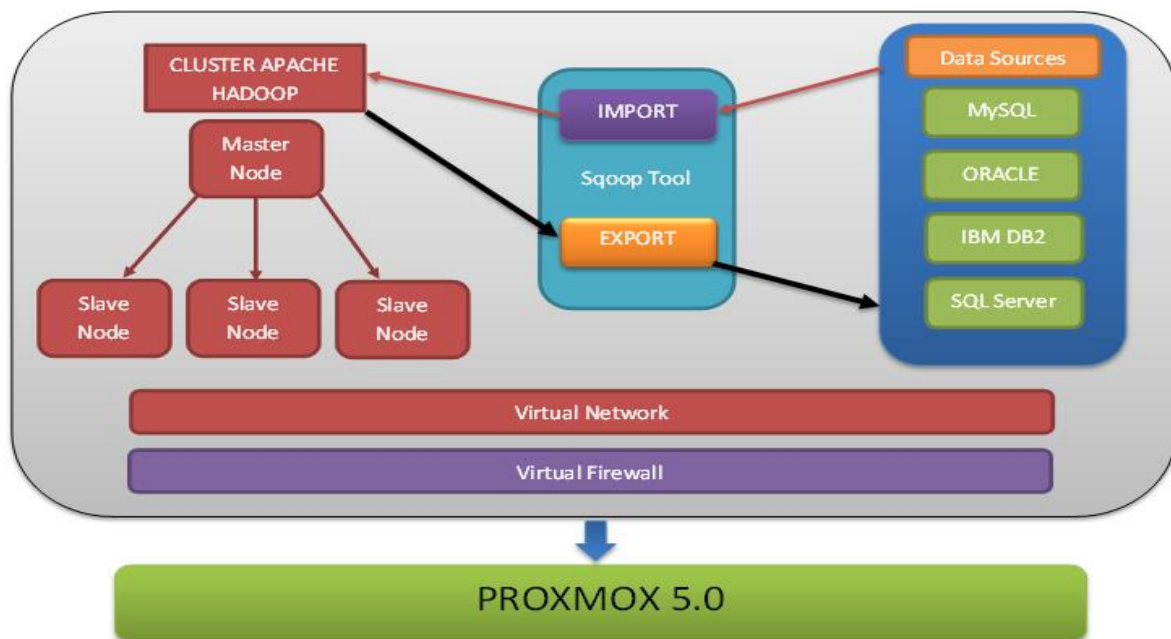


Рисунок 3 – Архитектура предлагаемой системы

Для настройки кластера использовалось следующее оборудование: два сервера of HPZ240 Intel Xeon CPU E3-1230 3.4.GHz, DDR4 24Gb. Количество узлов в кластере, как сейчас, равно 2. На этапе установки сервера использовался гипервизор Proxmox 5.0. После установки гипервизора виртуальные машины были созданы с операционной системой Ubuntu Linux Server. Затем на сервере были установлены программные продукты, которые позволяют нам работать с BigData. Apache Hadoop был установлен для объединения виртуальных машин в один кластер для расчета; программное обеспечение, с которым объединены виртуальные машины, называется YARN. Кластер также развернул различные реляционные и NoSQL-базы данных, такие как PostgreSQL, MySQL, Oracle, MariaDB, Redis, Apache Cassandra. База данных была создана с целью изучения передачи данных из баз данных в инструменты обработки BigData.

Базы данных, такие как PostgreSQL и Oracle, были объединены в один кластер с использованием встроенных инструментов. При проектировании и построении сетевого уровня использовалось оборудование Cisco. Переключение было выполнено на коммутаторе Cisco 2960, а маршрутизация выполнялась на маршрутизаторе Cisco 1921.

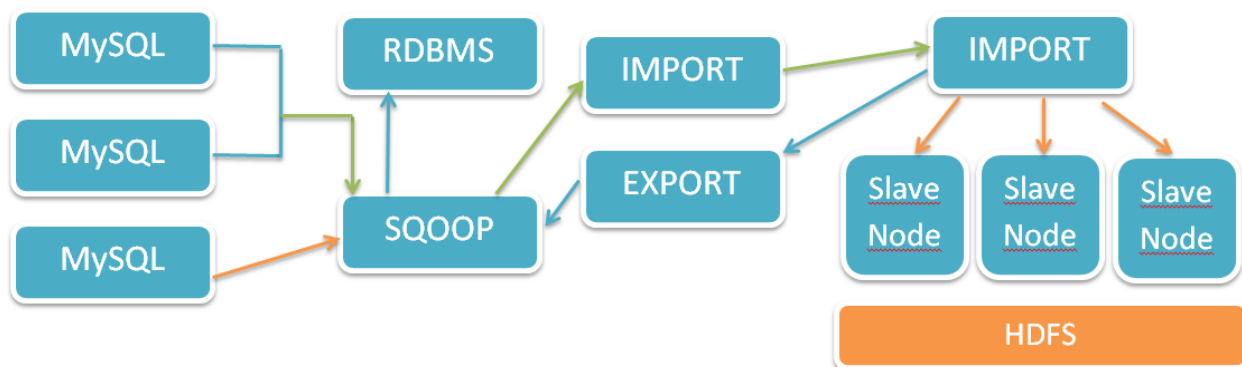


Рисунок 4 – Схема передачи данных

Структура рисунка описывает передачу данных из реляционных баз данных в файловую систему Hadoop HDFS (распределенная файловая система Hadoop). Программный пакет Apache Sqoop используется для операций с данными. Apache Sqoop позволяет пользователям импортировать данные из реляционных баз данных, таких как MySQL или Oracle, в распределенную файловую систему HDFS.

Выводы

В настоящее время в мире и, особенно в Казахстане, диабет выявлен как социально значимое заболевание, требующее системных решений, в котором содержится призыв к разработке и внедрению адекватных мер для улучшения лечения заболевания и улучшения ожидаемой продолжительности жизни граждан любой страны. Актуальность этого исследования подчеркивается уровнем распространенности диабета, высокими затратами на диагностику и лечение диабета и отсутствием проблемно-ориентированной информационной технологии диагностики и разработки рекомендаций по лечению в этой области. Применимость ожидаемых результатов этих исследований в области медицины для диагностики и лечения диабета определяется высокой потребностью в использовании современных информационных технологий современными медицинскими учреждениями. Потенциальными клиентами предлагаемой системы являются медицинские учреждения, такие как медицинские диагностические центры, больницы, поликлиники и т. д., а также высшие учебные заведения, которые обеспечивают обучение врачей эндокринологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Diabetes. Key facts // Access mode: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>.
- [2] Global report on diabetes // Access mode: www.who.int/nmh/countries/2014/kaz_ru.pdf.
- [3] Collection, analysis and provision of reliable information based on monitoring data, evaluation and analysis of health status of the population. Academy of preventive medicine // Access mode: <http://www.academypm.org/language/ru/sluzhba-obshhestvennogo-zdorovya-respublikkazaxstan-the-white-paper/cel-3-sbor-analiz-i-predostavlenie-dostovernogo-informacii-osnovannoj-na-dannyyx-monitoringa-ocenki-i-analiza-sostoyaniya-zdorovya-naseleniya/>.
- [4] Kazakhstan Laboratory of "Big data" studies target audience eGov // Access mode: https://egov.kz/cms/ru/news/news_laboratory_of_big_data.
- [5] World Health Organization - Diabetes Profiles in Countries // Access mode: www.who.int/diabetes/country-profiles/kaz_ru.pdf.
- [6] Raghupathi and Raghupathi: Big data analytics in healthcare: promise and potential. Health Information Science and Systems 2014 2:3.doi:10.1186/2047-2501-2-3.
- [7] Muni kumar N, Manjula R, "Role of Big Data Analytics in Rural Health Care – A Step Towards Svasth Bharath", International Journal of Computer Science and Information Technologies, vol 5(6), pp 7172-7178, 2014.
- [8] L. Olsen, U. J. Kudahl, O. Winther, and V. Brusic, "Literature classification for semi-automated updating of biological knowledgebases," BMC Genomics, vol. 14, supplement 5, article S14, 2013.
- [9] GuangLan Zhang, Jing Sun, Lou Chitkushev, and Vladimir Brusic, "Big Data Analytics in Immunology: A Knowledge-Based Approach," BioMed Research International, vol. 2014, Article ID 437987, 9 pages, 2014. doi:10.1155/2014/437987.
- [10] Dr. Saravanakumar N. M., Eswari T., Sampath P. & Lavanya S., "Predictive Methodology for Diabetic Data Analysis in Big Data", 2nd International Symposium on Big Data and Cloud Computing (ISBCC'15).
- [11] N. Saparkhojayev, A. Mukasheva, «The development of a unique centralized electronic database of medical records of citizens of the Republic of Kazakhstan with the use of technology BigData », International scientific-practical conference "Mathematical methods and information technologies for macroeconomic analysis and economic policy» KazNRTU named after K.I. Satpayev, 182-187 pages, 11-12 april 2017y.

[12] N. Saparkhojayev, A. Mukasheva, P. Saparkhojayev, «The concept of monetization of IoT-based project: case of Medical System in Kazakhstan», The 15th INTERNATIONAL CONFERENCE INFORMATION TECHNOLOGIES AND MANAGEMENT 2017 April 27-28, 2017, ISMA University, Riga, Latvia.

[13] Tweedale J., Ichalkaranje N. (2006) Intelligent Agents and Their Applications. In: Gabrys B., Howlett R.J., Jain L.C. (eds) Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems. KES 2006. Lecture Notes in Computer Science, vol 4252. Springer, Berlin, Heidelberg.

КАНТ ДИАБЕТІН ЕМДЕУ ЖӘНЕ ДИАГНОСТИКА БОЙЫНША BIG-DATA ТЕХНОЛОГИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Н. П. Сапарходжаев¹, А. К. Мукашева², Г. К. Балбаев³

¹Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Түркістан қ., Қазақстан

²Сәтбаев университеті, Алматы қ., Қазақстан

³Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада BigData технологиясынан Hadoop, Spark, NoSQL, MapReduce құралдары негізінде қант диабетін диагностикалау және емдеу үшін ақпараттық жүйені құру мүмкіндіктері қарастырылады. Әзірленетін ақпараттық жүйе эндокринологтардың жұмысын жеңілдетеді. Дәрігерлер озық технологияларды пайдалана отырып, олардың білімдерін ғана емес, диабетті дұрыс емдеу үшін әлемде бар білімді де пайдалана алады. Авторлар платформаны таңдауды сипаттайтын зерттеу жұмыстарының бастапқы кезеңін - бұлтты технологияларға арналған ақпараттық жүйе ретінде көрсетті.

Кілттік сөздер: BigData, кластер, деректер, диабет, диагностика, ДДСҰ.

DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SYSTEM BASED ON BIGDATA TECHNOLOGIES FOR DIAGNOSIS AND TREATMENT OF DIABETES

N. P. Saparkhojayev¹, A. K. Mukasheva², G. K. Balbayev³

¹Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University,
Turkistan, Kazakhstan

²Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

³Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

Abstract. This article discusses the possibility of creating on the basis of tools Hadoop, Spark, NoSQL, MapReduce of BigData technology there will be developed information system for the support of an endocrinologist for diagnosis and treatment of diabetes. The developed information system will facilitate the work of endocrinologists, They can be used not only their own knowledge, but also the world's knowledge base on diabetes. The authors also demonstrated the first stage of the carried out work The choice of platform - as a service of the information system for cloud technology. Evaluated of the sources and characteristics of information resources on diabetes mellitus.

Key words: BigData, cluster, data, diabetes, diagnostic, WHO.

УСКОРЕНИЕ ПЕРЕДАЧИ И ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ИНФОРМАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ БИНАРНЫХ ПРОТОКОЛОВ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ДАННЫХ

Предмет исследования: методы и приложения для ускоренной передачи больших объемов финансовой информации с применением протокола simple binary encoding (SBE). Результаты передачи выводятся на клиентской стороне графически и в виде японских свеч. Приводится сравнение протокола SBE с протоколом JSON. Преимуществами интересующего протокола являются более быстрая обработка и передача данных.

1. Введение

Целью данной работы является разработка методов для ускоренной передачи и обработки больших объемов информации с помощью использования протокола «simple binary encoding» (SBE). Объемы данных передаваемой и получаемой информации показывает быстрый рост и появляется проблема необходимости увеличения скорости передачи данных. В соответствии с этим, в данной работе практическая значимость заключается в том, что разработанное приложение предоставляет возможность ускоренно передавать большой объем данных с уменьшением задержек в получении информации. Фондовая биржа является одной из возможных сфер применения представленных здесь подходов. Как известно, фондовый рынок является высокотехнологичной сферой в наше время, где обычно создается несколько торговых платформ и брокерских систем, которые справляются с большой нагрузкой высокоскоростных каналов связи. Востребованность приложений, которые обеспечивают огромную компрессию данных для передачи значительных объемов информации очень высока не только в сфере финансовой системы, а так же в маркетинге, бизнесе, телекоммуникации, торговле, логистике и государственных учреждениях. В связи с этим в настоящей работе представлена разработка для ускоренной передачи больших объемов финансовой информации, которая позволяет декодированные и десериализованные данные сохранять в базу данных и представлять их в виде биржевых японских свеч. Для выделения качественных отличий протокола SBE был проведен сравнительный анализ с JSON с указанием преимуществ и недостатков.

2. Изучение и показательный анализ методов и существующих протоколов передачи данных

В настоящее время финансовые системы работают, посылая и получая большое количество сообщений в различных форматах. Каналы рыночных данных из финансовых бирж могут получать в секунду десятки или сотни тысяч сообщений, при этом объемы передаваемых данных увеличиваются с каждым разом. Чтобы получить рыночные данные применение кодировок с ASCII символом, таких как тэг значение FIX, FAST имеет значительную роль в наше время. Современные электронные фондовые биржи не снабжены возможностями закончить операции быстрее, потому что в соответствии с веб-сайтом FIX, на биржах 75% покупающей стороны и 80% продающей стороны фирм, опрошенных в настоящее время, пользуются протоколом Financial Information Exchange для электронно-дистанционной торговли, которая инициирована в 1992 году [1,2]. FIX несколько уступает по скорости сериализации и десериализации современным бинарным протоколам, таким как ProtoBuf и FAST. Ранее FIX был изобретен для автоматизации

коммуникаций, передачи финансовых данных и на фондовом рынке. Но протокол FIX оказался не самым надежным инструментом для передачи все увеличивающихся объемов финансовых данных, поэтому был создан новый, отвечающий требованиям реалии, стандарт — протокол FAST (FIX Adapted for STreaming) в качестве его развития [3,4].

Кроме того, существуют другие решения подобных задач. Популярным из них является Protocol Buffer. Protocol Buffers является языком описания данных, предложенный от создателей Google [5] в качестве альтернативы XML. Разработчики уверены, что Protocol Buffer является удобнее, более функционален и намного быстрее, чем XML. Однако, в последние годы создатели FIX разработали новый FIX, использующий ссылочную реализацию – стандарт Simple Binary Encoding [2]. По мнению Мартина Томсона, итоговым результатом использования принципов проектирования SBE является кодек, который имеет в ~ 16-25 раз мощную пропускную способность, чем Google Protocol Buffer (GPB). Это наблюдалось в микро-тестах и использовании приложений. Обычное сообщение рыночных данных может быть закодировано или декодировано в ~ 25 нс, по сравнению с ProtoBuf, которому расшифрование того же процесса заняло бы ~ 1000 нс для того же сообщения и на том же оборудовании. XML и FIX также медленнее и заметно сдают в скорости. В настоящее время для ориентированно-информационных приложений применяется широко распространенный формат передачи данных JSON. JavaScript Object Notation (JSON) - это формат обмена данными, легко понимаемый людьми, легко обрабатывается и генерируется программами. Разработан на основе языка JavaScript. JSON текстовый формат, независимый от языка реализации. Формат JSON подходит для сериализации небольших структур данных в задачах обмена данными как между браузером и сервером, так и между самими серверами JSON. В связи с этим, в данной работе проведен сравнительный анализ и тестирование между различными способами передачи данных SBE и JSON.

3 Разработка приложения

3.1 Сбор данных

На основе проделанного рассмотрения протоколов передачи данных возможно выразить несколько условий:

- 1) проектирование клиент-серверного приложения;
- 2) требуется ввести данные в базу данных в большом объеме;
- 3) требуется создание и исследование способа передачи данных в кодированных сообщениях, передаваемых в сети. Они будут декодироваться получателем и храниться в БД;
- 4) требуется графическое представление экономических данных.

3.2 Архитектура системы

Клиент – серверная архитектура подходит для воспроизведения процессов связанных с работой протокола Simple Binary Encoding. Хост компьютер (центральный сервер) получает запросы от удаленных процессоров (клиентов) и оказывает им соответствующие услуги. Он может открывать и закрывать сокеты, для контроля потоков данных в порту. Клиентские компьютеры, в свою очередь, обеспечены интерфейсом, чтобы пользователь мог запрашивать услуги сервера и следить за результатами возврата сервера.

Процесс передачи данных начинается с того, что сервер ожидает подтверждения соединения от клиента. В момент получения положительного ответа, сервер берет финансовые данные из базы данных, кодирует с помощью Simple Binary Encoding и отправляет клиенту. Клиентский компьютер получив большие объемы запрошенной

информации, декодирует их и сохраняет в базу данных, обеспечивая пользователя возможностью графического вывода финансовых данных.

Коммуникации клиент - серверных приложений осуществляются с помощью прикладного протокола TCP/IP. Синтаксис программного продукта составлен на языке – Java. Наличие специальных средств и классов в составе высокоуровневого объектно-ориентированного языка программирования обусловило выбор в пользу языка Java. Для хранения данных подошла СУБД MySQL, которая способна поддерживать несколько одновременных запросов, многопоточность, вести записи фиксированной и переменной длины.

3.3 Клиент – серверные приложения

Инструмент организации ввода/вывода клиент-серверного приложения пакет Java New I/O (Java NIO).

Подход к организации ввода/вывода Java IO является потокоориентированным, а Java NIO – буфер-ориентированным.

При потокоориентированном чтении/записи (вводе/выводе) данные разбиваются на байты и организуются в порядке очереди (потока) в единицу времени. Данные считываются в строгом порядке, не позволяя произвольно избирать необходимое из потока без потерь. Для того чтобы отобрать необходимое, потребовалось бы для начала кэшировать данные в буфер.

Подход Java NIO более гибок при обработке данных и позволяет вмешиваться в порядок потока, двигаться вперед или назад в его пределах. Для этого данные сперва считываются в буфер. Появляется необходимость проверять наличие в буфере требуемых данных перед их обработкой, и предупреждать утерю не обработанных данных при записи новых данных в буфер.

Блокирующий поток ввода/вывода (streams) Java IO на деле выражается в том что, во время выполнения (tread) потока вызов read () или write () метод любого класса пакет java.io будет терпеть блокировку до тех пор пока не будут считаны все данные.

Неблокирующий режим потока Java NIO отличается тем, что если возникла потребность в обработке данных, выполнение потока (tread) может запрашивать данные, которые прошли процедуру считывания, вместо того, чтобы ожидать окончания считывания всей очереди данных. Доступ к данным может быть закрыт, т.к. нет считанных данных, но все равно это позволяет сэкономить время, используя поток выполнения на обслуживание операций ввода/вывода других каналов. Более того, с использованием библиотеки NIO пропускная способность улучшается, имеется низкий уровень задержки и обеспечивает наименьшее потребление ресурсов.

На рисунке 1. представлено описание метода open() в серверной части.

Селекторы в Java NIO нужны для того, чтобы можно было обслуживать несколько каналов, например, производить процедуру записи в поток или обработку данных, уже доступных к обработке.

Главные компоненты java.nio:

- selector;
- selectionKey;
- каналы;
- буферы.

Selector является объектом класса Selector. Каждый объект селектор способен контролировать большое количество сокетов каналов клиентов, т.е. соединений. Получая запрос от пользователя о соединении или операциях чтения/записи, Selector информирует приложение для обработки запроса. Для этого селектор создает ключи – экземпляры класса SelectionKey. Каждый ключ содержит информацию о приложении, делающего запрос и тип этого запроса.

Типы запросов:

- попытка соединения (со стороны клиента);
- прием соединения (сервером);
- операция чтение;
- операция запись и т.д.

В приложении А изложено применения SelectionKey и условия процесса каждого типа.

Socket channel являются экземплярами нового класса SocketChannel, они позволяют передавать данные через сеть. Метод open() создает экземпляр SocketChannel (см.рис.1.). Вызов configureBlocking(false) устанавливает канал в качестве неблокирующего. Подключение к серверу производится с помощью метода связывания. Указывается IP-адрес сервера, и порт связи. Чтобы создать selector, вызываем метод open() класса Selector. Наконец, метод register связывает селектор канала сокета.

```
public void open(int port){
    if(DEBUG)System.out.println("araylim.server.Server.open()");
    if(selector != null) return;
    if(serverSocketChannel != null) return;

    try{
        Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
        connection = DriverManager.getConnection("jdbc:mysql://localhost:3306/forex","root","root");
        statement = connection.createStatement();

        selector = Selector.open();
        serverSocketChannel = ServerSocketChannel.open();
        serverSocketChannel.configureBlocking(false);
        serverSocketChannel.socket().bind(new InetSocketAddress(port));

        serverSocketChannel.register(selector, SelectionKey.OP_ACCEPT);

        Platform.runLater(() -> {
            logs.add("server started");
        });
    }catch(Exception e){
        Platform.runLater(() -> {
            logs.add("error : couldn't start server");
        });
    }
}
```

Рисунок 1. – Соединения с клиентом

3.4 Структура данных

Имеется база данных с историческими данными международного финансового рынка, специализирующегося на обмене валют Forex [1]. Количество данных в базе составляет 5049687. Проведено изучение финансовых данных, для заполнения базы данных. База имеет 6 атрибутов: open, high, low, close, date и time. Open – high – low – close chart (OHCL) – это стандартная диаграмма, демонстрирующая движение цен финансовых инструментов во времени. Каждая вертикальная линия на диаграмме отражает диапазон цен (самые высокие и самые низкие цены) за определенное время, например за день, за час. Функциональная нагрузка OHCL в базе идентификация цены во время открытия и закрытия сессии, максимальной и минимальной цены во время сессии, также дата и время, что описывает таймфрейм M1 (одна минута) сессии. Для выполнения SQL-запросов был использован коннектор JDBC driver.

3.5 SBE – сообщения

Simple Binary Encoding (SBE) –это метод кодирования и декодирования сообщений в двоичном формате на основе схем.

Сообщения – это единица информации для обмена данными между системами, работающих на основе протоколов FIX / SBE. SBE использует формат XML для определения сообщений, заголовка и других элементов. Корневым документом в формате XML является элемент messageSchema. Он содержит в себе все типы и сообщения. Этот элемент имеет следующие атрибуты, такие как: package, ID, version, semanticVersion, description и byteOrder.

Package - это пространство имен для C ++ и имя пакета для Java.

ID является уникальным идентификатором для схемы.

Version - номер версии прилагаемых сообщений и типов, по умолчанию равен нулю.

SemanticVersion - семантическая информация о версии в виде строки.

Description- описание всей схемы сообщения.

ByteOrder - байт по умолчанию заказывающего (bigEndian или LittleEndian) для всех типов сообщений.

Все кодирование и декодирование сообщений для SBE сосредоточено на наборах основных примитивных типов. Оно включает в себя значения: int8 (8-битная кодировка), int16 (16-битная кодировка), int64 (64-битная кодировка) и т.д.

```
StringBuilder sb = new StringBuilder();
FOREX_DATA_DECODER.wrap(directBuffer, bufferOffset, actingBlockLength, actingVersion);

try{

    Date date = new Date(FOREX_DATA_DECODER.datetime());
    Time time = new Time(FOREX_DATA_DECODER.datetime());

    preparedStatement.setLong(1,FOREX_DATA_DECODER.id());
    preparedStatement.setDate(2,date);
    preparedStatement.setTime(3,time);
    preparedStatement.setFloat(4,FOREX_DATA_DECODER.open());
    preparedStatement.setFloat(5,FOREX_DATA_DECODER.high());
    preparedStatement.setFloat(6,FOREX_DATA_DECODER.low());
    preparedStatement.setFloat(7,FOREX_DATA_DECODER.close());
    preparedStatement.setLong(8,FOREX_DATA_DECODER.volume());

    preparedStatement.execute();
}catch(Exception e){
```

Рисунок 2. - Декодирование основы сообщения и сохранение в базу данных

После завершения сохранения данных в базу данных, клиент предоставляет графический вывод финансовых данных. Вывод данных делится на два: в виде линейной графики и в виде японских свечей. Для реализации использована библиотека JavaFX. Она представляет собой набор графических и медиа-пакетов, что позволяет разработчикам проектировать, создавать, тестировать, отлаживать и развертывать насыщенных клиентских приложений, которые работают последовательно для различных платформ. На рисунке 3. изображена линейная графика финансовых данных:

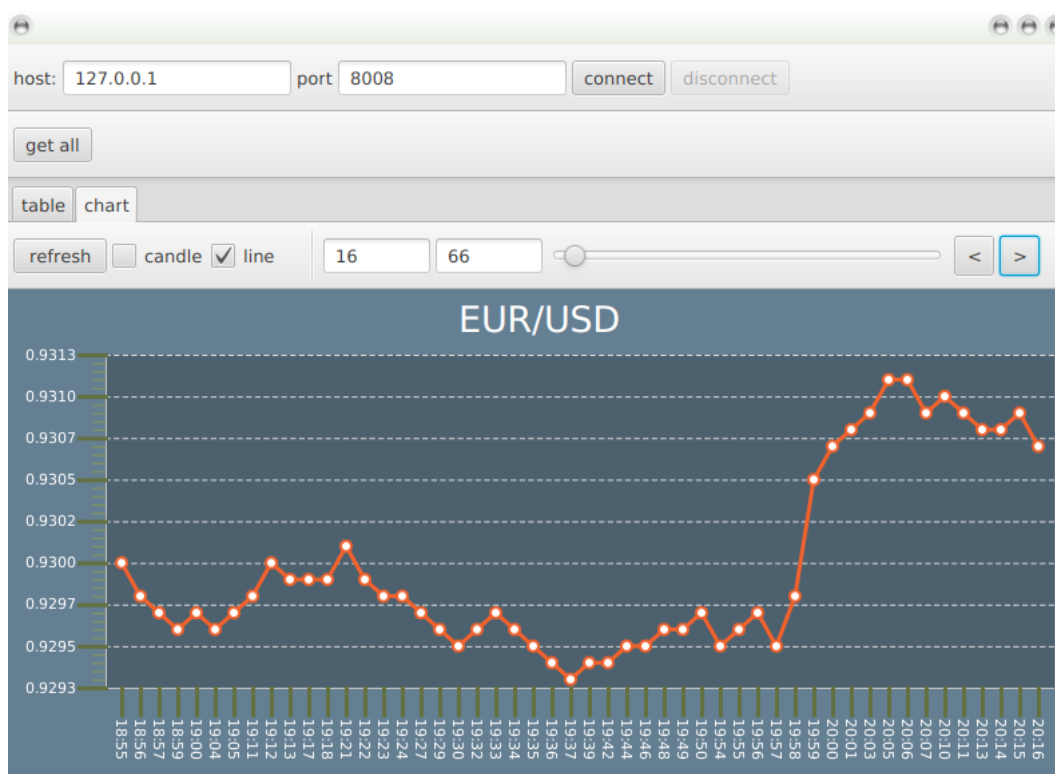


Рисунок 3. – Вывод в линейных графиках

По оси X находится время, по оси Y находится цена при закрытии. Далее на рисунке 4. изображена графика в виде японских свеч где присутствует все четыре 4 атрибута (open, high, low, close):

Широкое тело свечи обозначает цены открытия и закрытия за определенный период времени, а фитили - линии сверху и снизу свечи - максимум и минимум цен за этот период.



Рисунок 4. – Японские свечи могут показать конкретные данные для конкретного момента времени

3.6 Сравнительный анализ

На данный момент не существует протокола, который был бы полным аналогом Simple Binary Encoding. Но существуют схожие протоколы передачи данных. Для сравнительного анализа был выбран метод передачи данных JSON. Он является одним из самых удобных форматов данных при взаимодействии с JavaScript. При условии, если

понадобится с сервера взять объект с данными и передать на клиентскую часть. Таким образом, в качестве промежуточного формата – для передачи по сети, JSON считается самым удобным и широко распространенным.

Для сериализации были использованы те же финансовые данные, чтобы отследить скорость передачи данных. Ведь структура базы не сложная, но имеет большое количество данных. Учитывая, что SBE предназначен для более сложных структур, нас интересовали его действия с базами простых структур данных.

Ниже описаны сериализация и десериализация финансовых данных и их взаимодействие с базами данных:

Server side:

```
JsonObject json = new JsonObject();
json.addProperty("id", id);
json.addProperty("datetime", datetime);
json.addProperty("open", open);
json.addProperty("high", high);
json.addProperty("low", low);
json.addProperty("close", close);
json.addProperty("volume", volume);
ByteBuffer source = ByteBuffer.wrap(json.toString().getBytes());
```

Client side:

```
JsonParser parser = new JsonParser();
JsonObject json = parser.parse(data_string.trim()).getAsJsonObject();
```

Save data in database:

```
Date date = new Date(json.get("datetime").getAsLong());
Time time = new Time(json.get("datetime").getAsLong());
preparedStatement.setLong(1,json.get("id").getAsLong());
preparedStatement.setDate(2,date);
preparedStatement.setTime(3,time);
preparedStatement.setFloat(4,json.get("open").getAsFloat());
preparedStatement.setFloat(5,json.get("high").getAsFloat());
preparedStatement.setFloat(6,json.get("low").getAsFloat());
preparedStatement.setFloat(7,json.get("close").getAsFloat());
preparedStatement.setLong(8,json.get("volume").getAsLong());
preparedStatement.execute();
```

В том числе хотим упомянуть, что между кодированием и сериализацией имеются различия. Сериализация процесс превращения любого объекта в строку, а десериализация превращает эту строку обратно в родной объект. А кодирование относится с аспектами безопасности, защиты данных, преобразует данные в закодированном формате, который не может быть понят любому, кроме декодера, также использует алгоритм для кодировки данных. Несмотря на простую структуру, SBE показал свою быстроту в кодировании и декодировании данных по сравнению с JSON.

В таблице 1 можно увидеть результаты:

Таблица 1. – Результаты сравнительного анализа

Количество данных	SBE	JSON
1	~0.03 ms	~0.04 ms
1000	~300ms	~400 ms
10000	~2000ms	~2500ms

Результаты показали, что SBE работает быстрее, чем JSON. Также размер одного сообщения при передаче от сервера к клиенту у SBE меньше в 4 раза, чем у JSON. В

приложении В и в приложении С показаны размеры каждого отправленного сообщения с помощью SBE и JSON, соответственно.

Заключение

Результатом данной работы является разработка приложения для ускоренной передачи больших объемов финансовой информации с применением протокола SBE. Основной процесс начинается с сервера который ожидает подтверждения соединения от клиента. В момент получения положительного ответа, сервер берет финансовые данные из базы данных ,кодирует с помощью Simple Binary Encoding и отправляет клиенту. Клиент который получает большой объем информации, декодирует их и сохраняет в базу данных. После завершения сохранения данных в базу данных, клиент предоставляет графический вывод финансовых данных. Вывод данных делится на два: в виде линейной графики и в виде японских свечей. Также результаты сравнительного анализа показали, что применение Simple Binary Encoding оправдало ожидания об увеличении скорости передачи и обработки больших объемов финансовых данных.

Список литературы

1. Forex Historical Data, BestWebSoft, 2013. <http://www.histdata.com/download-free-forex-historical-data/?/metatrader/1-minute-bar-quotes/EURUSD>
2. Томсон. М. Real-logic/simple-binary-encoding, 2014. <https://github.com/real-logic/simple-binary-encoding/wiki/FIX-SBE-XML-Primer>
3. Томсон. М. Mechanical Sympathy, 2014. <http://mechanical-sympathy.blogspot.com/2014/05/simple-binary-encoding.html>
4. ITInvest - Способы передачи финансовых данных: протокол FAST, 2014. <https://habrahabr.ru/company/itinvest/blog/243657/>
5. Google Developers - Protocol Buffers, 2015. <https://developers.google.com/protocol-buffers/>

Б.И.Нургожин, К.Х.Туманбаева, Э.М.Лещинская

НАО «Алматинский университет энергетики и связи»

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕХНОЛОГИИ 5G КАК СЕТИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Аннотация. Проведен систематический анализ особенностей технологии пятого поколения мобильной связи, 5G, определяемых рекомендациями Международного союза электросвязи (МСЭ) и Релизами партнерского проекта 3GPP.

Ключевые слова. МСЭ, 5G, IMT-2020, NGN, сеть радиодоступа, NG-RAN, базовая сеть.

Введение. Первое систематическое изложение особенностей сетей нового поколения пост-NGN или FGN (Future Generation Networks) по состоянию на 2010 год было проведено в работе [1]. За прошедшие с тех пор годы понимание требований к сетям мобильной связи и оказываемым на их основе услугам кардинально модифицировалось, что и привело к появлению технологии 5G (IMT-2020). По состоянию на 2020 год сети 5G с полным правом можно отнести к сетям пост-NGN. Работать с этими сетями придется уже нынешнему поколению бакалавров и магистрантов. Однако какой-либо систематической литературы по сетям 5G еще не существует. Первая фаза развития сетей 5G определена в релизе 15 Партнерского проекта 3GPP [2]. Вместе с тем следует учитывать, что по многим технологическим аспектам 5G еще не принято окончательных решений и продолжается активная борьба мнений и проектов.

1. Концептуальные аспекты 5G.

1.1 Проекты 5G. Проекты развития 5G создавались двумя европейскими центрами компетенции (METIS и 5GIC) и одним американским (ISRA). Программа METIS во многом синхронизировалась с планами исследований Международного союза электросвязи (МСЭ) и Партнерского проекта 3GPP [3]. Для сетей 5G определены три главные задачи (бизнес-модели):

- 1) оказание услуг мобильного экстремально широкополосного доступа со скоростью передачи данных до 20 Гбит/с для целей передачи видеоконтента;
- 2) массового использования устройств M2M/IoT с плотностью датчиков 1 млн на кв. км;
- 3) оказание высоконадежных и критичных к задержкам услуг Интернета вещей с задержкой менее 1 мс.

Первое направление развивается в США и Западной Европе и ставит целью захват рынков сверхширокополосного видеоконтента. Два других направления характерны для азиатского региона, и связаны с миром машин, массовым использованием киберфизических систем, составляющим суть четвертой технической революции.

Первая фаза, определенная релизом 15, завершается в сентябре 2018 года. Ее главными результатами должны быть создание и стандартизация технологических основ услуг сверхширокополосного доступа. Направления работы по второй фазе касаются массового применения устройств 5G и развития спутникового сегмента 5G. Завершение фазы 2 намечено на середину 2020 года. Дальнейшая стандартизация и совершенствование сетей 5G намечено на третью фазу, 2020-2022 годы.

1.1 Технические требования к 5G. Облик сетей 5G формируется в соответствии со следующими техническими требованиями к ним:

- обеспечение скорости передачи данных в линии вниз (DL) до 20 Гбит/с и 5 Гбит/с в линии вверх (UL);

- возможность роста объема передаваемых данных более чем в 1000 раз в каждой области обслуживания за счет повышения спектральной эффективности, использования новых радиочастотных диапазонов и использования гетерогенных сетей (удельная пропускная способность на единицу площади покрытия ASE= 1,5 ... 60 Гбит/с/км²);

- увеличение от 10 до 100 раз количества присоединенных абонентских устройств (до 300 тыс. на соту или до 1 млн. устройств на кв. км.);

- увеличение от 10 до 100 раз типовых скоростей передачи данных у пользователя;

- снижение в 10 раз задержки в цепочке «End-to-End» (менее 1 мс в сети радиодоступа 5G по сравнению с 10 мс в LTE).

2. Радиоинтерфейс сетей 5G.

Изложенные выше требования в части радиоинтерфейса должны обеспечить:

- множественный доступ на физическом уровне (PHY);

- использование новых участков сантиметрового и миллиметрового диапазонов частот;

- применение радиоканалов со значительной шириной: от 100 МГц до 2 ГГц;

- очень короткие задержки в сети радиодоступа: время переспроса для алгоритма HARQ RTT менее 1 мс;

- низкую стоимость узлов доступа и низкую стоимость абонентских устройств;

- доступ в сеть и многоузловую маршрутизацию на основе универсального радиоинтерфейса и использовании общего спектра;

- «бесшовную» мобильность между инфраструктурой 5G (UDN) и сотовыми системами для больших зон покрытия LTE/2G-3G.

Достижение в радиоинтерфейсе 5G скоростей передачи данных свыше 20 Гбит/с потребует существенного расширения спектров сигналов за счет применения неортогонального множественного доступа NOMA и необходимого 4-х кратного увеличения спектральной эффективности в радиоинтерфейсе RAN 5G до 5 – 10 Бит/с /Гц (рисунок 1).

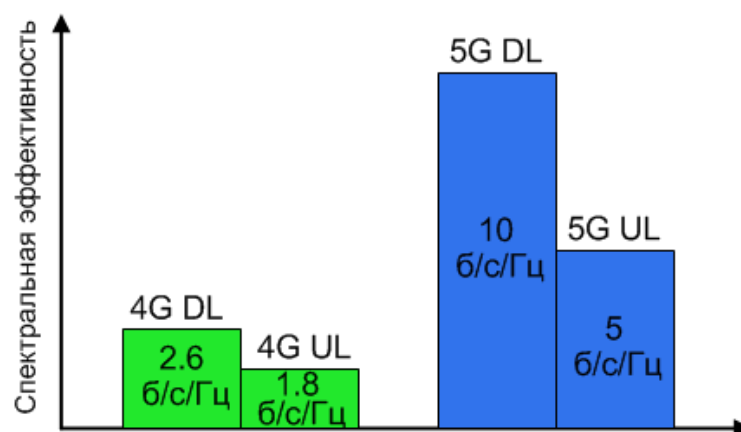


Рисунок 1 - Спектральная эффективность радиointерфейса 5G (источник: 5GForum)

В качестве перспективных сигнально-кодовых конструкций для радиointерфейса 5G ведущими мировыми производителями (вендерами) – Huawei, Samsung, ALU рассматриваются, как минимум, три радиointерфейса (SCMA, FBMC, UFMC), показанных в таблице 1.

Таблица 1 – Конструкции радиointерфейсов различных производителей

Предложения компаний - производителей		
Huawei	Samsung	Nokia
SCMA	FBMC	UFMC
многостанционный доступ на основе разреженных кодов	гребенчато - фильтруемый многочастотный сигнал	универсальный фильтруемый многочастотный сигнал

В рамках проекта METIS I и II предложены альтернативные сигнально-кодовые конструкции для радиointерфейса сетей 5G, а именно:

- Cyclic Prefix OFDM (CP-OFDM) - OFDM – сигнал с циклическим префиксом;
- Universal Filtered OFDM (UF-OFDM) - универсальный сигнал OFDM с фильтрацией внеполосных излучений;
- Filter Bank Multi Carrier (FBMC) – гребенчатый фильтрованный многочастотный сигнал.

Однако на первом этапе развития нового радиointерфейса NR5G будет принято использование OFDM-сигнала с шириной канала от 100 МГц. При этом разнос поднесущих частот и ширина сигнала на поднесущей будет позволять масштабируемость частотного разнеса поднесущих в сложном сигнале от 15-30 кГц (для диапазона 3,5 ГГц) до 480 кГц (в диапазоне миллиметровых волн).

3. Проблемы радиочастотного обеспечения 5G

Исследуемые для возможного использования частотные диапазоны приемников и передатчиков базовых (БС) и абонентских (АС) станций сети радиодоступа 5G разделены на два поддиапазона, до 6-ти ГГц - поддиапазон FR1 (450 – 6000 МГц) и сверх 6-ти ГГц – поддиапазон FR2 (24,25 – 52,6 ГГц, миллиметровый диапазон).

В поддиапазон FR1 включаются полосы 790-862 МГц («Цифровой дивиденд 1») и 694-790 МГц («Цифровой дивиденд 2»). Эти полосы частот могут быть использованы для создания больших сот 5G в сельской местности и обеспечении непрерывного покрытия на открытых пространствах для поддержки транспортных средств, движущихся с большими скоростями. Однако в этих полосах частот существует множество проблем с его использованием из-за занятости этих полос другими радиослужбами.

В связи с этим в сетях 5G для поддиапазона FR1 более активно будет использоваться стандартизированная 3GPP возможность агрегации (объединения) нескольких полос частот [4]. При этом агрегирование полосы радиоканала может осуществляться как для смежных полос частот, так и для находящихся в разных частях радиочастотного спектра.

Кроме того, в поддиапазоне до 6 ГГц (FR1) широкое распространение может получить новая модель управления и доступа к спектру (частотный шеринг), при которой основной держатель Разрешения на использование определенной полосы частот будет предоставлять права доступа спектра другим (дополнительным) пользователям на основе специальных договоров [5].

В поддиапазоне FR2 администрации связи должны провести исследования доступности спектра для совместного использования и совместимости в соответствующих полосах частот, определенных резолюцией COM 6/20 (ВКР-15) [6] для утверждения на ВКР-19.

4. Использование MIMO-антенн

Другой областью технологического развития сетей 5G является использование массивных MIMO-антенн, которые состоят из сотен антенных элементов, работающих согласованно и адаптивно. Использование массивных MIMO-антенн позволяет адаптивно формировать множество узких пучков диаграммы направленности антенны в направлении каждого абонента сети. Таким образом, несколько абонентов, находящихся в одной зоне обслуживания, могут получать свой уникальный пространственно-временной сигнал от антенны базовой станции, что позволяет снизить уровень соканальных помех, увеличить

пропускную способность сети радиодоступа 5G и емкость соты, повысить эффективность использования мощности базовой станции.

Кроме того, использование адаптивных MIMO-антенн дает возможность эффективно подавлять помехи с нежелательных направлений в сети радиодоступа, повышая помехозащищенность сети 5G.

Дальнейшим направлением развития массивных MIMO-антенн является использование технологии 3D MIMO, или MIMO полного измерения. При применении технологии 3D MIMO радиосигналы могут быть адаптивно узконаправлены определенным пользователям в горизонтальной и вертикальной плоскостях, позволяя разделять сигналы абонентов, находящихся под разными не только горизонтальными, но и вертикальными углами относительно антенны базовой станции (рисунки 2).



Рисунок 2 - Пример использования 3D MIMO-антенн

5 Развитие архитектуры сетей мобильной связи 5G

Архитектура будущих сетей мобильной связи 5G определяется следующими ключевыми факторами.

1. Сети 5G должны, с одной стороны, обеспечивать более высокую производительность по сравнению с существующими сетями мобильной связи, с другой – иметь более низкие капитальные и операционные расходы. В противном случае инвестиционная привлекательность сетей 5G будет невысокой.

2. Сети 5G будут обслуживать устройства и приложения с существенно различными характеристиками трафика – от низкоскоростных M2M-счетчиков до сервисов виртуальной и дополненной реальности с высокими требованиями к скорости передачи данных и высоконадежных систем управления транспортным движением с высокими требованиями к сетевым задержкам. Поэтому сети 5G должны эффективно управлять сетевыми ресурсами в зависимости от потребностей приложений и требований к качеству предоставления услуг.

3. Ограниченность частотного ресурса для дальнейшего развития сетей мобильной связи приводит к необходимости использования в сетях радиодоступа полос частот различных диапазонов (сантиметровые и миллиметровые волны) и эффективного управления совместным использованием спектра.

Таким образом, основным требованием к архитектуре будущих сетей 5G является гибкость. В качестве основных подходов к построению сетей 5G, которые обеспечивают высокую степень гибкости сетевой архитектуры, предлагаются технологии программно-определяемых сетей (Software-Defined Networking – SDN) и виртуализации сетевых функций (Network Functions Virtualization – NFV). С помощью этих технологий сеть разделяется на логические сегменты, каждый из которых настраивается в соответствии с параметрами, необходимыми для работы определенных услуг.

При использовании сетей SDN уровень управления сетью отделен от устройств передачи данных и реализуется программными средствами. Ключевыми принципами

программно-определяемых сетей являются разделение процессов передачи и управления данными, централизация управления сетью при помощи унифицированных программных

средств, виртуализация физических сетевых ресурсов. Сеть SDN обеспечивает единое автоматизированное управление сетевыми настройками в распределенной сети оператора и мгновенно реагирует на изменения конфигурации виртуализованных приложений (виртуальных машин).

Под виртуализацией сетевых функций понимается предоставление набора вычислительных ресурсов или их логического объединения, абстрагированное от аппаратной реализации и обеспечивающее при этом логическую изоляцию вычислительных процессов, которые выполняются на одном физическом ресурсе. При таком подходе для запуска новых услуг оператору не нужно каждый раз закупать новое оборудование и решать проблему его совместимости с уже имеющимся.

Использование NFV позволяет разделять одну физическую сеть на несколько виртуальных сетей (слоев) для обеспечения оптимальной поддержки различных видов услуг, с различными характеристиками и требованиями. Такое разделение называют Network Slicing (рисунок 3).

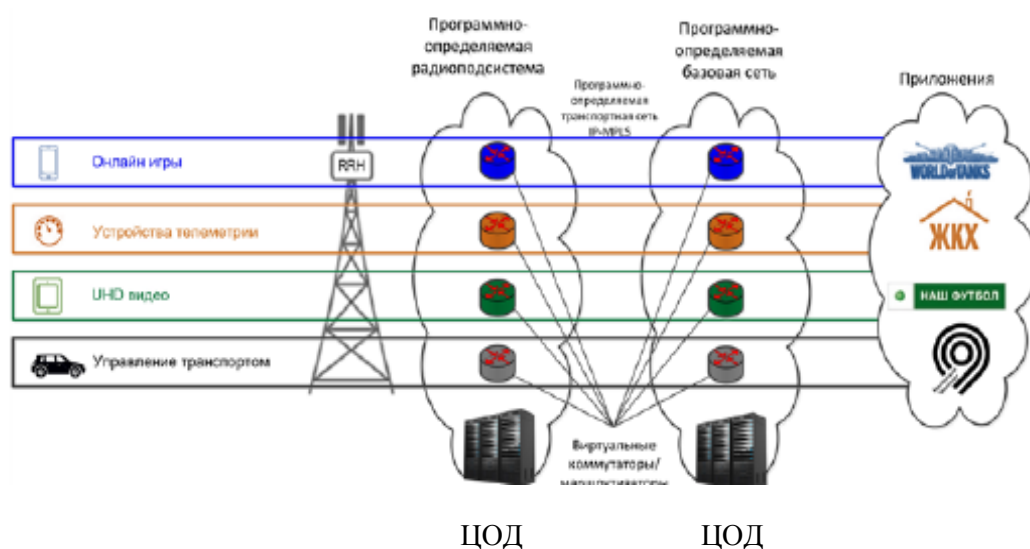


Рисунок 3 - Архитектура сети 5G

Для каждого слоя в сети гарантированы выделенные ресурсы, такие как ресурсы виртуальных серверов, пропускная способность сети, качество обслуживания и т. д. Поскольку слои изолированы друг от друга, ошибки или сбои, произошедшие в одном слое, не оказывают влияния на сервисы в других слоях.

С учетом того, что сети 5G будут обслуживать помимо традиционных мобильных телефонов большое количество различных устройств M2M и IoT, которые имеют специфические характеристики и требования, использование технологии Network Slicing позволит повысить эффективность работы мобильных сетей связи и качество предоставляемых услуг.

При виртуализации сетевых функций сети радиодоступа основная функциональность базовых станций 5G, отвечающая за цифровую обработку сигнала, синхронизацию и управление, будет размещаться в облаке (Software-Defined Radio – SDR)

отдельно от радиоголовок (RRH) и антенн, позволяя реализовывать преимущества когнитивного радио и снижать капитальные и операционные расходы на сеть радиодоступа.

Применение концепции самоорганизующихся сетей радиодоступа (Self-Organizing Networks – SON) обеспечит повышение эффективности распределения радиоресурсов сетей 5G, качества обслуживания пользователей и сокращение операционных расходов за счет автоматизации процессов формирования радиопокрытия и координации работы соседних базовых станций различного уровня (микро- и макробазовых станций).

Программно-определяемая архитектура сети 5G (SDR и SDN), в которой уровень управления сетью отделен от устройств передачи данных и реализуется программными средствами, позволит перераспределять аппаратные ресурсы в зависимости от нагрузки, повышая эффективность их использования.

6 О создании спутникового сегмента 5G

Концепция применения спутникового сегмента 5G, рассматриваемая сегодня, основана на следующих предположениях [7]:

- спутниковый сегмент будет интегрироваться с другими сетями мобильной и фиксированной связи, а не будет автономной сетью, и интеграция спутникового и наземного сегмента 5G является ядром этого видения;
- системы космической связи являются фундаментальными компонентами для надежного предоставления услуг 5G не только на территории всей Европы, но и во всех регионах мира, все время и по доступной цене;
- спутниковый сегмент будет способствовать характеристикам глобальности, увеличению возможностей услуг 5G и решению проблем, связанных с поддержкой роста мультимедийного трафика, повсеместного покрытия, межмашинной связи и критически важных телекоммуникационных миссий при оптимизации стоимости для конечных пользователей;
- космический сегмент может стать частью гибридной сетевой конфигурации, состоящей из сочетания ширококонтинентальной и широкополосной инфраструктур, управляемых таким образом, чтобы они обеспечивали бесперебойную и немедленную конвергенцию услуг 5G для всех конечных пользователей.

Требования к спутниковому сегменту сети пятого поколения будут определяться прежде всего совокупностью услуг, поддерживаемых сетями 5G, которые объединены тремя основными бизнес-моделями, указанными в пункте 1.1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Сети связи пост-NGN»; Б.С.Гольдштейн, А.Е.Кучерявый-СПб: БХВ-Петербург, 2013.-160с.
2. 3GPP TS 38 104, NR; Base Station (BS) radio transmission and reception (Release 15).
3. Mobile and wireless communications Enablers for the 2020 Information Society. EU FP7 ICT-317669-METIS//www.metis2020/one
4. «Радиоподсистемы UMTS/LTE. Теория и практика», В.Г.Скрынников – М.Издательство «Спорт и Культура-2000».2012.-864с.ил.
- 5 «Сети IoT/M2M: технологии, приложения и регулирование», В.О.Тихвинский, Г.С.Бочечка, Б.И.Нургожин, А.З.Айтмагамбетов – Алматы. «Ак-Шагыл», 2016. – 324 стр.
- 6 Resolution COM 6/20 (WRC-15) Studies on frequency-related matters for International Mobile Telecommunications identification including possible additional allocations to the mobile services on a

primare basis in portion(s) of the frequency range between 24.25 and 86 GHz for the future development of International Mobile Telecommunications for 2020 and beyond.

7. «Перспективы создания спутникового сегмента 5G», В.О.Тихвинский, М.Стрелец; «Последняя миля», 1/2018.

5G ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ЖАҢА ЖАЛПЫ ЖЕЛІСІНІҢ НЕГІЗДЕРІН ТАЛДАУ

Б.Н. Нұрғожин, К.Х.Тұманбаева, Е. Лещинская

«Алматы энергетика және байланыс университеті» ММ

Аннотация. 5G мобильді байланыс технологиясының ерекшеліктерін жүйелі түрде талдау, Халықаралық электробайланыс одағының (ITU) және «3GPP-ның көмек көрсету әріптестігі» жобасының ұсыныстарымен анықталады.

Түйінді сөздер. МӨС, 5G, IMT-2020, NGN, радиобайланыс желісі, NG-RAN, негізгі желі.

ANALYSIS OF THE PECULIARITIES OF TECHNOLOGY 5G AS A NETWORK OF NEW GENERATION

B.I. Nurgozhin, K.Kh.Tumanbaeva, E.M. Leschinskaya

JSC "Almaty University of Energy and Communications"

Annotation. A systematic analysis of the features of the technology of the fifth generation of mobile communication, 5G, determined by the recommendations of the International Telecommunication Union (ITU) and the Relief Partnerships Project 3GPP.

Keywords. ITU, 5G, IMT-2020, NGN, radio access network, NG-RAN, core network.

Е.Б.Ташманов, А.С. Виноградов, Е.В.Глухов

Военно-технический институт Национальной гвардии Республики Узбекистан, Ташкент

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ КОНТУРНО СТРУКТУРИРОВАННОЙ ЛИНИЕЙ С ИЗМЕНЕНИЕМ ПОРОГА СРАБАТЫВАНИЯ ФИЛЬТРА

В статье рассматривается метод контурно структурированных линии (в которой осуществлялись следующие действия: формирования исходного изображения, преобразования цветового пространства, квантование исходного сигнала; выделения контуров на изображении; передачи сжатого изображения; приёма сжатого изображения; заполнение внутреннего пространства контуров соответствующими цветами; сглаживание контуров для улучшения качества восстановленных изображений, позволяющая осуществить сжатия изображения, основанный на формировании структурных линий, выделением некоторых критических точек, которые образуют замкнутые контуры) сжатия видеоданных ТВ изображения для повышения пропускной способности средств связи беспилотных летательных аппаратов охранного назначения. Приводится анализ и оценка эффективности устранения избыточности видеопотока на основе структурных линий изображения с изменением порога срабатывания фильтра а также преимущества использования беспилотных летательных аппаратов.

Ключевые слова: Беспилотных летательных аппаратов, ТВ камеры, обработка изображений, передачи контуров на изображении, сжатия изображения, сегментация изображения.

Современные технологии беспилотных летательных аппаратов (БЛА) позволяют автоматизировать большую часть процесса полёта, превращая БЛА в подвижную летающую платформу, комплектуемую различными приборами в зависимости от требования ситуации. Одной из областей применения такой платформы сегодня является видеонаблюдение на охраняемых объектах различного уровня.

Беспилотная охрана повышает уровень безопасности, контролируя объекты и людей на определенных территориях. Большая часть времени у охранника уходит на патрулирование территории предприятия, а у беспилотника это получается гораздо быстрее и лучше. Примеров тому множество: во избежание несанкционированных проникновений беспилотники патрулируют нефтегазопроводы, месторождения полезных ископаемых, линии электропередач от снятия изоляторов, города и междугородные трассы во время проведения масштабных мероприятий.

Помимо мониторинга и оперативного реагирования, беспилотные летательные аппараты могут предоставлять подробные снимки (видео, фото) о помещениях, что позволяет выполнять эффективный анализ данных, выявлять риски и планировать меры безопасности [1].

Однако, при преобразовании аналогового телевизионного сигнала в цифровую форму, выходной поток видеоданных может достигать 240 - 800 Мбит/с, что за час передачи составляет 108 -360 Гбайт. Это требует канала связи с полосой пропускания в 120 -400 МГц для их передачи и, соответственно, не позволяет передавать такой огромный объем информации в реальном времени, поэтому для согласование параметров сигналов с параметрами каналов связи используются специальные методы сжатия цифровых видеоданных [2-9].

В связи с этим, одной из наиболее актуальных задач в области обработки видеоданных становится разработка и совершенствование методов компрессии видео данных с учётом устранения избыточности ТВ изображений.

Сжатия видеоданных на основе выделения структурных линий состоит из следующих этапов [10-12].

- 1) Формирования исходного изображения.
- 2) Преобразования цветового пространства т.е. процесс преобразования изображения в палитру от RGB в YCbCr.
- 3) Процесс квантования изображения.
- 4) Процесс выделения контуров на изображении.
- 5) Процесс передачи контуров на изображении т. е. найденные контуры передаются на приемник в виде потока байт, при этом используется следующая форма записи: значения точек изображения записываются в поток построчно (т. е. сначала первая строка изображения, затем вторая и т. д.), однако все три компонента записываются только для точек, принадлежащих контурам, а вместо “пустых” точек записывается их количество
- 6) Приём информации по сетям связи т.е. в тестовой программе среда передачи представлена файловой системой компьютера и процессы передачи и приема изображения выполняются как чтение и запись файла. Приема сжатого изображения (палитра YCbCr) происходит чтение входного потока и его декодирование с построчным заполнением изображения данными, при этом автоматически восстанавливаются сохраненные контуры.
- 7) Процесс заполнения контуров на изображении - происходит заполнение внутреннего пространства контуров соответствующими цветами – так как в сжатом изображении была информация только о контурах, но не их внутренних частях, наше изображение является неполным – внутри контуров пусто. Чтобы это исправить, просто заполняем каждый контур тем же цветом, какой установлен для его границы, т. е. для каждой точки внутри контура устанавливается тот же цвет, что и у самого контура.
- 8) Процесс сглаживания контуров т. е. размытие границ контуров – так как реальные изображения имеют плавные переходы яркости, резкие перепады в восстанавливаемом изображении должны быть сглажены.
- 9) Преобразования цветового пространства т.е. процесс преобразования изображения в палитру от YCbCr в RGB.

Рассмотрим основные этапы сжатия видеоданных на основе выделения структурных линий с изменением порога сработавшего фильтра.

Для оценки работоспособности алгоритма сжатия ТВ изображения было использовано изображение «Истребитель» в формате BMP (разрешение 1024x768, объём 2,25 Мб), представленное на рис.1.



Рис.1. Тестовое изображение «Истребитель»

Процесс выделения контуров на изображении осуществляется наложением матрицы Шарра, которое является основой сжатия изображения. Наложение любой матрицы на изображение (или, другими словами, фильтрация изображения) происходит следующим образом: последовательно, начиная с точки с координатами (0, 0), перебираются все точки изображения. Для каждой точки выполняется следующая операция (далее рассматриваются действия для

матрицы размерами 3 на 3 точки): берется новая матрица, с такими же размерами, как матрица фильтра, и заполняется значениями яркости точек изображения так, чтобы текущая точка была в центре матрицы и затем подсчитывается отклик матрицы по формуле:

$$X = F[i-1,j-1]*A[0,0] + F[i,j-1]*A[1,0] + F[i+1,j-1]*A[2,0] + \\ + F[i-1,j]*A[0,1] + F[i,j]*A[1,1] + F[i+1,j]*A[2,1] + \\ + F[i-1,j+1]*A[0,2] + F[i,j+1]*A[1,2] + F[i+1,j+1]*A[2,2], \quad (1)$$

где, F – матрица со значениями яркости изображения, i и j – координаты текущей точки, A – матрица фильтра.

Если значение X в (1) выше (ниже) некоторого числа, фильтр считается сработавшим и точка с координатами (i, j) отмечается как важная (или неважная). Границы изображения отмечаются как контуры независимо от срабатывания фильтра.

В данной работе применен фильтр Шарра, который использует две матрицы:

-3	0	3
-10	0	10
-3	0	3

Матрица A1

-3	-10	-3
0	0	0
3	10	3

Матрица A2

Срабатывание фильтра определяется по следующей формуле:

$$\sqrt{X_1^2 + X_2^2} < K, \quad (2)$$

где K – порог срабатывания, X_1 и X_2 – отклики матриц A1 и A2 соответственно.

В результате выполнения данного этапа на изображении остаются отмеченными только те точки, которые образуют контуры.

Параметром шага является пороговое значение фильтра. Точки, для которых результат вычисления формулы (2) будет меньше порога, признаются не принадлежащими ни одному контуру и не учитываются, в противном случае значение яркости точки сохраняется для последующей передачи. По результатам экспериментов, наиболее эффективным является пороговое значение 12.

Наглядный пример изображения после выделения контуров представлен на рис. 2.

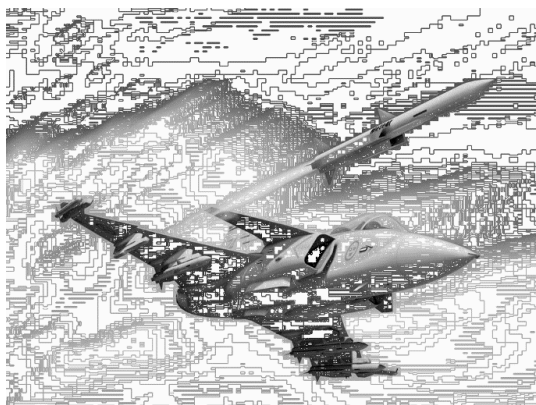
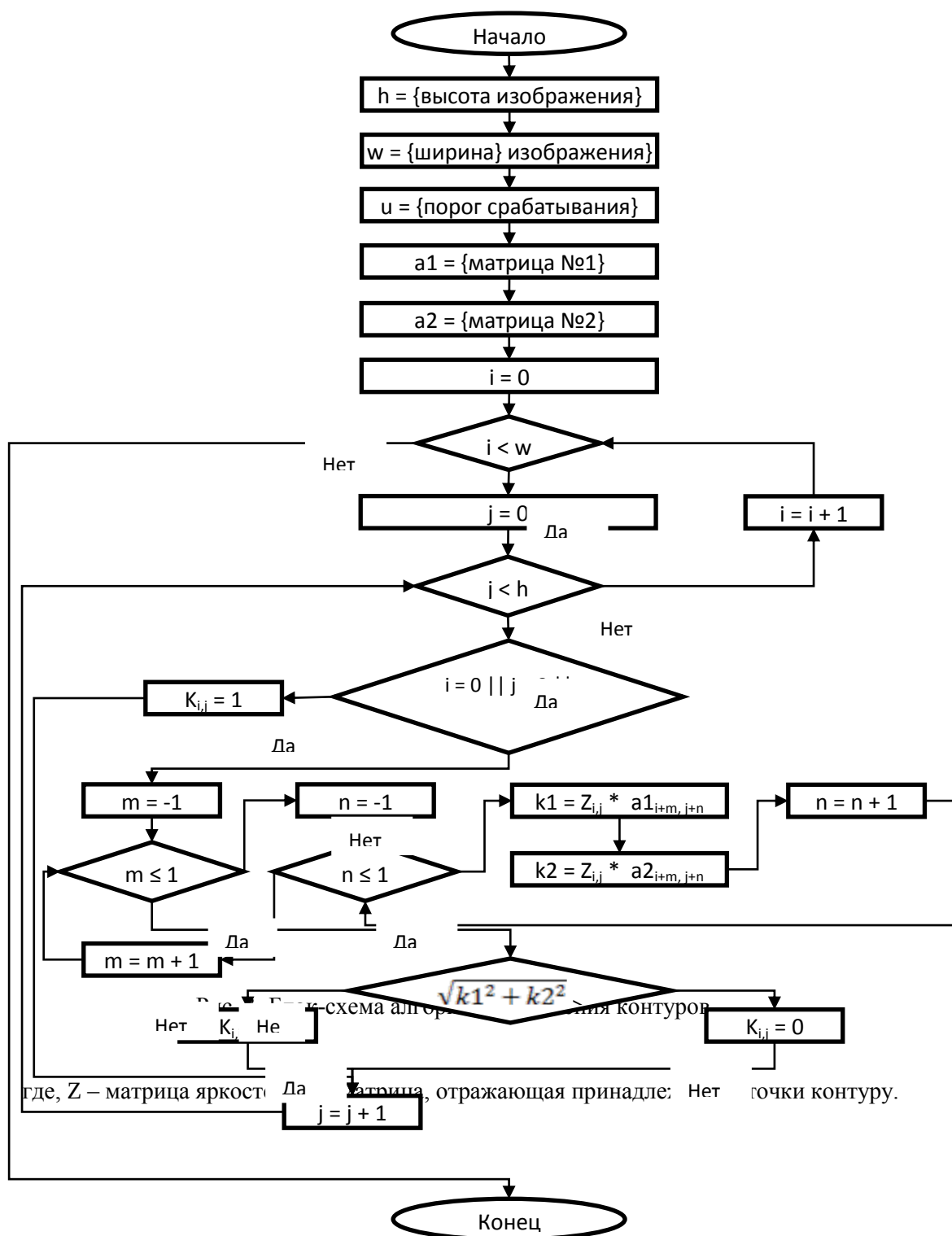


Рис. 2. Пример изображения после фильтрации, на котором видны контуры изображения

Процесс выделения контуров изображений осуществляется выполнением определенных операций рис.3.



Процесс заполнения контуров происходит заполнение внутреннего пространства контуров соответствующими цветами – так как в сжатом изображении была информация только о контурах, но не их внутренних частях, наше изображение является неполным – внутри контуров пусто. Чтобы это исправить, просто заполняем каждый контур тем же цветом, какой установлен для его

границы, т. е. для каждой точки внутри контура устанавливается тот же цвет, что и у самого контура.

Процесс заполнения контуров изображений осуществляется некоторым операциям рис.4.

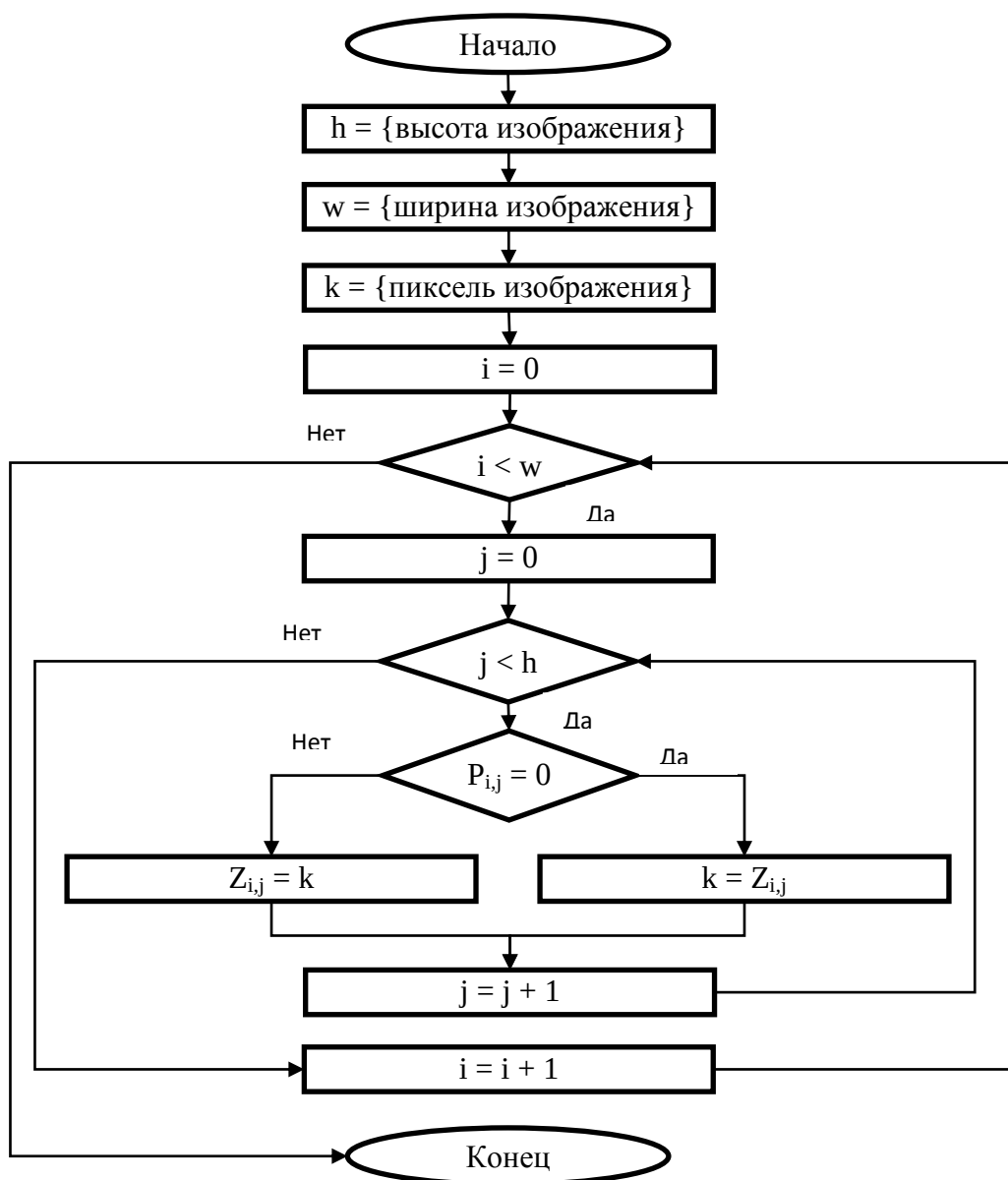


Рис. 4. Блок-схема алгоритма заполнения контуров

где, Z – матрица пикселей изображения. K – матрица, отражающая принадлежность точки контуру.

Для оценки эффективности предложенного метода сжатия объемов данных изображений был проведен ряд экспериментальных исследований по сжатию тестовых изображений различных сюжетов и жанров. При этом исследовалось влияние числа порога срабатывания фильтров сегментированных изображений на величину сжатия видеоданных и качества восстановленных изображений. При этом оценка качества восстановленных изображений оценивалась, как визуально, так и с помощью вычисления среднеквадратического отклонения (СКО) значений пикселей исходного и восстановленного изображений (Таб.1.).

Таблица.1.

Влияние значений порога срабатывания фильтра на объем данных сжатого изображения и его качество

Порог срабатывания фильтра	Объем сжатия	СКО
2	1.27 МБ	8.04
4	1.27 МБ	8.04
6	1.27 МБ	8.04
8	1.27 МБ	8.04
10	1.25 МБ	8.15
12	1.24 МБ	8.17
14	1.24 МБ	8.17
16	1.24 МБ	8.18
18	1.24 МБ	8.20
20	1.24 МБ	8.23

В результате проведенных экспериментов было установлено (Таб.1.), что наилучшее соотношение объем/качества для данных изображений достигается при пороговом значении фильтра равным 12.

Данный метод отличается от других тем лучше, чем больше на изображении однородных участков с одинаковой яркостью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ташманов Е.Б., Виноградов А.С. Сжатия видеоизображения выделением структурных линий в системе видеонаблюдения // “Ўзбекистон Республикаси Қуролли Қучлари қўшинларини замонавий, қурол-яроғ, жанговар техника ва махсус воситалар билан қайта таъминлаш масалалари” мавзусида илмий амалий семинари материаллари. Тошкент 2018 йил 20 июнь.115-118. -Б.
2. Ташманов Е.Б., Рахимов Б.Н. Обработка сигналов на основе Фурье преобразование // Вестник Фер.ПИ.-Фергана,2016.-№3.-С.131-133.
3. Tashmanov E.B. Modernization of Processes Control Methods for Digital Image Processing // Computer Science and Information Technology Vol. 4(4), 2016.,USA, P. 135 – 138.
4. Tashmanov E.B. Mathematical models of filtration processes video images // IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology Volume: 05 Issue: 09 | September-2016, India. Global Impact Factor, IF=0.897.

5. Ташманов Е.Б., Маматов М.Ш. Сжатие изображения как игровая задача с распределенными параметрами // Инфокоммуникации: сети. технологии. решения. -Ташкент. 2012.-№4.-С.24-29.
6. Ташманов Е.Б., Маматов М.Ш. Оптимизация сжатия изображения как управления с распределенными параметрами // Вестник ТУИТ.-Ташкент, 2012.-№3,4.-С.55-62.
7. Ташманов Е.Б. О задаче управления компрессией цифровых изображений ТАТУ хабарлари. Ташкент. 2015. – № 2(34) . – С. 77-81.
8. Ташманов Е.Б. Повышение эффективности межкадровой обработки ТВ изображений // Инфокоммуникации: сети. технологии. решения. -Ташкент. 2016. -№3.-С.24-29.
9. Ташманов Е.Б., Маматов М.Ш., Гаврилов И.А., Пузий А.Н. Оптимизация изображений на основе полиномов Чебышева // Доклады Академии наук РУз Ташкент.2016.-№5.-С.36-40.
10. Tashmanov E.B., Vinogradov A.S. Image processing with structural lines // European science review. №5-6 2018 May-June.,Vienna , P. 353 – 355.
- 11.Tashmanov E.B. Control in parameters of algorithm compression of a video information with use of its structural lines s // Analytical mechanics, stability and management / Works X-th of the international Chetayevsky conference. – Kazan, 2012. – P. 282- 290.
12. Tashmanov E.B. Control problems and compression the image // European Science and Technology. Wiesbaden, Germany 2012. January 31st, 2012.-P. 322-326.

Р.Н. Сыздықова¹, А.К. Иманбаева², А.Қ. Амангелдина²

¹Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан

²Әл-Фараби ат.Қазақ Ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

БҰЛТТЫ ТЕХНОЛОГИЯДАҒЫ АҚПАРАТ ҚАУІПСІЗДІГІ

Аңдатпа. Қазіргі таңда қоғамның қай саласы болмасын ақпараттық технологиялардың қызметтерін, әсіресе ақпарат қауіпсіздігіне қатысты бұлтты сервистерді жиі қолданысқа енгізуде. Желілік технологиялар саласындағы мамандар «бұлт» ұғымын ұзақ уақыт бойы өзінің ішкі ұйымының белгілі бір интерфейсінде құпия ұстайтын кешенді есептеу инфрақұрылымын желілік диаграммаларда көрсету үшін қолданады. Бұл жұмыста бұлтты технология негізіндегі ақпарат алмасу барысындағы қауіпсіздік мәселелері талқыланды. Ақпараттық қауіпсіздікті бағалаудың әртүрлі әдістер бойынша бағалауды қарастырдық. Бұл әртүрлі дәрежедегі құпия ақпараттарды өңдеу қызметтері туралы ақпараттандырылған шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

Кілттік сөздер: бұлтты технология, ақпарат қауіпсіздігі, Байес әдісі.

Кіріспе

Желілік технологиялар саласындағы мамандар «бұлт» ұғымын ұзақ уақыт бойы өзінің ішкі ұйымының белгілі бір интерфейсінде құпия ұстайтын кешенді есептеу инфрақұрылымын желілік диаграммаларда көрсету үшін қолданады. Дегенмен, «бұлтты есептеу» терминінің шыққанына да көп бола қойған жоқ. Google іздеу жүйесін талдау нәтижелері бойынша «бұлтты есептеу» термині 2007 жылдың соңы- 2008 жылдың басында «торлы есептеу» фразасына біртіндеп ауыса отырып, көпшіліктің сұранысына ие бола бастайды. Осы терминді әлемге танытқан алғашқы компаниялардың бірі 2008 жылдың басында «көк бұлт» жобасын іске асырып, «Бұлтты есептеу жобасы бойынша Еуропалық бірлескен зерттеу бастамасына» демеушілік көрсеткен IBM болды.

Қазіргі уақытта бұлтты қызметтер соншалықты кеңінен таралған және жетекші компьютерлер өндірушілері мен түрлі гаджеттердің жабдықтарымен тығыз біріктірілген, олардың көбісі деректердің қайда сақталуы және олармен не болуы мүмкін екендігі жайлы ойланбайды. Apple-тің негізін салушылардың бірі және сандық технологиялар әлеміндегі танымал беделділерінің бірі Стив Возняктың бұлтқа сенетіні туралы сұрағанда, Стивтің берген жауабы: «Мен барлығы бұлтқа ауысады деп қорқамын. Менің ойымша, бұл бізді шошыту керек ... бұлтта бізге ештеңе тиесілі емес. Менің ойымша, желімізге, бұлтқа неғұрлым көбірек деректер берсек, біз оларды нақты басқара алмаймыз» [1].

Бұлттық қызметтердің пайдаланушы келісімдерінде сіздің деректеріңіздің құпиялығын және тұтастығын сақтап қалу туралы ешқашан дерлік міндеттеме жоқ. Деректерді қорғаудың негізгі параметрлері, әдетте, жеткізуші ұсынған келісім шартта немесе ұсыныста ұсынылған қызмет деңгейі туралы келісімде (SLA) анықталады [2]. Бұлтты SLA-дің стандартты және жалпы қабылданған параметрлері, оларды қолдану тәжірибесі аз болғандықтан, әлі анықталмаған. Сондықтан әдетте екі жақ үшін қол қойылған келісімнің қызмет қауіпсіздігінің нақты деңгейіне әсерін болжау қиын. Дегенмен, әлеуетті клиент бұлттық қызмет провайдеріне ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету тұрғысынан оның сенімділігін бағалау үшін ең төменгі, практикада дәлелденген талаптарды әрқашан анықтауға болады. Солардың ішінен негізгі жеті талаптарды айтуға болады [3]:

1) Физикалық қауіпсіздік. Үй-жайдағы бұлттық инфрақұрылым серверлерін ұстау. Мемлекеттік қызметтерді қолдайтын инфрақұрылым, мүмкіндігінше, жеке бұлт инфрақұрылымына қызмет ететін серверлерден физикалық түрде бөлінуі керек.

2) Ұйымдастыру қауіпсіздігі. Провайдер қызметкерлерінің серверлік бөлмелерге қатынау режимін қамтамасыз ету. Сервер инфрақұрылымын тәулік бойы қызмет көрсету.

3) Желілік қауіпсіздік. Барлық операциялық жүйелер, платформалар және виртуалды машиналар үшін брандмауэрлердің (желі арасындағы қорғау экраны) болуы. Ортақ жүйенің осалдықтарын қорғау үшін арнайы бағдарлама. Жоғары деңгейлі антивирустық қорғау.

4) Ішкі қауіпсіздік. Қызметкерлердің рөліне және деректердің құпиялылығының деңгейіне байланысты провайдердің қызметкерлерінің мәліметтерге қол жеткізуін түрлі дәрежеде саралау. Арнайы архивтегі деректерге барлық сілтемелерді бекіту.

5) Пайдаланушылардың аутентификациясы. Логин және пароль арқылы аутентификация және пайдаланушының аутентификация процесін шифрлау. Уақытша белсенді емес кезде пайдаланушы түпнұсқалықты растау күйін автоматты түрде қалпына келтіру.

6) Өзгертулерді басқару. Провайдер мен тұтынушылардың бағдарламалық жасақтамасындағы барлық өзгерістер туралы провайдер мен пайдаланушыларға хабарлау. Арнайы мұрағатта барлық өзгерістерді түзету.

7) Жеке деректерді қорғау. Жеке деректерді сақтау және өңдеу рәсімдерінің сәйкестігі.

Осы талаптарды ескере отырып, бұлтты қызметтердің әлеуетті провайдерлеріне сұраныс беріп, тапсырыс беруші ұсынылатын қызметтің сапасына алдын-ала баға бере алады және бұлтты нарыққа өз артықшылықтарын ұсынуға мүмкіндіктер туады.

Қазақстандағы бұлтты технологиялардың даму деңгейі

Көбіне бізді Google, Yandex, Mail сияқты өте үлкен ірі корпорациялар қолдануға итермелеу үстінде. Алайда Қазақстандық компаниялар бұлттық шешімдерді ұсынудан артта қалып отыр, ондай қызметтерді ұсынатын фирмалар өте аз, алайда бұлтты технологиялар Қазақстанда жоғары сұранысқа ие. Оған себептердің бірі: компьютер иесі маңызды ақпаратты бұлттық ақпарат қорына жүктеп, оны уақыт өткен соң кез келген компьютер арқылы ашуға мүмкіндік алатындығында. Қазақстанда кең қолданыс табатын бұлтты технологиялар қатарына Dropbox, iCloud, SkyDrive, Yandex.Disk жатқызуға болады.

Отандық «бұлтты» өнімдер мен сервистердің кенжелеп дамуының өзіндік бірнеше себебі бар:

- мұндай сервисті жасаудың өзіндік құны жоғары;
- ішкі нарықтағы технология элементтерінің ауқымы тар;
- сала мамандарының біліктілігінің жеткіліксіздігі;
- IT-бастамаларының дамуына оң әсерін тигізетін жобаларды қолдайтын венчурлық қаржыландырудың жоқтығы;

- Ақпарат алмасу мен өңдеуді көздейтін тұтынушылар мен қызметін ұсынушылар бұл технологияның тиімді тұстары жөнінде айтарлықтай хабардар еместігі;

Елімізде бұлтты технологияларды дамытуға жағдай жасалған ба? Жалпы бұлтты технологиялар – ақпараттық құрал-жабдықтар мен лицензияланған бағдарламалық қамтамасыз етуді, байланыс арналарын, сондай-ақ пайдаланушылардың техникалық қолдауын біріктіретін мәліметтерді сақтау және өңдеуге арналған ыңғайлы орта екені белгілі. IT саласы қазіргі таңда серпімді дамуда. Күннен-күнге жаңа шешімдер, технологиялар, құралдар мен сервистер жасалуда. Әлем IT саласына жұмысты автоматтандыратын, болашағы зор инновациялық дамудың бағыты ретінде қарайды, сол арқылы елдер мен мемлекеттердің алға өрлеуіне айтарлықтай ықпалын тигізеді деп санайды.

«Мемлекет басшысы Н.Назарбаевтың тапсырмасы бойынша «Инвестициялық технологиялар саябағын» дамыту және «Ақпараттық Қазақстан-2020» бағдарламасын [4] жүзеге асыру мақсатында «Қазақтелеком» АҚ «Инфокоммуникациялы деректерді өңдеу орталығы» инвестициялық жобасын іске қосқаны анық. Сол орайда деректерді өңдеу орталығының базасындағы бұлтты концепциялардың: бұлтты платформа, деректерді

сақтау жүйесі мен бизнестің бағдарламалық қамтамасыз етілуі қарастырылды.

Бұлтты есептеулердің тиімділігін жете түсініп келе жатырған біздің елімізде де жаңалықтар жоқ емес. Ұялы байланыс операторларының бұлтты технологиясы – бизнесті жүргізудегі жаңа шешім. «Kcell Cloud» - кәсіпорынға шығынды минималды жұмсап, серверлік инфрақұрылымды тез ашуға мүмкіндік беретін қызмет. Аталған қызмет түрі барлық қажет сервистерді ашып, оған әлемнің кез-келген түкпіріне қол жеткізуге жағдай жасайды. Билік органдарының қызметін ақпараттық-телекоммуникациялық қамсыздандыруда «бұлтты» технологияларды пайдалану үлесін ұлғайтуға қатысты проблемалардың шешімі Қазақстан Республикасының 2015 жылғы 24 қарашадағы «Ақпараттандыру туралы» заңда өз көрінісін тапты [5]. Заңмен ақпараттандырудың қызметтік үлгілерін іске асыру көзделген, бұл ретте Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің міндетін атқарушының 2016 жылғы 28 қаңтардағы №129 бұйрығымен Ақпараттандырудың сервистік моделін іске асыру қағидалары бекітілген, соған орай бұлттық қызметтер қызмет көрсетуге байланысты сервистің мына үлгілерінде:

- ақпараттық-коммуникативтік инфрақұрылымды жалға беру бойынша көрсетілетін қызмет-ақпаратты өңдеу, сақтау, берудің есептеу ресурстарын орналастыру үшін «электрондық үкіметтің» ақпараттық-коммуникативтік инфрақұрылымын жалдаушыға уақытша иелену мен пайдаланғанына төлем үшін беру түріндегі ақпараттық-коммуникативтік қызмет;

- бағдарламалық қамтамасыз етуді жалға беру бойынша көрсетілетін қызмет - «электрондық үкіметтің» ақпараттық-коммуникативтік платформасында орналастырылған бағдарламалық қамтамасыз ету мен сервистік бағдарламалық өнімдерді уақытша иелену және пайдалану үшін ақыға беру түріндегі ақпараттық-коммуникативтік қызмет;

- платформаны жалға беру бойынша көрсетілетін қызмет – «электрондық үкіметтің» ақпараттық-коммуникативтік платформасында орналастырылған технологиялық платформалар мен стандартты шешімдерді уақытша басқару және қолдану үшін ақыға беру түріндегі ақпараттық-коммуникативтік қызмет ұсынылады. Әлемнің дамыған елдерінде «бұлтты» технологиялар ұғымы IT-мен біте қайнасып жатыр.

Мобильді және бұлтты технологияларға деген сұраныстың өсуі үлкен көлемді мәліметтерді сақтау технологиясының пайда болуына сеп болары сөзсіз.

«Бұлтты технологиялар» қауіпсіздігін қамтамасыз ету жолдары

«Бұлтты технологиялар» қауіпсіздігін қамтамасыз етудің ең тиімді жолдарына мына тәсілдерді жатқызуға болады.

Деректерді сақтау. Шифрлеу.

Шифрлеу - деректерді қорғаудың ең тиімді әдістерінің бірі. Деректерге қол жеткізуді қамтамасыз ететін провайдер деректер орталығында (тиімділікті арттыру және қауіпсіздікті арттыру мақсатында бір сайтта орналасқан серверлер жиынтығы) сақталған клиенттік ақпаратты шифрлеуі тиіс және қажет болған жағдайда біржола жояды.

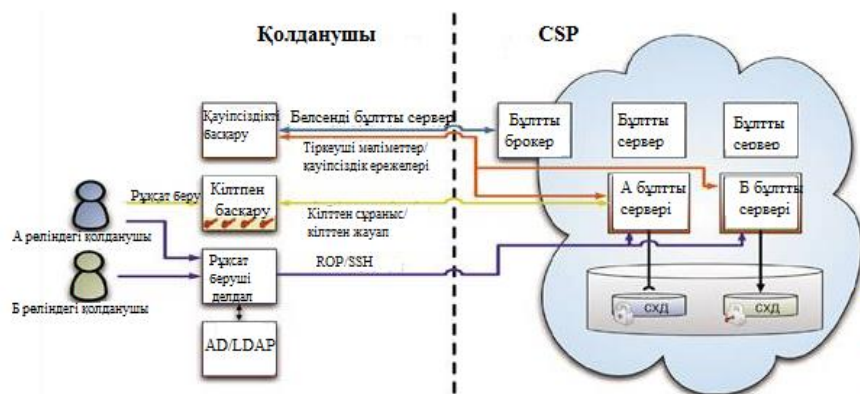
Шифрлеу бұлтты есептеулер жүйесіндегі маңызды мәселелердің бірі дедік, себебі бұл бұлтта сақталынатын мәліметтерді қорғауды қамтамасыз етудің негізгі тәсілі. Бірақ, шифрлеу көптеген есептеу шығындарын қажет етеді. DaaS арналған тәсілдер жүзеге асырылған, бірақ одан да тиімді тәсілдер бұлтты есептеулер жүйесін ендіруге көмектесу үшін әлде де қажет.

Деректерді шифрлеу кезінде қашан да кілттер туралы сұрақтар туындамауы мүмкін емес. Оларды бұлтты серверлерде сақтау қауіпсіз емес, себебі бұлтты серверлерге немесе шаблондарға қол жеткізе алатын кез келген адам кілтке, яғни сол арқылы шифрланған деректерге де қол жеткізе алады [6].

Деректерді шифрлау үшін жергілікті шешімдерде әдеттегідей жүйе іске қосылған кезде құпия сөз орнатылады, нақты консоль жетіспеушілігі қиындық тудыруы мүмкін,

бірақ идея жаман емес. Кілттің физикалық енгізуі бұлтты сервердің сыртқы көз- кілтті басқару серверіне (Key Management Server, KMS) жіберетін сұраумен ауыстырылады.

Бұл шешімді қамтамасыз етудің шешуші факторы - бұлтты сервер мен кілттерді басқару серверлерінің жеке жұмыс атқаруы (1 - сурет): егер екеуі де (бірдей) бұлтты қызмет провайдерінде орналастырылған болса, онда барлық ақпарат бір жерде жинақталады. Кілтті басқару серверін жергілікті деректер орталығында немесе басқа қызмет жеткізушісінен сыртқы қызмет ретінде орнату жақсы балама болар еді.



1-сурет - Кілттерді басқару сервері және бұлттық серверлерді тұтынушы арасындағы өзара байланыс схемасы

Тарату кезіндегі деректердің қорғалуы

Деректер қауіпсіз өңделуі үшін міндетті шарт - оларды шифрланған түрде тарату. Қоғамдық бұлт деректерін қорғау үшін қоғамдық бұлтты қызметтерін пайдаланатын клиент пен серверді байланыстыратын виртуалды жеке желі (VPN) туннелі пайдаланылады. VPN-туннелі қауіпсіз байланыстармен қамтамасыз етеді және әртүрлі бұлттық ресурстарға қол жеткізу үшін бір ат пен құпия сөзді пайдалануға мүмкіндік береді. Қоғамдық бұлтты ортадағы байланысу құралы ретінде VPN байланысы Интернет сияқты жалпыға қол жетімді ресурстарды қолданады. Процесс Secure Sockets Layer (SSL) протоколынан бастама алған екі кілтті қолдана отырып шифрлауға қол жеткізу режимдеріне негізделген.

Көптеген SSL және VPN хаттамалары түпнұсқалық растау үшін сандық сертификаттарды қолданады, олардың көмегімен деректерді жібермес бұрын ақпарат басқа тараптан тексеріледі. Мұндай сандық сертификаттарды виртуалды қатты дискілерде шифрланған түрде сақтауға болады және олар кілтті басқару сервері жүйенің сәйкестігі мен тұтастығын тексергеннен кейін ғана пайдаланылады. Осылайша, мұндай өзара тәуелділік деректерді тек алдын-ала тексерілген серверлерге ғана жіберуге мүмкіндік береді. Шифрланған деректер аутентификациядан кейін ғана қол жетімді болуы керек. Деректерге сенімді емес түйіндер арқылы қол жеткізсек те, оқуға немесе өзгертуге болмайды. Мұндай технологиялар көпшілікке белгілі, алгоритмдер мен AES, TLS, Ipsec сияқты сенімді протоколдар провайдерлермен ұзақ уақыттан бері қолданылып келеді [7].

Осылайша, ақпараттық қауіпсіздік - бүкіл адамзат үшін өте маңызды мәселе болып отыр.

Бұлттық технологиялардағы ақпараттық қауіпсіздіктің қаупін бағалау

Біз Байес әдісіне негізделген бұлтты есептеулерде ақпараттық қауіпсіздікті бағалауын жүргіздік. Біз мұнда үш категориядан тұратын қауіпсіздік моделін қарастырамыз [8].

1. Құпиялылық - оған қолжетімділікті оған құқығы бар субъектілер ғана жүзеге асыратын ақпараттың жай-күйі.

2. Тұтастық –ақпаратты рұқсатсыз өзгертуге жол бермеу.

Қауіпсіздік жүйесінің қорғалу көрсеткіштері ішінен байестік әдісті пайдалануды көрсету үшін біз үш вариантты таңдаймыз:

$Y(y_1)$ қауіп-қатер төнген кезде АҚЖ ақпараттың құпиялылығын қамтамасыз етеді;

$Y(y_2)$ қауіп-қатер төнген кезде АҚЖ қабілеті ақпараттың тұтастығын қамтамасыз етеді;

$Y(y_3)$ қауіп-қатер төнген кезде АҚЖ қабілеті ақпараттың қолжетімділігін қамтамасыз етеді.

Қауіптің бұл түрін талдау барысында 1-ші топтың құпиялылығы 60%-ды, 2-ші топ 80%, 3-ші топ 15% оқиғаларды қамтамасыз етеді. Осыдан шартты ықтималдықты шығаруға болады:

$$P(y_1 / \theta_1) = 0,6;$$

$$P(y_1 / \theta_2) = 0,8;$$

$$P(y_1 / \theta_3) = 0,15.$$

Y қауіпі төнгенде 1-ші топқа ақпараттың тұтастылығын 70%-ға, 2-ші және 3-ші топқа 90%, 2% қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Онда шартты ықтималдық мынадай түрге келеді:

$$P(y_2 / \theta_1) = 0,7;$$

$$P(y_2 / \theta_2) = 0,9;$$

$$P(y_3 / \theta_3) = 0,02.$$

1,2 және 3-ші топ түйіндерінің қауіпсіздік көрсеткіштері бойынша шартты ықтималдық мәндері мынадай:

$$P(y_3 / \theta_1) = 0,8;$$

$$P(y_3 / \theta_2) = 0,9;$$

$$P(y_3 / \theta_3) = 0,5.$$

Зерттелген және аналогты ресурсқа қарастырылған типтің қауіпі төнгені белгілі делік. Шабуылдық ресурста сақталған ақпарат құпиялылығы бұзылған жоқ. y_1 ескере отырып, бір дәлелдеу үшін гипотездің апостериорлы ықтималдығын есептеу:

$$P(\theta_1 / y_1) = \frac{P(y_1 / \theta_1)P(\theta_1)}{\sum_{i=1}^3 P(y_1 / \theta_i)P(\theta_i)}, \quad (2)$$

$$P(\theta_1 / y_1) = \frac{P(y_1 / \theta_1)P(\theta_1)}{\sum_{i=1}^3 P(y_1 / \theta_i)P(\theta_i)} = 0,53.$$

$$P(\theta_2 / y_1) = \frac{P(y_1 / \theta_2)P(\theta_2)}{\sum_{i=1}^3 P(y_1 / \theta_i)P(\theta_i)}, \quad (3)$$

$$P(\theta_2 / y_1) = \frac{P(y_1 / \theta_2)P(\theta_2)}{\sum_{i=1}^3 P(y_1 / \theta_i)P(\theta_i)} = 0,42.$$

$$P(\theta_3 / y_1) = \frac{P(y_1 / \theta_3)P(\theta_3)}{\sum_{i=1}^3 P(y_1 / \theta_i)P(\theta_i)}, \quad (4)$$

$$P(\theta_3 / y_1) = \frac{P(y_1 / \theta_3)P(\theta_3)}{\sum_{i=1}^3 P(y_1 / \theta_i)P(\theta_i)} = 0,05.$$

Есептеу нәтижелерінен y_1 табылғаннан кейін θ_1 мен θ_2 гипотезаларына сенім жоғарылап, ал θ_3 гипотезасына – төмендеді. Егер де тәжірибе нәтижесінде АҚЖ қауіптің әсерінен ақпараттың құпиялылығын қамтамасыз етпеген болса, қарама-қарсы оқиғаларды қарастыру қажет.

$$P(\overline{y_1} / \theta_i) = 1 - P(y_1 / \theta_i).$$

Онда алатынымыз:

$$P(\theta_1 / \overline{y_1}) = 0,47,$$

$$P(\theta_2 / \overline{y_1}) = 0,58,$$

$$P(\theta_3 / \overline{y_1}) = 0,95.$$

Осыдан, зерттелетін ресурстың төменгі қауіпсіздігі туралы гипотезасына сенімділігі артатынын, ал жоғары дәрежедегі гипотезасына сенімділігі бірден төмендейтінін байқауға болады.

Егер фактілер сәйкес келсе, азайса немесе жоққа шығарса гипотезаның ықтималдық фактілерін жинау процестері көбиетін болады. Егер тұтастығы мен құпиялылығы қамтамасыз етілген екі көрсеткіш y_1 мен y_2 бір уақытта алынса, онда олардың тәуелсіздігі үшін мына формуланы қолдануымызға болады:

$$P(\theta_i / y_1 / y_2) = \frac{P(y_1 / \theta_i)P(y_2 / \theta_i)P(\theta_i)}{\sum_{i=1}^3 P(y_1 / \theta_i)P(y_2 / \theta_i)P(\theta_i)} \quad (5)$$

Гипотез ықтималдығы бұл жағдайда бірдей.

$$P(\theta_1 / y_1 / y_2) = 0,49;$$

$$P(\theta_2 / y_1 / y_2) = 0,51;$$

$$P(\theta_3 / y_1 / y_2) = 0.$$

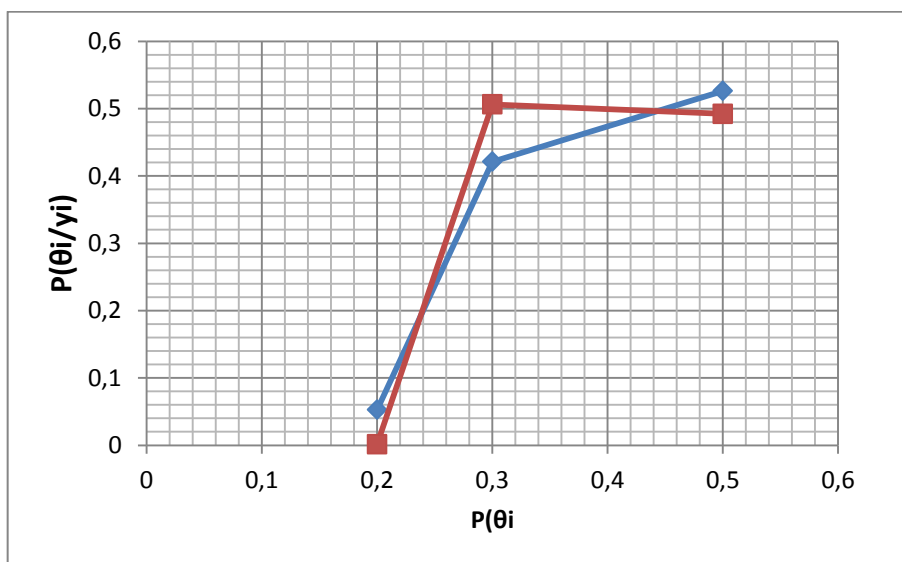
y_1 көрсеткішінен алынған нәтижелермен салыстырғанда бірінші және үшінші гипотезаларға сенімділік төмендеді, ал екіншіге - жоғарылады. Сондықтан 0.51 ықтималдығымен зерттелген түйінді Y типті қатерінің әсеріне байланысты жоғары деңгейдегі қауіпсіздік деңгейі бар ресурстар тобына жатқызуға болады.

Гипотеза ықтималдылықтары басқа мәндер үшін 1-кестеде келтірілген. Ал ақпараттың құпиялылығы мен тұтастылығы үшін гипотез ықтималдылығының өзгерісі 3-суретте келтірілген.

Қауіптілік үлгісі бойынша барлық қауіп-қатерлерге ұқсас есептерді жасай отырып және клиенттің қауіпсіздік модельдерін ұсыну бойынша талаптарын біле отырып, белгілі бір дәрежеде ресурстарды қамтамасыз ету туралы ақпараттандырылған шешімдер қабылдауға болады, қажет болған жағдайда әр түрлі топтардың ресурстарына АҚЖ-ні конфигурациялауға болады. Осылайша, байестік әдісті терең талдауды талап етпестен, біз АҚЖ құру және бөлінген компьютерлік желілердегі ақпараттық қауіпсіздікті басқару мәселелерінде оның практикалық қолданылуын көрсеттік.

1-кесте - Ақпараттың құпиялылығы мен тұтастылығы үшін гипотез ықтималдылығы

$P(\theta_i)$	$P(y_1/\theta)$	$P(y_1/\theta_i)*P(\theta)$	$P(\theta_i/y_1)$	$P(y_2/\theta_i)$	$P(\theta_i)*P(y_1/\theta_i)*P(y_2/\theta_i)$	$P(\theta_i/y_1/y_2)$
0,5	0,6	0,3	0,52631578	0,7	0,21	0,49226441 6
0,3	0,8	0,24	0,42105263	0,9	0,216	0,50632911 4
0,2	0,15	0,03	0,05263157	0,02	0,0006	0,00140647



3-сурет. Гипотеза ықтималдылығының өзгерісі

Қорытынды

Бұл жұмыста бұлтты технология негізіндегі ақпарат алмасу барысындағы қауіпсіздік мәселелері қарастырылды. Ақпараттық қауіпсіздікті бағалауға Байес тәсіліне негізделген әдісті қарастырдық. Байес әдесінде белгілі бір Y қауіптен «бұлт» жүйесінің ақпарат ресурстарының қауіпсіздігі дәрежесін анықтау қажет болды. Есептеу нәтижелерінен y_1 (құпиялылығы) табылғаннан кейін θ_1 мен θ_2 гипотезаларына сенім жоғарылап, ал θ_3 гипотезасына – төмендеді. Осыдан зерттелетін ресурстың төменгі қауіпсіздігі туралы гипотезасына сенімділігі артатынын, ал жоғары дәрежедегі гипотезасына сенімділігі бірден төмендейтінін байқауға болады.

Әдебиет

1. <http://www.spy-soft.net/bezopasnost-oblachnyx-xranilishh/> - практика жүзінде ақпараттың қауыпсыздығы.
2. Kearney K.T., Torelli F. The SLA Model // Service Level Agreements for Cloud Computing. In Wieder P., Butler J.M., Theilmann W., Yahyapour R. – Springer Science+Business Media, LLC. – 2011. – P.43–68.
3. <http://www.aviscloud.ru/blog/articles/articles25.html> - Безопасность данных в облаке: вопросы к провайдеру.
4. «Ақпараттық Қазақстан - 2020» Мемлекеттік бағдарламасы. Қазақстан Республикасы Президентінің 2013 жылғы 8 қаңтардағы № 464 Жарлығымен бекітілген.
5. Ақпараттандыру туралы Қазақстан Республикасының Заңы 2015 жылғы 24 қарашадағы № 418-V ҚРЗ.

6. Catteddu D., Hogben G. Cloud Computing: Benefits, risks and recommendations for information security. –Heraklion: ENISA, 2009. – 125 p.
7. Ronald L. Krutz, Russell Dean Vines. Cloud Security: A Comprehensive Guide to Secure Cloud Computing. – John Wiley & Sons, Inc., 2010.
8. Зикратов И.А., Одегов С.В. Оценка информационной безопасности в облачных вычислениях на основе байесовского подхода // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2012. – № 4 (80). – С. 121–126.

References

1. <http://www.spy-soft.net/bezopasnost-oblachnykh-xranilishch/> - Bezopasnost' oblachnykh khranilishch. (in Russ)
2. Kearney K.T., Torelli F. The SLA Model // Service Level Agreements for Cloud Computing. In Wieder P., Butler J.M., Theilmann W., Yahyapour R. – Springer Science+Business Media, LLC. – 2011. – P.43–68.
3. <http://www.aviscloud.ru/blog/articles/articles25.html> - Bezopasnost' dannyykh v oblake: voprosy k provayderu. (in Russ)
4. «Aqparattıq Qazaqstan - 2020» Memlekettik baǵdarlaması. Qazaqstan Respwblıkası Prezidentiniń 2013 jılǵı 8 qańtardaǵı № 464 Jarlıǵımen bekıtilgen. (in Kaz)
5. Aqparattandırw twralı Qazaqstan Respwblıkasınıń Zańı 2015 jılǵı 24 qaraşadaǵı № 418-V QRZ. (in Kaz)
6. Catteddu D., Hogben G. Cloud Computing: Benefits, risks and recommendations for information security. –Heraklion: ENISA, 2009. – 125 p.
7. Ronald L. Krutz, Russell Dean Vines. Cloud Security: A Comprehensive Guide to Secure Cloud Computing. – John Wiley & Sons, Inc., 2010.
8. Zikratov I.A., Odegov S.V. Otsenka informatsionnoy bezopasnosti v oblachnykh vychisleniyakh na osnove bayyesovskogo podkhoda // Nauchno-tehnicheskiiy vestnik informatsionnykh tekhnologiy, mekhaniki i optiki. – 2012. – № 4 (80). – S. 121–126. (in Russ).

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Р.Н. Сыздыкова¹, А.К. Иманбаева², А.К. Амангелдина²

¹Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы, Казахстан

²Казахский национальный университет им.аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан

Аннотация. С началом информационной эпохи стала возрастать потребность общества обрабатывать всё большие объёмы информации, а также предоставлять доступ к данным в произвольный момент времени. Для решения этой задачи используется подход, обеспечивающий хранение информации с использованием сред облачных вычислений. Среда облачных вычислений – это программно-аппаратная модель средств вычислительной техники, позволяющая получать удалённый доступ к вычислительным ресурсам в любой момент времени. Самыми критичными вопросами при построении инфраструктуры, основанной на среде облачных вычислений, являются аспекты обеспечения информационной безопасности. Поэтому выявление уязвимостей, связанных с угрозами для распределённых информационных систем на нынешнем этапе развития облачных вычислений является актуальной задачей. В работе рассмотрены методы для решения задач такого типа, заключающиеся в применении байесовского подхода количественной оценки степени защищённости ресурсов распределённой сети. Это позволит принимать обоснованные решения по предоставлению услуг на обработку информации различной степени конфиденциальности.

Ключевые слова: облачные технологии, информационная безопасность, метод Байеса.

INFORMATION SECURITY OF CLOUD TECHNOLOGIES

R.N. Syzdykova¹, A.K. Imanbayeva², A.K. Amangeldina²

¹Almaty University of Energy and Communications, Almaty, Kazakhstan

²Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

The need of the society began to grow in the processing of large amounts of information with the beginning of the information age. And also access is necessary to the data at any time. To solve this problem, an approach is used that provides storage of information using cloud computing environments. The cloud computing environment is a software and hardware model of computer hardware that allows remote access to computing resources at any time. Aspects of ensuring information security are the most critical issues when building an infrastructure based on a cloud computing environment. Therefore, an urgent task is to identify the vulnerabilities associated with threats to distributed information systems at the current stage of cloud computing development. The paper considers methods for solving problems of this type, which consist in applying the Bayesian approach to quantifying the degree of protection of distributed network resources. This will allow making informed decisions on the provision of services for processing information of varying degrees of confidentiality.

Key words: cloud technologies, information security, Bayes method.

МРНТИ: 47.14.07, 49.27.29, 87.19.02

Касимов А.О., Якубова М.З., Демидова Г.Д., Есенбек С.Я.

НАО «Алматинский университет энергетики и связи», Алматы, Казахстан

БЕСПРОВОДНАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ

Аннотация. В статье рассмотрены ПДК загрязнений. Предложенные конструктивно-технологические решения позволяют изготавливать групповыми методами систему контроля, предназначенные для измерения различных параметров, в том числе и нескольких (давления и температуры, кислотность и проч.).

Ключевые слова: сенсор, передача данных, мониторинг, датчик многоканальный, микрoeлектроника, антибиотики, экология.

Основными лекарственными загрязнителями (ЛЗ) водной среды являются: антибиотики, гормональные препараты, психотропные и противозачаточные средства, женские половые гормоны, гормон эстрогена, этинилэстрадиол, входящий в состав гормональных контрацептивов, антиандрогены, буталбитал, опиоидный оксикодон, каризопродол, психотропный препарат флуоксетин, диклофенак, аспирин, лекарства от гипертонии, ибупрофен карбамазепин, напроксен и прочие.

К лекарственным препаратам относят также стероиды, антибиотики, анальгетики, противовоспалительные, психотропные и прочие средства.

В группу стероидов входят искусственные эстрогены (17 α -этинилэстрадиол), натуральные эстрогены (эстрон, 17 β -эстрадиол, эстриол) и фитоэстрогены (изофлавоиды, лигнаны). В группу антибиотиков входят сульфонамидные препараты (сульфаметоксазол, сульфадиметоксин), хинолоны (ципрофлоксацин, норифлоксацин), макролиды (азитромицин, эритромицин), натуральный и искусственный тетрациклин (тетрациклин, хлортетрациклин, окситетрациклин, доксициклин) и прочие (амоксиклав, триметоприм). В группу анальгетиков входят (ацетаминофен, ибупрофен, напроксен).

В группу противовоспалительных препаратов входят кеторолак, пироксикам, индометацин, фенамат. В группу психотропных средств входят успокаивающие средства (мепробамат), антидепрессанты (флуоксетин), седативные средства (диазепам).

Общим признаком ЛЗ является наличие определенных химических групп, например, OH, CH₃, CH₂ и ряда других, по которым, в принципе, можно проводить идентификацию лекарства. При такой методике идентификации, что является чрезвычайно трудным процессом для сложных лекарств, необходимо использовать последние достижения информатики, программирования и микропроцессорной техники, в частности, технологии искусственных нейронных систем (ИНС), математические аппараты нечетких множеств и квалиметрии, экспертные методы.

Таблица 1 - Нормативы и ПДК загрязнений

Показатели	Концентрации (мг/л)	ПДК, ОБУВ (мг/л)	Кратность превышения ПДК	Лимитирующий признак вредности
Дихлорэтилен	0,008	0,0006	13,333	сан.-токсикол.
Нитрометан	0,035	0,005	7,000	органолет.
Дифенил	0,003	0,001	3,000	сан.-токсикол.
Фенол	0,003	0,001	3,000	органолепт.
Бензальдегид	0,008	0,003	2,667	органолепт.
Диэтиловый эфир	0,6	0,3	2,000	органолепт.
Циклогексан	0,2	0,1	2,000	сан.-токсикол.
Хлорбензол	0,035	0,02	1,750	сан.-токсикол.
1,3-Дихлорбензол	0,003	0,002	1,500	органолепт.

Таблица 2 – Типичные загрязнения водоемов Алматы и Алматинской области

Название	Фармакологическое действие	Концентрация, мг/л	Место обнаружения
Н-бутил-бензолсульфамид	противогрибковое, лечение рака простаты	0,022	р. Есентай
Кофеин	психостимулирующее, аналептическое	0,026 0,027*	р. Есентай, вдхр. Сайран
Диклофенак	противовоспалительное, анальгезирующее, жаропонижающее	0,00019 0,00035 0,000025	р. Каскелен, р. Есик, Капчагайское вдхр.
12-метилдекановая кислота	противоопухолевое	0,038*	Капчагайское вдхр.
Тетрациклин	антибактериальное	0,00662	р. Есик
9-октадеценовая кислота	желчегонное	0,069	Первомайские пруды
Примечание - *в случае пробы донных отложений концентрация в мкг/г			

В составе первичных сточных вод присутствуют:

- различные препараты защиты растений, пестициды (фунгициды, гербициды, инсектициды, альгициды) и химические вещества, используемые при обработке и консервации материалов из дерева (целлюлозы, бумаги), животных шкур или тканей;

- токсические химические вещества, канцерогенные, мутагенные, аномальные, такие как, например, акрилонитрин, бензинтрин, ароматические полициклонические углеводороды, цианиды и др.;

- вещества, которые в отдельности или в сочетании со сточной водой могут выделять вредные запахи, которые способствуют загрязнению окружающей среды;

- вещества, ингибирующие процессы биологической очистки сточных вод или обработки осадков.

Сточные воды от лечебных, профилактических медицинских, ветеринарных учреждений, от научно-исследовательских медицинских институтов или лабораторий, учреждений по обработке животных трупов, а также от различных учреждений и институтов, которые по своей специфике работы приводят к загрязнению патогенными микроорганизмами (вирусами, личинками), могут быть приняты в городскую канализационную сеть только при соблюдении принятых условий.

Особую опасность представляют антибиотики в окружающей среде, возбудители приобретают к ним устойчивость, препараты с цитотоксическим и гармонотропным действием. Чаще всего обнаружен буталбитал, который был в более чем 80% всех образцов. При этом констатируется, что фармацевтические вещества очистными сооружениями практически не задерживаются, что объясняет факты обнаружения в ряде штатов США в водопроводной воде следов десятков лекарственных средств, что приводит к появлению неизвестных ранее болезней и возникновению перекрестных заболеваний. Так, больной сахарным диабетом или сердечник с глотком воды может принять лекарство от эпилепсии

Также весьма опасны ЛЗ для лечения рака, которые могут повредить генетический материал живых существ (доза меньше 1/100 микрограмма на литр может быть опасным для окружающей среды).

Хотя концентрация лекарственных средств небольшая (порядка микрограмма на литр), но их длительное воздействие на флору и фауну могут иметь непредсказуемые вредные воздействия (снижение иммунитета, генетические нарушения, устойчивость возбудителей к антибиотикам и др.).

Химические датчики (ХД)

Они являются основными при мониторинге. В настоящее время в ведущих лабораториях мира создаются, так называемые, электронные языки, которые способны селективно выделять определенные химические вещества на фоне других элементов.

Сфера применения ХД постоянно растет: тестирование и контроль за качеством продуктов питания, за распространением пестицидов в сельском хозяйстве, а одно из последних их применений – мониторинг лекарственного загрязнения водных сред. Следует отметить, что ХД с идеальной селективностью не существует.

Проблемы ХД: Основная проблема ХД заключается в том, что исследуемые химические реакции меняют сам датчик, к сожалению, часто необратимо. К примеру, электрохимические элементы на основе жидких электролитов (материалов, проводящих электрический ток не за счет электронов, а при помощи ионов) при каждом измерении теряют небольшое количество электролита, поэтому надо либо постоянно доливать его, либо использовать датчики другого типа, такие как химические детекторы на основе полевых транзисторов.

Другой проблемой является то, что ХД могут подвергаться воздействию неограниченного количества различных комбинаций химических реагентов, все из которых просто невозможно

с моделировать. При этом за счет загрязнений различных типов, либо забивающих поры пленочных детекторов, либо изменяющих чувствительную поверхность могут происходить серьезные изменения рабочих параметров сенсоров, определенных в процессе калибровки.

1. Назначение устройства:

Аппаратная часть (далее по тексту «прибор») предназначен для приема, усиления и обработки сигналов с датчиков физико-химических величин (ДФХВ), установленных на объектах контроля.

2. Состав прибора:

Прибор должен иметь модульную (блочную) конструкцию и состоять из модуля приема сигналов с ДФХВ, многоканального модуля усиления и коррекции входных сигналов, коммутатора (КМ), аналого-цифрового преобразователя (АЦП), модуля логики и распознавания (МЛР), модуля индикации (МИ) и модуля управления и синхронизации (МУС), модуля питания (МП) и радиомодема (РМ), входного и выходного интерфейсов (ИФ_{вх}, ИФ_{вых}) – рис. 1.

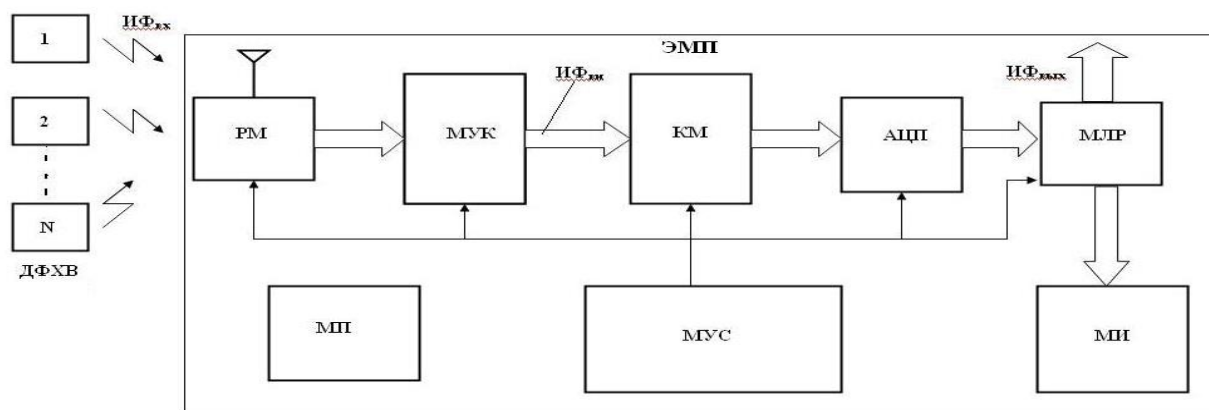


Рисунок 1. Функциональная схема электронного прибора

3. Функции, реализуемые прибором:

- а. управление прибором должно осуществляться с помощью специальных алгоритмов, которые реализуются вновь разработанными или модифицированными известными программами.
- б. прием информации от датчиков, установленных на объекте контроля, в частности, с датчиков давления, температуры, кислотности сточных вод.
- с. передача на датчики управляющих команд и тестовых сигналов для проверки работоспособности ДФХВ.
- д. по определенным, программно установленным установкам (реперные точки), фиксировать факт слива лекарственных препаратов в сточный колодец (в качестве факта слива фиксируется одновременное кратковременное изменение трех параметров: температуры, импульса давления и кислотности водной среды).

Система для контроля окружающей среды от фармацевтических загрязнений и лекарственных препаратов будет способствовать употреблению чистых вод для граждан Республики Казахстан, повышая уровень здоровья и увеличивая качество жизни.

Список использованных источников

1. Касимов А.О. Жарылкапов Н.Б. Построение математических модели для сенсорных сетей. Высшая школа Казахстана. 2016 г 3(1) стр.309-313.
2. Касимов А.О. Бажиков К. Т., Усембаева С.А., Толепбергенова Г. Сымсыз сенсорлы желілер. Известия НАН РК. март 2015. - № 2 (300). - 60-64 б.
3. MICROELECTRONIC A.Zh. *, Abdurazak K.A.**Organizations: AUPET, KazNMU*, NIS**.ИТ Чехия Прага 2017г.
4. Касимов А.О., Байшоланова К С.Структуры волоконно-оптических датчиков физических и химических величин. стр 32. ISCIENCE.IN.UA «Актуальные научные исследования в современном мире» Выпуск 12(20) ISSN 2524-0986.
5. Dungchai W, Chailapakul O, Henry CS (2009) Electrochemical detection for paper-based microfluidics. Anal Chem 81(14):5821-5826. doi:10.1021/ac9007573.
6. Nie Z, Deiss F, Liu X, Akbulut O, Whitesides GM (2010) Integration of paper-based microfluidic devices with commercial electrochemical readers. Lab Chip 10(22):3163-3169.
7. Nie Z, Nijhuis CA, Gong J, Chen X, Kumachev A, Martinez AW, Narovlyansky M
8. Shiroma LY, Santhiago M, Gobbi AL, Kubota LT (2012) Separation and electrochemical detection of paracetamol and 4-aminophenol in a paper-based microfluidic device.
9. Neogen Corporation, (2014) (Lansing, MI). <http://www.neogen.com>. Accessed 27 Oct 2014.
10. Romer Labs, Inc. (2014) (Union, MO). <http://www.romerlabs.com>. Accessed 27 Oct 2014.
11. Bakker E, Qin Y (2006) Electrochemical Sensors. Anal Chem 78(12):3965–3984. doi:10.1021/ac060637m.

Ж.К. Мусаева

Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга имени
Ш.Есенова, г. Актау, Казахстан**ИДЕНТИФИКАЦИЯ АКТИВНЫХ ШТАММОВ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ,
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ МОРСКОЙ ВОДЫ В РАЙОНЕ ПОРТА БАУТИНО**

Интенсивное загрязнение морских акваторий нефтью и нефтепродуктами в результате добычи, транспортировки и хранения углеводородного сырья приводят к угнетению экосистемы моря. Наиболее перспективным является использование микробиологических методов очистки акваторий от нефтяных загрязнений. Это связано с тем, что микроорганизмы эффективно, быстро и без дополнительного ущерба для экосистемы способны удалить такого рода загрязнения.

Для наиболее полного и быстрого очищения акватории от нефтепродуктов выгоднее использовать аборигенные штаммы микроорганизмов, у которых нет необходимости адаптироваться к условиям среды, в которую их внесли. Такие бактерии начинают деструкцию нефти быстрее, чем те микроорганизмы, которые выделены из других биотопов.

Для появления таких биопрепаратов необходимо изначально выделить из морской воды активные бактерии-нефтедеструкторы, определить их углеводородокисляющую активность, составить активный консорциум микроорганизмов, идентифицировать и т.д.

Целью данной работы явилось идентификация активных штаммов-нефтедеструкторов, выделенных из морской воды в районе порта Баутино.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. проведение первичной идентификации исследуемых штаммов по культурально-морфологическим, физиолого-биохимическим свойствам;
2. проведение филогенетической идентификации штаммов на основе секвенсов переменных участков генов, кодирующих 16S рРНК;

Объектом исследования послужили 4 штамма микроорганизмов: *Bacillus* sp. 7 (B-1), *Arhtrobacter* sp. 13 (P-7), *Bacillus* sp. 27 (B-4) и *Serratia* sp. 10 (S-8), которые были получены из морской воды Каспийского моря в районе Баутинского порта.

Для идентификации штаммов использовали цитохимические методы и биохимические исследования.

Предварительную идентификацию выделенных микроорганизмов проводили по культурально-морфологическим и физиолого-биохимическим признакам, используя труды многих авторов [1-8].

Для проведения генетической идентификации штаммы отправляли в «ФГУП ГосНИИ Генетика» на плотных средах ПА и М9, а также на жидкой среде МПБ, титр клеток составил 10^6 КОЕ/мл. Видовую идентификацию проводили методом полимеразной цепной реакции и дальнейшего секвенирования ПЦР-фрагментов гена 16S рРНК с использованием универсальной праймерной системы [9-10].

Таким образом, проведена первичная идентификация полученных чистых культур. Исследование проводили на жидких и плотных питательных средах результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характер роста чистых культур на различных средах

Название культуры	Рост на МПБ	Рост на МПА	Рост на М9 с нефтью
<i>Bacillus</i> sp. 7 (B-1)	Обильный рост в виде ватных	Колонии крупные более 2 см в	колонии точечные, выпуклые, серого

	хлопьев, взвешенных комков	диаметре, разрастаются по агару, с не ровным бахромчатым краем, складчатые, выпуклые, матовые, цвет серый	цвета, матовые, край колоний ровный, слизистой консистенции
Serratia sp. 10 (S-8)	Слабый рост в виде пленки на поверхности среды	колонии крупные, круглые с ровным краем, слизистые, прозрачные, бежевого цвета	колонии точечные, выпуклые, глянцевые, серо- розового цвета, слизистые
Arhtrobacter sp. 13(P-7)	Равномерное помутнение среды	колонии круглые с ровным краем, слизистые, цвет бежевый, выделяет черный пигмент в среду	точечные, выпуклые, глянцевые, серого цвета
Bacillus sp. 27 (B-4)	Слабый рост в виде пленки на поверхности среды	колонии круглые с не ровным эрозированным краем, выпуклые, матовые, цвет серый, образует серый пигмент	колонии точечные, выпуклые, серого цвета, матовые

В результате проведенного исследования отмечено, что у 2 штаммов (S-8, B-4) при росте на жидкой среде наблюдается слабый рост с образованием пленки на поверхности среды. У штамма P-7 отмечено равномерное помутнение среды. Наиболее интенсивный рост с образованием хлопьев и комков отмечено для штамма B-1 (табл.1).

При росте на МПА отмечено, что среди исследуемых культур для 2 штаммов (P-7 и B-4) характерно появление пигмента на поверхности питательного агара, колонии всех штаммов характеризуются крупными размерами, интенсивно разрастаются по поверхности среды. Штаммы B-1 и B-4 характеризуются матовой поверхностью колоний, для штаммов S-8 и P-7 поверхность глянцевая. При росте на среде M9 для всех штаммов отмечен рост точечных выпуклых колоний. Штаммы B-1 и B-4 на среде M9 матовые, а штаммы S-8 и P-7 глянцевые.

При изучении цитохимических свойств исследуемых штаммов отмечено, что для 3 штаммов характерно отсутствие кислотоустойчивости клеточных стенок. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования морфологических свойств чистых культур

Название культуры	Окраска по Граму	Определение кислотоустойчивости бактерий методом Циля-Нильсена	Окраска спор бактерий методом Циля-Нильсена в модификации Мюллера
Bacillus sp. 7 (B-1)	Г+ палочки, 0,8x2,7 мкм	Некислотоустойчивые, окрашиваются в красный цвет	Наличие спор, окрашенных в ярко-красный цвет. Вегетативные клетки прокрашены

			в голубой цвет
Serratia sp. 10 (S-8)	Г- короткие палочки и кокки, 1х2 мкм	Кислотоустойчивые, окрашиваются в красный цвет	Споры отсутствуют, окрашены только вегетативные клетки в голубой цвет
Arhtrobacter sp. 13(P-7)	Г+ палочки, 0,6х3,5 мкм	Некислотоустойчивые, окрашиваются в красный цвет	Наличие спор, окрашенных в ярко-красный цвет
Bacillus sp. 27 (B-4)	Г+ крупные палочки, 1,2 х 4 мкм	Некислотоустойчивые, окрашиваются в красный цвет	Наличие спор, окрашенных в ярко-красный цвет

В результате проведенного исследования отмечено, что 3 штамма являются Г+ спорообразующими палочками (табл.2). Все исследуемые штаммы являются аэробами и можно предположить, что эти 3 штамма относятся к группе грамположительных палочек, образующих эндоспоры к роду *Bacillus*. Кроме того, штамм *Serratia* sp. 10 (S-8) не образует эндоспор и является кислотоустойчивым штаммом.

Таким образом, в результате изучения культурально-морфологических свойств чистых культур установлено, что 3 штамма (B-1, B-4, P-7) не идентифицированы как представители рода *Bacillus*, штамм S-8 предположительно относится к группе № 4 определителя бактерии Берджи Грамотрицательные, аэробные/микроаэрофильные палочки и кокки.

Изучение биохимических свойств чистых культур показал следующие результаты. Усвоение различных углеводов чистыми культурами в результате посева на полужидкую среду Гисса представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Способность чистых культур к ферментации углеводов

Углевод	B-1	B-4	P-7	S-8
Арабиноза	++	+	++	+++
Ксилоза	++	+++	++	+++
Глюкоза	+++	+++	+++	+++
Левулеза	++	++	+++	-
Галактоза	+++	+++	+++	+++
Сахароза	+++	+++	+++	-
Мальтоза	+++	+++	+++	-
Лактоза	++	+	++	++
Декстрин	++	+	+	+
Крахмал	++	++	++	+
Клетчатка	+	-	-	-

“+++” сильная, “++” средняя, “+” слабая интенсивность роста бактерий, “-” отсутствие роста бактерий

В результате исследования штаммов на способность к ферментации углеводов с помощью «пёстрого ряда» отмечено, что все исследуемые штаммы активно используют глюкозу и галактозу. Штаммы B-1, B-4, P-7 также активны в отношении сахарозы и мальтозы. Средняя интенсивность использования этими штаммами углеводов характерна для арабинозы, левулезы, лактозы и крахмала. Низкая активность расщепления свойственна декстрину. Установлено, что клетчатка не расщепляется штаммами B-4 и P-7. Для штамма S-8 характерно интенсивное использование также углеводов арабинозы и ксилозы, менее активно используется лактоза. Слабая интенсивность роста отмечена на

средах с декстрином и крахмалом, а левулезу, мальтозу, сахарозу и клетчатку данный штамм не расщепляет (табл. 3).

Результаты исследования протеолитической активности, способности к образованию аммиака, индола и сероводорода представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Способность исследуемых штаммов к образованию протеаз, аммиака, индола и сероводорода

Свойство	B-1	B-4	P-7	S-8
Активность протеаз	+	+	+	-
Образование аммиака	+	+	+	+
Образование индола	-	-	-	-
Образование сероводорода	+	-	+	-
Отношение к оксидазе	+	+	+	+
Каталаза	+	+	+	+

“+”- бактериальный штамм проявляет данное свойство, “-”- отсутствие данного свойства у штамма.

В результате проведенного исследования установлено, что штаммы B-1, B-4, P-7 проявляют способность к синтезу протеаз, образованию аммиака, оксидазы и каталазы, не образуют индол. Штаммы B1 и P-7 способны к образованию сероводорода, штаммы B-4 и S-8 не образуют сероводород. Штамм S-8 способен к образованию аммиака, оксидазо- и каталазоположительный, не продуцирует протеазы, сероводород и индол.

Для проведения генетической идентификации чистые культуры были направлены в «ФГУПГосНИИГенетика» (г. Москва, Российская Федерация), где со штаммами были проведены первичные скрининговые исследования для выявления патогенных, условно-патогенных и не патогенных видов. В результате проведенного первичного скрининга штаммы B-1 и B-4 отнесены к виду *Bacillus cereus*. Данный вид микроорганизмов относится к условно-патогенной микрофлоре, способен вызывать пищевые токсикоинфекции, продуцирует энтеротоксины. Такой вид бактерий не используется в составе биопрепаратов без дополнительного исследования токсичности штаммов и их метаболитов на теплокровных животных. Соответственно, данные штаммы для дальнейших исследований использоваться не могут и секвенирование их не проводилось.

При проведении секвенирования переменных участков 16S rDNA штаммов P-7 и S-8 получены нуклеотидные последовательности для обоих штаммов.

В результате первичного скрининга нуклеотидной последовательности штамма P-7 по базе данных GenBank и RDP-II установлено, что исследуемый штамм принадлежит к следующим систематическим группам Bacteria; Firmicutes; Bacilli; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus, причем гомология с некоторыми видами рода *Bacillus* составляет 98%.

Последовательности были выровнены с соответствующими последовательностями ближайших видов бактерий, доступными из базы данных GenBank.

По данным анализа было построено филогенетическое дерево с гомологичными штаммами (рисунок 1).

Заключение

В результате первичного скрининга по определению принадлежности штаммов к патогенной, условно-патогенной и не патогенной микрофлоре установлено, что штаммы В-1 и В-4 являются представителями вида *Bacillus cereus*. Данные представители оказались условно-патогенными и поэтому их не возможно использовать в качестве основы для биопрепарата.

Штаммы Р-7 и S-8 подверглись анализу секвенсов вариабельных участков генов, кодирующих 16S рРНК. В результате данного исследования установлено, что штамм Р-7 на 97% является представителем вида *Bacillus subtilis*, штамм S-8 на 98% является представителем вида *Acinetobacter johnsonii*.

Для данных штаммов составлены паспорта для проведения процедуры национального депонирования. Кроме того, данные штаммы будут использованы для создания отечественного биопрепарата.

Список использованной литературы

1. Белоусова Н.И., Шкидченко А.Н. Деструкция нефтепродуктов различной степени конденсации микроорганизмами при пониженных температурах / Н.И. Белоусова, А.Н. Шкидченко // Прикладная биохимия и микробиология. – 2004. - Т. 40. - №3. - С. 312-316.
2. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред.Д.Г. Звягинцева. - М.: изд-во МГУ, 1991. - 304 с.
3. Определитель бактерий Берджи: в 2-х т / Под ред. Дж. Хоулта. - М.: Мир, 1997. - 800 с.
4. Практикум по микробиологии : учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / [Нетрусов А.И. и др.]; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.
5. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: Учеб. пособ. / под ред. Н.С. Егорова. - Изд. 3-е. перераб. и доп.- М.: Изд-во Моск. ун - та, 1995. - 224с.
6. Скворцова И.Н. Идентификация почвенных бактерий рода *Bacillus* / И.Н. Скворцова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 63 с.
7. Скворцова И.Н. Методы выделения и идентификации бактерий рода *Pseudomonas* / И.Н. Скворцова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 77 с.
8. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии: учеб. пособ. / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004. - 256 с.
9. Edwards U., Rogall T., Bloeker H., Ende M.D., Boeettge E.C. Isolation and direct complete nucleotide determination of entire genes, characterization of gene coding for 16S ribosomal RNA // Nucleic Acids Research. - 1989. - V.17. - P. 7843-7853.
10. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast>

БАУТИНО ПОРТЫНДАҒЫ ТЕҢІЗ СУЫНАН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН АКТИВТІ ШТАММ-МҰНАЙЫДЫРАТҚЫШТАРДЫҢ ИДЕНТИФИКАЦИЯСЫ

Мусаева Ж.К.

Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті

Аннотация. Көмірсутекті шикізатты өндіру, тасымалдау, және сақтау нәтижесінде теңіз суының ластануы теңіз экожүйесінің нашарлануына әкеледі. Теңіз суын мұнай ластандырғыштарынан тазартуда микробиологиялық әдісті қолданудың келешегі зор. Статъяда мұнай ластандырғыштарынан тазартатын жаңа биопрепарат алу үшін қолдануға қажетті Каспий теңізі суынан бөлініп алынған мұнай тотықтыратын бактериалардың активті формасын идентификациялаудың нәтижелері берілген.

Түйін сөздер: идентификациялау, морфологиялық-мәдени жағдайдағы және биохимиялық қасиеттер, мұнайдыратқыштар, секвенирлеу, таза мәден жағдайда өсірілген организмдер.

IDENTIFICATION OF ACTIVE STRAINS OF OIL DESTRUCTORS ISOLATED FROM SEA WATER IN THE PORT BAUTINO

Mussayeva Zh.K.

Caspian State university of technologies and engineering named after Sh.Yesenov

Annotation. Intensive pollution of marine waters by oil and oil products, from production, transportation and storage of hydrocarbons leads to the oppression of the sea ecosystem. The most promising is the use of microbiological methods for cleaning waters from oil pollution. In the article presents the results of the identification of reactive oxidizing bacteria isolated from the marine environment of the Caspian Sea, for further use in new biopreparation from oil pollutions.

Keywords: identification, morphological, cultural and biochemical properties of oil destructors, sequencing, pure culture.

Жандаулетова Ф.Р.¹, Бегимбетова А.С.¹, Аширимбет Е.Н.¹

¹Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы, Казахстан

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ г. ШЫМКЕНТА

Аннотация. В настоящее время основной причиной экологического неблагополучия большинства крупных населенных пунктов является автомобильный транспорт. Модельной площадкой экологических исследований по воздействию выбросов от передвижных источников был выбран город Шымкент. Общее количество автотранспортных средств по Южно-Казахстанской области, приходящихся на долю г. Шымкента составляет 46,5%. Город Шымкент является одним из самых густонаселенных городов Казахстана с большим числом автомашин и интенсивным транспортным движением, что неизбежно осложняет экологическую ситуацию. Для проведения экологической оценки за состоянием атмосферного воздуха на территории города были проведены замеры основных загрязняющих веществ. На стационарных постах города, где проводились наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха, были определены следующие показатели: взвешенные частицы (пыль), взвешенные частицы РМ-2,5, взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, растворимые сульфаты, диоксид углерода, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, озон (приземный), сероводород, фенол.

Ключевые слова: выбросы от автотранспорта, атмосферный воздух, загрязняющие вещества, индекс загрязнения атмосферы.

За последние десятилетия население современных городов испытывает все возрастающую антропогенную нагрузку факторов различной природы, в основном, химической и физической. В настоящее время основной причиной экологического неблагополучия большинства крупных населенных пунктов является автомобильный транспорт. Ежегодный прирост мирового автомобильного парка сопровождается не только интенсивным загрязнением приземного слоя атмосферного воздуха, но и высокими уровнями шума в зонах проживания человека. Если в предыдущие годы автомобильный транспорт рассматривался учеными как один из многих неблагоприятных факторов, то в настоящее время во многих городах он занимает ведущее положение. Этому способствовало ежегодное увеличение численности автомобилей, применение этилированного бензина, отсутствие должного контроля за транспортом и недостаток соответствующих законодательных актов по данному вопросу.

Город Шымкент является одним из самых густонаселенных городов Казахстана с большим числом автомашин и интенсивным транспортным движением, что неизбежно осложняет экологическую ситуацию. Специфика подвижных источников автотранспортного загрязнения в г. Шымкенте проявляется в:

- высоких темпах роста численности автомобилей по сравнению с ростом количества стационарных источников;
- пространственной рассредоточенности автомобилей по всей территории города, что создает общий повышенный фон загрязнения атмосферы;
- распространении загрязняющих веществ от автотранспорта как вдоль дорог, так и в жилых районах (автомобили заполняют все местные проезды и дворы жилой застройки);
- более высокой токсичности выбросов автотранспорта по сравнению с выбросами от стационарных источников;
- сложной технической реализации средств защиты от загрязнений подвижных источников;
- низком расположении источника загрязнения от земной поверхности, в результате чего отработанные газы автомобилей скапливаются в приземной зоне и слабее рассеиваются ветром по сравнению с выбросами от стационарных источников.

Прирост парка личного автотранспорта увеличился в г. Шымкент с 2009 по 2014 гг. на 11,5%, количество автотранспортных потоков за последние 2-3 года значительно возросло. По данным Управления дорожной полицией ДВД г. Шымкента общее количество автотранспортных средств, зарегистрированных в городе на 2017 год, составляет 154 тыс., при этом ежегодный прирост составляет около 10 тыс. автомобилей в год. В целом по городу эксплуатируется более 170 тыс. единиц автотранспорта, с учетом иногородних и транзитных. По имеющимся данным количество иногороднего транспорта, ежедневно въезжающего на территорию Шымкента, в среднем составляет около 20 тыс. единиц.

Особенно негативно влияние эксплуатируемого транспорта старого образца (на сегодня имеются запреты на их ввоз в РК), в котором удельные выбросы загрязняющих веществ отработанных газов значительно превышают удельные выбросы новых моделей автотранспорта, особенно по оксидам углерода.

Город Шымкент является одним из развитых промышленных центров Казахстана с большим количеством предприятий. Стационарными источниками загрязнения ежегодно в атмосферу городов Южного Казахстана выбрасывается 170 тыс. т вредных веществ, это в основном предприятия энергетики, металлургии, нефтегазовой промышленности. Оценка общих выбросов вредных веществ в атмосферу в условиях города Шымкент показывает, что соотношение количества вредных веществ, выбрасываемых стационарными источниками к количеству вредных веществ, выбрасываемых передвижными источниками в среднем за год составляет 1 к 4,5; т.е. выбросы от передвижных источников в 4,5 раза больше выбросов от стационарных источников.

Рост выбросов загрязняющих веществ в атмосферу связан в основном с увеличением количества автотранспорта в городе Шымкенте. Общее количество автотранспортных средств по Южно-Казахстанской области, приходящихся на долю г. Шымкента составляет 46,5%. Особую тревогу вызывает неудовлетворительное техническое состояние автотранспорта. Выбросы от автотранспорта из-за неудовлетворительно его технического состояния привели к превышению предельно-допустимых концентраций по свинцу и формальдегиду. Сложившаяся неблагоприятная экологическая обстановка требует разработки комплексного подхода к оценке состояния окружающей среды города.

Для экологической оценки за состоянием атмосферного воздуха на территории Республики Казахстан наблюдения проводятся в 49 населенных пунктах республики на 146 постах наблюдений, в том числе на 56 стационарных постах [1]. На стационарных постах за состоянием загрязнения атмосферного воздуха определяются следующие показатели: взвешенные частицы (пыль), взвешенные частицы РМ-2,5, взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, растворимые сульфаты, диоксид углерода, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, озон (приземный), сероводород, фенол, фтористый водород, хлора, хлористый водород, углеводороды, аммиак, серная кислота, формальдегид, метан, н/о соединения мышьяка, кадмий, свинец, хром, медь, бензол, бенз(а)пирен, бериллий, марганец, кобальт, гамма-фон, цинк. Состояние загрязнения воздуха оценивается по результатам анализа и обработки проб воздуха, отобранных на стационарных постах наблюдений. Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха используются три показателя качества воздуха:

- стандартный индекс (СИ) – наибольшая измеренная в городе максимальная разовая концентрация любого загрязняющего вещества, деленная на ПДК. 10 – наибольшая повторяемость;

- (НП), %, превышения ПДК – наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом в воздухе города;

- индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) – показатель загрязнения атмосферы. Для его расчета используются средние значения концентраций различных загрязняющих веществ, деленные на ПДК и приведенные к вредности диоксида серы.

Комплексный индекс загрязнения определяется по формуле

$$ИЗА_i = \sum (q_{ср/ПДК_{с.с}})^{c_i} \quad (1)$$

где i - примесь, c_i - константа, принимающая значения 1,7; 1,3; 1,0; 0,9 для соответственно классов опасности веществ 1,2,3,4 и учитывающая степень вредности i -ой примеси к вредности SO_2 ;

$q_{ср}$ - среднее арифметическое значение разовых или среднесуточных концентраций, измеренных в течение года,;

$ПДК_{с.с}$ - значение среднесуточной концентрации вредного вещества.

Степень загрязнения атмосферы характеризуется четырьмя стандартными градациями показателей СИ, НП и ИЗА, если ИЗА, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА [1,2]. По расчетам ИЗА, за 2017 год высоким уровнем загрязнения (ИЗА – 7-13, СИ – 5-10, НП – 20-49%) характеризуются города: Жезказган, Каратау, Караганда, Шымкент, Темиртау, Усть-Каменогорск и поселок Глубокое.

За 2017 год, по данным стационарной сети наблюдений ДГП «Казгидромет» (таблица 1), уровень загрязнения атмосферного воздуха города Шымкент оценивался как высокий. Показатель ИЗА был равен 10 (высокий уровень), СИ был равен 10 (высокий уровень) по взвешенным частицам PM_{10} (в районе поста № 5) и НП был равен 4% (повышенный уровень) по оксиду углерода (в районе поста №1). Средние концентрации взвешенных частиц (пыль) составили 1,7 ПДК_{с.с.}, взвешенные частицы $PM_{2,5-1,1}$ ПДК с.р., взвешенные частицы $PM_{10-1,4}$ ПДК с.р., диоксид азота- 1,0 ПДК_{с.с.}, озона (приземный) – 1,9 ПДК_{с.с.}, формальдегида – 2,2 321 ПДК_{с.с.}, содержание тяжелых металлов и других загрязняющих веществ – не превышало ПДК. Максимальные разовые концентрации взвешенных веществ (пыль) составили 1,4ПДК_{м.р.}, взвешенных частиц $PM_{2,5-5,9}$ ПДК_{м.р.}, взвешенных частиц $PM_{10-9,7}$ ПДК_{м.р.}, оксида углерода – 2,6 ПДК_{м.р.}, оксида азота-1,2 ПДК_{м.р.}, сероводорода – 3,4 ПДК_{м.р.}, аммиак – 2,0 ПДК_{м.р.}, формальдегид – 1,5 ПДК_{м.р.}, остальные загрязняющие вещества не превышали ПДК (таблица 2).

Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах такими загрязнителями как: диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, формальдегид, сероводород, взвешенные частицы, фенол, аммиак обусловлен:

- загруженностью автодорог городским транспортом – многокомпонентность выхлопов бензинового и дизельного топлива автотранспорта является одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов диоксидом азота, оксидом углерода, органическими веществами и т.д., а высокая загруженность автодорог даже в городах с хорошей проветриваемостью приводит к накоплению вредных примесей в атмосфере воздуха;

- рассеиванием эмиссий от промышленных предприятий – результатом производственных процессов при сжигании продуктов промышленности является весь перечень вредных веществ, обуславливающих высокий уровень загрязнённости воздуха [2].

Таблица 1 - Месторасположение постов наблюдений в г. Шымкент и определяемые примеси

Номер поста	Сроки отбора	Проведения наблюдений	Адрес поста	Определяемые примеси
1	3 раза в сутки	ручной отбор проб (дискретные методы)	пр. Абая, АО «Южполиметалл»	взвешенные частицы (пыль), диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, формальдегид..
2			площадь Ордабасы, пересечение ул. Казыбек би и Толе би	
3	3 раза в сутки	ручной отбор проб (дискретные методы)	ул. Алдиярова, б/н, АО «Шымкентцемент»	взвешенные частицы (пыль), диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, формальдегид, сероводород.
4			ул. Сайрамкая, 198, ЗАО «Пивзавод»	взвешенные частицы (пыль), диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, формальдегид, сероводород, аммиак
5	каждые 20 минут	в непрерывном режиме	микрорайон Самал-3	взвешенные частицы РМ-2,5, взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, оксид углерода, диоксид и оксид азота, озон, сероводород, аммиак
6			микрорайон «Нурсат»	

Значительный рост концентрации формальдегида связан с увеличением интенсивности движения автотранспорта, плохим качеством бензина и плохим состоянием дорог. Наибольшая концентрация формальдегида обнаружена в районе пл. Ордабасы (ПНЗ № 2).

По показателю так называемой экологической напряженности, оцениваемого в баллах, и учитывающей 132 природных и антропогенных экологообразующих фактора, город Шымкент входит в шестерку самых загрязненных городов с чрезвычайно высоким уровнем экологической опасности. Для сравнения наиболее неблагоприятными являются (в баллах): Караганда – 24,6; Экибастуз – 21,8; Шымкент – 21,6; Семей и район Семипалатинского ядерного полигона – 16,3; Усть-Каменогорск – 15,6; Алматы – 15,3 [3].

Влияние автомобильного транспорта сказывается не только на состоянии атмосферы, почв, зеленых насаждений, но и на здоровье человека. При воздействии на человека вредных веществ, содержащихся в атмосфере, очень важным обстоятельством является то, что он сразу не ощущает их влияния. Примером подобного воздействия может служить влияние окиси углерода – газа без цвета, вкуса и запаха.

Чувствительность населения к действию загрязнения атмосферы зависит от большого числа факторов, в том числе от возраста, пола, общего состояния здоровья, питания, температуры и влажности и т.д. Лица пожилого возраста, дети, курильщики, страдающие хроническим бронхитом, коронарной недостаточностью, астмой, являются более уязвимыми. Наличие большого количества источников загрязнения и особенности физико-географической обстановки г. Шымкента приводят к сохранению и увеличению

концентраций загрязняющих веществ в атмосфере и оказывают отрицательное воздействие на здоровье населения.

Таблица 2 - Характеристика загрязнения атмосферного воздуха г. Шымкент

Примесь	Средняя концентрация (гс.с.)		Максимальная разовая концентрация (гм.р.)		Число случаев превышения ПДКм.р.	
	мг/м ³	Кратность превышения ПДКс.с	мг/м ³	Кратность превышения ПДКм.р.	>ПДК	>5 ПДК
Взвешенные частицы (пыль)	0,2549	1,7	0,7	1,4	6	
Взвешенные частицы РМ-2,5	0,04	1,1	0,9	5,9	106	4
Взвешенные частицы РМ-10	0,1	1,4	2,9	9,7	444	6
Диоксид серы	0,008	0,152	0,403	0,807		
Оксид углерода	2	0,6	13	2,6	330	
Озон (приземный)	0.056	1,9	0,16	0,999		
Сероводород	0,002		0,027	3,4	7	
Аммиак	0,02	0,43	0,40	2	1	
Формальдегид	0,0223	2,2	0,077	1,5	3	
Кадмий	0,009	0,030	0,04			
Свинец	0,010	0,033	0,03			
Мышьяк	0,005	0,002	0,01			
Хром	0,001	0,001 0	0,004			
Медь	0,016	0,008	0,05			

Городской центр медицинской статистики ведет статистику по 990 болезням. Сведения по заболеваемости населения ЮКО, представленные центром, показывают, что за последние три года некоторые виды болезней возросли в 1,2-2 раза [4,5]. Результаты исследования показывают, что заболеваемость населения с каждым годом растет. Эта тенденция прослеживается по данным всех поликлиник. Показатель общей заболеваемости показывает, что наибольшее число обращений у жителей, проживающих на примыкающей территории которые характеризуются как наиболее загрязненные выбросами от автомобильного транспорта.

Вместе с тем некоторые гигиенические вопросы указанной проблемы до настоящего времени не изучены или освещены недостаточно. Так, в связи с внедрением в гигиену методологии оценки риска [6,7], необходимо выявление относительного вклада в уровни риска отдельных веществ, входящих в состав выхлопных газов автотранспорта. В научной литературе почти отсутствуют сведения о сочетанном влиянии на здоровье детского населения негативных факторов, создаваемых автомобилями. Помимо этого необходимы исследования по гигиеническому прогнозу, способные обосновать своевременные мероприятия по управлению риском от негативного воздействия выбросов автотранспорта.

Список использованной литературы

1. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. -2017.- Годовой выпуск. 353 с.
2. Тулебаев Р., Слажнева Т., Кенесариев У., Белоног А., Корчевский А. Оценка гигиенических рисков в промышленных регионах Республики Казахстан. - Алматы: Искандер, 2004.-374с.
3. Корчевский А.А., Яковлева Н.А., Мартынова В.И., Избакиев А.М., Идаятов П.Б. Оценка загрязнения окружающей среды республики Казахстан свинцом, разработка подходов к снижению экологических рисков. - Материалы VI Международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде», Семей, 2010; т. 2
4. Щербатюк А.П. Влияние выбросов автотранспорта на качество атмосферного воздуха городов России // Вестник ЗабГУ. – 2014. - №05(108). - С. 58-64
5. С.С. Усербаева, З.Ж. Сакиева. Влияние металлургического комплекса АО «ПК «Южполиметалл» на окружающую среду г. Шымента. - Вестник КазНТУ, №5(93), 2012 с.3-5.
6. Режимы движения автомобилей в транспортном потоке и анализ его токсичности // Перспективы и проблемы конкурентоспособной национальной экономики: материалы Международной научно-практической конференции // Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова. – Талдыкорган, 2007, с.43-48.
7. Boogaard H., Kos G.P.A., Weijers E.P., Janssen N.A.H., Fischer P.H., van der Zee, S.C., de Hartog J.J., Hoek G. Contrast in air pollution components between major streets and background locations: Particulate matter mass, black carbon, elemental composition, nitrogen oxide and ultrafine particle number // Atmos. Environ. - 2011. - №45. – P. 650-658.

References

1. Information bulletin on the state of the environment of the Republic of Kazakhstan. - 2017.- The annual issue. 353 p. (pycc.)
2. Tulebaev R., Slazhneva T., Kenesaryev U., Belonog A., Korchevsky A. Assessment of hygiene risks in industrial regions of the Republic of Kazakhstan. - Almaty: Iskander, 2004.-374 p. (pycc.)
3. Korchevsky A.A., Yakovleva N.A., Martynova V.I., Izbakiev A.M., Idaitov P.B. Assessment of environmental pollution in the Republic of Kazakhstan by lead, development of approaches to reducing environmental risks. - Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference "Heavy Metals and Radionuclides in the Environment", Semey, 2010; t. 2 (pycc.)
4. Scherbatyuk A.P. Influence of motor transport emissions on the quality of atmospheric air in Russian cities // Vestnik ZabGU. - 2014. - No. 05 (108). - P. 58-64 (pycc.)
5. S.S. Userbaeva, Z.Zh. Sakiyev. Influence of the metallurgical complex of JSC "PC" Yuzhpolimetall" on the environment of the city of Shymkent. - Bulletin of KazNTU, №5 (93), 201. p.3-5. (pycc.)
6. Modes of traffic of cars in the transport stream and analysis of its toxicity // Perspectives and problems of a competitive national economy: materials of the International Scientific and Practical Conference // Zhetysu State University. I. Zhansugurova. - Taldykorgan, 2007, p.43-48. (pycc.)
7. Boogaard H., Kos G.P.A., Weijers E.P., Janssen N.A.H., Fischer P.H., van der Zee, S.C., de Hartog J.J., Hoek G. Contrast in air pollution components between major streets and background locations: Particulate matter mass, black carbon, elemental composition, nitrogen oxide and ultrafine particle number // Atmos. Environ. - 2011. - №45. – P. 650-658. (pycc.)

АВТОКӨЛІК ШЫҒАРЫНДЫЛАРЫНЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ ШЫМКЕНТ ҚАЛАСЫ

Жандаулетова Ф.Р.¹, Бегимбетова А.С.¹, Аширимбет Е.Н.¹

Аннотация. Қазіргі уақытта негізгі экологиялық қолайсыздықтың себебі көптеген ірі елді мекендердегі автомобиль болып табылады. Жылжымалы көздерден болатын қалдықтардың әсері бойынша экологиялық зерттеулердің моделді алаңы болып Шымкент қаласы таңдалды. Оңтүстік Қазақстан облысы бойынша жалпы автокөлік құралдар санының 46,5%. Шымкент қаласына тиесілі. Шымкент қаласы экологиялық ахуалды сөзсіз қиындататын Қазақстанның көп автокөлігі, тоқтаусыз транспорттық қозғалысы бар ең тығыз орналасқан қаласы. Атмосфералық ауаның экологиялық бағасын жүргізу үшін қала аумағында негізгі ластаушы заттардың өлшемі жүргізілді. Атмосфераның ауаның ластану жағдайына бақылау жасаған қаланың стационарлық бекеттерінде келесі көрсеткіштер анықталады: өлшенген бөлшектер (шаң) РМ-2,5, өлшенген бөлшектер РМ-10, күкірт диоксиді, еритін сульфаттар, көміртек оксиді, азот диоксиді, азот оксиді, озон (жердегі), күкіртті сутек, фенол.

Түйін сөздер: автокөлік шығарындылары, атмосферадағы ауа, зиянды заттар, атмосфераның ластану индексі.

IMPACT OF EMISSIONS OF MOTOR TRANSPORT ON THE ENVIRONMENT OF SHYMKENT CITY

Zhandauletova F.R.¹, Begimbetova A.S.¹, Ashirimbet E.N.¹

Almaty university of power engineering and telecommunications

Annotation. Currently, the main cause of environmental problems in most large settlements is road transport. The city of Shymkent was chosen as the model site for environmental research on the impact of emissions from mobile sources. The total number of vehicles in the South-Kazakhstan region attributable to the city of Shymkent is 46.5%. The city of Shymkent is one of the most densely populated cities in Kazakhstan with a large number of motor vehicles and intensive traffic that inevitably complicates the ecological situation. To conduct an environmental assessment of the state of atmospheric air in the city, the main pollutants were measured. At stationary stations of the city, where observations were made of the state of atmospheric air pollution, the following parameters were determined: suspended particles (dust), suspended PM-2.5 particles, PM-10 suspended solids, sulfur dioxide, soluble sulfates, carbon dioxide, carbon monoxide, nitrogen dioxide, nitrogen oxide, ozone (ground), hydrogen sulfide, phenol.
Key words: emissions from vehicles, atmospheric air, pollutants, atmospheric pollution index.

Bergenjanova G. R., Duissenbek Zh. S.

Non-profit JSC Almaty University of Power Engineering and Telecommunications
Department of Industrial heat power engineering
Almaty, Republic of Kazakhstan

INVESTIGATION OF BIOGAS SEPARATION FROM LIQUID MANURE OF CATTLE

Annotation. The practical value of the work lies in the development of an integrated optimized technology for processing agricultural waste, contributing to the creation of waste – free livestock farms, which additionally produce an alternative source of energy-biogas, a concentrated protein-vitamin complex, as well as environmentally friendly biofertilizer.

Key words: biogas, methane, efficiency of processes, biomass, anaerobic processing.

Аннотация. Практическая ценность работы заключается в разработке комплексной оптимизированной технологии переработки сельскохозяйственных отходов, способствующей созданию безотходных животноводческих хозяйств, которые дополнительно вырабатывают альтернативный источник энергии – биогаз, концентрированный белково-витаминный комплекс, а также экологически чистое биоудобрение.

The increasing pollution of the environment, the violation of the thermal balance of the atmosphere gradually lead to global climate change. The scarcity of energy and the scarcity of fuel resources are showing an increasing degree of inevitability of the widespread use of non-traditional and renewable energies.

Biomass is the cheapest and largest form of stored and renewable energy. The annual growth of biomass on Earth is more than 200 billion tons, which is equivalent to 3×10^{21} J. Energies. This value is about 10 times the annual energy consumption of all mankind on earth. Biomass energy conversion systems for the production of fuel suitable for simple conversion into electrical, thermal energy are quite diverse. Despite this, all methods and technologies of biomass transformation into liquid or gaseous fuels have a large reserve for improvement.

Biogas production provides an opportunity for inexpensive utilization of organic waste in biogas plants for the benefit of agriculture. This technology is also gaining more and more supporters among people who have personally seen its benefits for the environment [1].

Kazakhstan has a large energy potential of biomass, where there is a significant number of livestock and poultry. Potential methane production from cattle waste is more than 85 thousand tons, or more than 52 thousand toe / year Potential production of methane from wastewater treatment utilities is about 3 million tons, or nearly 1,800 mtoe Potential waste of agricultural production in Kazakhstan is estimated at 35 billion kWh and 44 Gcal of heat energy per year [1].

Anaerobic processing of biomass is a multistage process of decomposition of organic substances in special containers without access to air (oxygen) under the influence of anaerobic microorganisms with the formation of methane and carbon dioxide in the form of final products. The temperature at which this process takes place may be different. The higher the temperature, the faster the process of decomposition of organic matter, but the temperature does not affect the quality of the biogas. The process of anaerobic digestion is greatly influenced except for the temperature: the qualitative composition of the incoming raw material, including the dry matter content, the share of loading, the intensity of mixing and other factors.

The biogas obtained in the fermentation process consists of 40-75% methane, 25% -55% carbon dioxide, water vapor-0-10%, as well as some hydrogen sulfide – less than -2%, oxygen- less than 2%, ammonia - less than 1%, hydrogen-less than 1% and nitrogen oxides - less than 5% [2].

The energy obtained by burning biogas can reach from 60 to 90% of that, which has the source material. However, biogas is obtained from a liquid mass containing 95% water, so that in practice the yield is difficult to determine [3].

The other important advantage of the process of biomass processing is that its excess contains much less pathogenic microorganisms than the raw materials. The production of biogas, units of very different scales, is particularly effective in agriculture, where there is the possibility of complete ecological cycle. Biogas is used for lighting, heating, cooking, for actuating mechanisms, transport, electric generators [4].

Once the biogas plant has isolated all possible methane gas, the waste residues can be more valuable fertilizers than the original biomass. After biogas plant in comparison with conventional manure and mineral fertilizers: maximum preservation and accumulation of nitrogen, the absence of weed seeds and pathogenic microflora, resistance to leaching of nutrients from the soil . At the same time, high humification of organic matter serves as a powerful impetus for the activation of ground nitrogen-fixing and other microorganisms. Biofertilizer is environmentally friendly in comparison with mineral fertilizers.

According to the Department of statistics of South Kazakhstan region for 2017, the growth of the number of cattle in all categories of farms corresponds to 1087.8 heads. In recent years, the number of animals in agriculture has increased annually by about 7.5%. Naturally, this leads to an increase in the amount of waste generated, which can be the raw material for anaerobic digestion. This requires optimization of waste processing biotechnology with increasing methane yield under different conditions.

The characteristics of substrates, dry matter, organic matter and ash content in the samples are shown in table 1.

In cattle manure samples, the dry matter (DM) content is 3.73%.

Table 1 - characteristics of experimental substrates

Substrate name	№ of experiment	weight	DM(%) In fresh material	Org DM (%)	Concerning in fresh material [mg]	Average conc. in DM [mg]	Average conc. DM [%] in fresh material	Average conc. in org DM %in fresh material	Substrate humidity
Liquid cattle manure	1	40020	3,73	72,14	40200	1080	3,73	72,14	96,27
	2	40040	3,73	72,14					
	3	40540	3,73	72,14					
	2	40020	2,11	66,15					
	3	40050	2,11	66,15					

When processing household and industrial waste by various methods, up to 40% of the compost biomass (as an environmentally friendly fertilizer), 3-5% of glassware, 3-4% of iron and iron products, 2-3% of plastic mass, and with deep fractional separation – non-ferrous metals, and separately [4].

For the correct choice of technology for the disposal of a certain type of waste, it is necessary to know the basic physical and chemical characteristics and economic indicators of existing technologies for the disposal and processing of waste [5]. Data on the composition and characteristics of some types of household waste were collected to carry out research work (table 2).

It was found that the studied household waste contains up to 60-70% of organic components, i.e. suitable for biotechnological processing.

Table 2-Characteristics and composition of individual household waste

Type of waste	Waste characteristics waste	Composition
Food waste	vegetable Pruning, bones, food scraps	Water, fats, proteins, nitrogen substances, cellulose, carbohydrates, sugars.
Textile scraps	Used, unfit for further consumption fabric scraps, rags, threads	Cotton, wool, synthetic polymer fibers, protein substances, fats, water.
Bone	Waste from processing of meat of animals and birds	the Water, proteins, fats, HS-levadi.
Weed adds	Dust, weeds (seeds of other plants), fibers, small pieces.	Clay, sand, ash, fiber, proteins, fats, water.

One of the widespread methods of organic material processing with the help of microbiological consortia is its processing in oxygen-free environment [6]. This process occurs in many natural anaerobic environments, including watercourses, sediments, wetlands, and mammalian intestines. Anaerobic digestion can be applied to a wide range of raw materials, including industrial and municipal wastewater, agricultural and food waste, plant residues, etc. [7].

In cattle manure samples, the dry matter (DM) content is 3.73%. The results show that the types of manure have not the same specific methane yield (figure 1.)

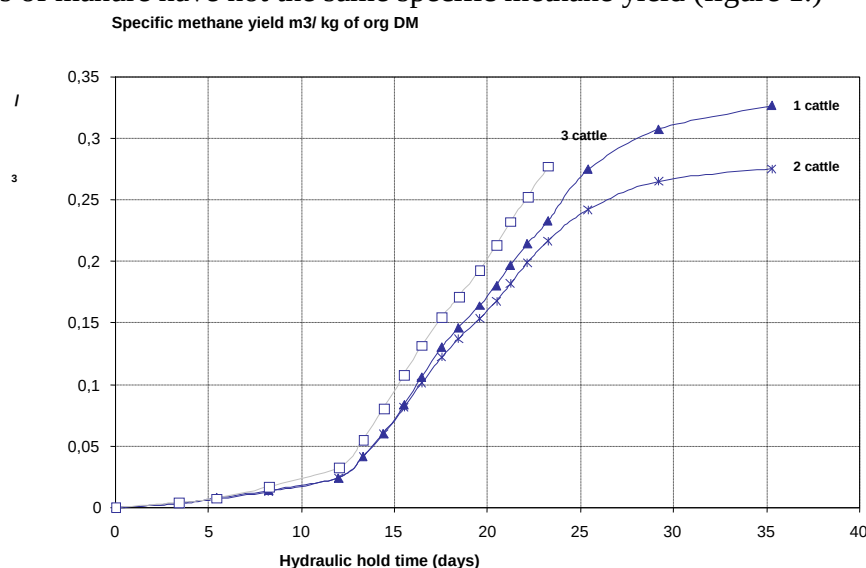


Figure 1-Total specific standard methane yield from liquid cattle manure (separately)

In experiments with liquid cattle manure, more than 8% of the specific methane yield was found in the first 10 days, more than 55% of methane was formed by day 20, and more than 91% by day 30.

More than 85% of the specific methane yield from cattle manure is determined by day 25. Large-scale production of biogas from cattle manure does not require these materials in large quantities and a long VGU will not lead to the washing of microorganisms.

The process of biogas formation occurs in 4 phases: 1) hydrolytic phase – hydrolytic microorganisms such as bacteria of the genus *Bacteroides*, *Propionibacterium*, *Sporobacterium*, *Megasphaera* decompose macromolecular organic substances into smaller molecules

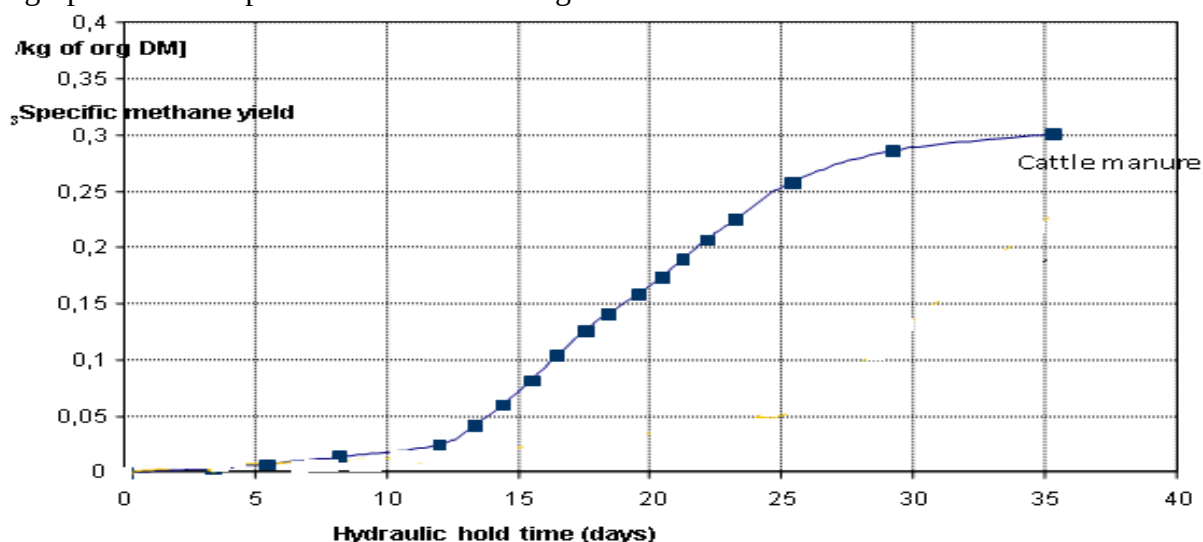


Figure 2 - total specific methane standard output (average values)

Hydrolysis of hydrocarbons, proteins and lipids occurs within a few hours. 2) acid-forming phase – hydrolysis products decompose into simpler substances (acids, alcohols, carbon dioxide – CO₂, hydrogen – H₂) with the participation of various facultative and obligate anaerobic bacteria (genus *Clostridium*, *Ruminococcus*, etc.); 3) acetogenic phase-formation of acetic acid, carbon dioxide and hydrogen.

All acetogenic bacteria (genera *Desulfovibrio*, *Aminobacterium*, *Acidaminococcus*) have a long period of reproduction up to 84 hours; 4) methanogenesis - the formation of methane from a mixture of carbon dioxide and hydrogen or acetic acid; a byproduct is carbon dioxide (CO₂). Active methanogens appear in the second phase of fermentation-the acid-forming phase, but the number of methanogenic Archaeae obviously increases in the methanogenic phase. *Methanobacterium*, *Methanospirillum*, *Methanosarcina* are the main species, they have a playback time from 5 to 16 days [8].

Comparison of the results of the experiment with liquid cattle manure shows that after 10 days methane is formed intensively from the substrate of cattle manure, and more than 80 percent of methane is formed up to 20 days. This can be explained as follows. In liquid manure of cattle there are microorganisms that decompose organic substances in manure. Cattle is a ruminant animal, in their rumen there are such microorganisms as, from the hydrolytic genus *Megasphaera V.elsdenii*, which already in the rumen turns macromolecules into their monomers. From methanogenic bacteria in the gut of ruminants live bacteria from the genera *Methanomicrobium* and *Methanospirillum*. Therefore, the process of anaerobic fermentation takes place faster and more intensive formation of methane from the liquid manure of cattle [9].

The main qualitative and quantitative features of biogas from agricultural waste according to the results of the study are the following: the percentage of methane in biogas from liquid manure of cattle 63% under normal conditions. (table 3).

Table 3 - qualitative and quantitative indicators of biogas output from manure

Media Substrates	methane content (%)	Media. spec. the biogas yield (Nm ³ /kg salt)	Environ. specific methane output (Nm ³ /kg WWS)	Coefficient. fluctuations (%) specific methane yield Environments.	content. SV (%) fresh. Matera.)	Environments'. the salt content (% SV)
Liquid cattle manure	63	0,447	0,283	7,649	3,73	72,14

Cattle manure is the most common agricultural waste. When processing this waste, it is possible to obtain biogas with a methane content of 50-80 %. The results obtained at 30 day hydrolytic retention time can be used to determine the dose and loading time.

In experiments with liquid cattle manure, more than 8% of the specific methane yield was found in the first 10 days, more than 55% of methane was formed by day 20, and more than 91% by day 30.

More than 85% of the specific methane yield from cattle manure is determined by day 25. Large-scale production of biogas from cattle manure does not require these materials in large quantities and a long VGU will not lead to the washing of microorganisms.

List of sources used

- 1 About Sheina.A. Sysoev.Biochemistry of the process of production of biogas as an alternative source of energy. - 2009. - Vol. 14, vol.1. - P. 73-76.
- 2 Partnership on renewable energy and energy efficiency // fresh wind from Kazakhstan: new law on renewable energy sources. - 2009.
- 3 Mindubaev A. Z., Belostotskiy, D. E., Minzanova.T., Mironov.F., Alimova F. K., Mironova L. G., Konovalov A. I. // Methanogenesis: biochemistry, technology, applications //scientific notes of Kazan state University. Natural science. - 2010. - Vol. 152, kN.2. - P. 178-191.
- 4 Morozov N. Mmm. Directions of rational use of energy resources in animal husbandry / / Machinery and equipment for rural areas. - 2004. - №4. - P. 3-5.
- 5 In Shilnikov.K. Workshop on Microbiology: a textbook for universities. - M., Higher. SHK. 2004. - 256 p.
- 6 Workshop on biochemistry: textbook // Under the editorship of S.E. Severin, T. A. Solovieva. - M., 1989. - 509 p.
- 7 Methods of soil Microbiology and biochemistry // Under the editorship of D. G. Zvyagintsev. - M., Science 1991. - 231 p.
- 8 Dieter Deublein, Angelika Steinhauser (2008). Biogas from waste and renewable resources. Germany. - 423p.

Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан
Казахский Национальный Аграрный Университет, Алматы, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГИДРОПОННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕЛЕННОГО КОРМА

Аннотация. В Казахстане крупный рогатый скот играет важную роль в обеспечении питания, особенно в отдаленных регионах. Увеличение поголовья скота вместе с интенсивной системой выращивания привело к увеличению потребностей для кормов в стране. Недостаток корма был основным ограничивающим фактором в улучшении продуктивности животноводства. Выделение земли для выращивания зеленого корма ограничено. На эффективности и репродуктивности домашнего скота, отрицательно сказывается отсутствие качественного зеленого корма. Помимо отсутствия земли, требуется больше трудозатрат на возделывание (посев, заземление, прополка, сбор урожая и т. д.), увеличение времени роста, отсутствие того же качества в течение года, требование навоза и удобрения; неопределенное падение дождя, нехватка воды и стихийные бедствия из-за климата изменения являются основными ограничениями для производства зеленого корма животноводческими фермерами. В связи с вышеизложенным ограничения традиционного метода культивации кормов, технология гидропоники подходит как альтернатива выращиванию кормов для сельскохозяйственных животных. В дальнейшем, технология гидропоники для производства кормов будет очень эффективной для выращивания мелких жвачных животных (овцы и козы), поскольку эти животные имеют меньшую потребность в сухом веществе.

Ключевые слова: электромагнитные поля, гидропоника, крупно рогатый скот, пшеница, импульсные магнитные поля, проращивание семян.

Введение. В некоторых районах нашей страны, как и в ряде других стран с засушливым климатом, в отдельные годы ввиду неблагоприятных погодных условий невозможно заготовить необходимое количество кормов, из-за чего животноводству этих зон наносится большой ущерб, последствия ощущаются на протяжении многих лет. Не создав надежную кормовую базу, мы не сможем обеспечить кормами наших животных и достичь той продуктивности, которую планировали. Решение данной проблемы возможно путём выращивания кормовых растений гидропонным способом в зимний период и ранней весной, то есть выращивать можно в воде в закрытом помещении. Конечно, выращенный на гидропонной установке зеленый корм не предназначен для того, чтобы полностью заменить все сухие корма в рационе животных, ее можно использовать как эффективную добавку к рациону.

Производства говядины рационом с использованием гидропонной зелени обеспечивает среднесуточный прирост у животных в пределах 950 граммов при низких затратах 8,9 кормовых единиц на 1 килограмм прироста. При этом живая масса бычков увеличивается в среднем на 11,9% [2]. С целью обеспечения населения продуктами животноводческой отрасли, постоянно совершенствуются технологические процессы [1, 3, 4, 5, 6, 7, 10]. Которые направлены на получение экологически чистой продукции или прироста сельскохозяйственных культур и продуктивности животных. Существующие гидропонные способы не учитывают влияние травмирования внутренних структур зерновок, обусловленного механическими и термомеханическими воздействиями со стороны рабочих органов машин и агрегатов, что будет способствовать снижению выхода биомассы корма. Перспективным направлением решения проблемы повышения

всхожести семян и урожайности с применением физических факторов электромагнитной стимуляции (ЭМС).

Цель работы – исследование влияние электромагнитного поля на зерно пшеницы непосредственно в гидропонной установке в зависимости от режимов облучения.

Методика исследования. Для повышения эффективности гидропонного выращивания зеленого корма путем электромагнитного облучения были проведены лабораторные исследования. В ходе исследования были использованы гидропонное устройство АРМУ-2 и магнитотерапевтический аппарат «АЛМАГ-02». Аппарат обеспечивает формирование непрерывных и прерывистых импульсных магнитных полей, различающихся по конфигурации, интенсивности, направлению и скорости перемещения магнитного поля в пространстве. В состав аппарата входят: основной излучатель – индуктор (состоит из четырех объединенных между собой линеек, каждая из которых включает 4 индуктора).

Результаты и их обсуждение. В задачи исследования входило определение влияния электромагнитного поля в лабораторных условиях на всхожесть, рост и развитие зернового материала, собираемого в лотке установки. В качестве объектов исследования выбраны семена пшеницы, следующих сортов: Целинный 3С, Карабалык 90, Астана. Для проведения экспериментов, семена пшеницы по 50 или 100 штук укладывали на фильтровальную бумагу, предварительно замоченную в дистиллированной воде при температуре 20-22⁰С. Обработка зерна пшеницы магнитным полем проведена с использованием трех программ: №22 (магнитная индукция $B=6$ мТс, частота $f=3$ Гц) и №23 ($B=6$ мТс, $f=16$ Гц). При этом изменяли режимы: в условиях неподвижной зерновой массы, а также при варьировании времени воздействия магнитного поля.

В результате этих исследований были получены данные по энергии прорастания семян пшеницы сортов Целинная 3С, Карабалыкского 90 и Астана, позволяющие оценить влияние одного или нескольких факторов экспериментальных исследований. При этом также в эксперименте фиксировались следующие показатели: определения влажности семян, времени обработки в электромагнитном поле и расстояния между индукторами и семян. В наших исследованиях прорастание семян характеризовалось двумя показателями: энергией прорастания, которая определяется через трое суток после посева и лабораторной всхожестью, которая характеризует способность семян давать полноценные проростки, и определяется через семь суток. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Для оценки влияния входных факторов исследования – сорт пшеницы, влажности семян W (%), времени обработки семена T (с) и расстояния между индукторами и семян L (м) на энергию прорастания семян сортов Целинная 3С, Карабалыкского 90 и Астана один из факторов фиксируем. Сначала фиксируем время обработки семена T (с) в электромагнитном поле.

Согласно анализу, исходных данных при фиксировании времени обработки в электромагнитном поле на изменение прорастания значительное влияние оказывают все три фактора - сорт пшеницы, влажность семян W (%), расстояния между индукторами и семян L (м).

Сначала фиксируем время обработки семени T (с) в электромагнитном поле. Согласно таблице средних, наилучшая энергия прорастания получена при обработке в электромагнитном поле семян сорта Целинная 3С. Режим обработки: $W=16\%$, $L=0,05$ м. Очевидно, что при фиксированном времени обработки в электромагнитном поле семена сорта Целинная 3С влажности 16% имеют значения энергии прорастания близких к 76% для всех трех расстояний от центра индуктора. Это говорит о значительном влиянии влажности зернового материала при обработке в электромагнитном поле. Семена сорта Целинная 3С имеют лучшие результаты энергии прорастания при тех же параметрах обработки, что и семена сорта Астана. Семена сорта Целинная 3С уступают по величине энергии прорастания сортом Карабалыкского и Астана

Фиксируем расстояние от центра рабочей камеры L (м). Согласно таблице результатов, при фиксировании расстояния от индукторов L (м) на изменение энергии прорастания, значительное влияние оказывают все три фактора - сорт пшеницы, влажность семян W (%), время обработки в электромагнитном поле T (с).

Таблица 1 – Таблица экспериментальных данных для проведения дисперсионного анализа

Сорт	W, %	T, с	L, м	Энергия прорастания, %	Сорт	W, %	T, с	L, м	Энергия прорастания, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Целинная ЗС	14	1,5	0,01	74	Целинная ЗС	18	3	0,10	75
Целинная ЗС	14	1,5	0,05	76	Целинная ЗС	18	4,5	0,01	71
Целинная ЗС	14	1,5	0,10	74	Целинная ЗС	18	4,5	0,05	74
Целинная ЗС	14	3	0,01	76	Целинная ЗС	18	4,5	0,10	73
Целинная ЗС	14	3	0,05	75	Карабалык 90	14	1,5	0,01	71
Целинная ЗС	14	3	0,10	73	Карабалык 90	14	1,5	0,05	74
Целинная ЗС	14	4,5	0,01	70	Карабалык 90	14	1,5	0,10	71
Целинная ЗС	14	4,5	0,05	73	Карабалык 90	14	3	0,01	72
Целинная ЗС	14	4,5	0,10	71	Карабалык 90	14	3	0,05	72
Целинная ЗС	16	1,5	0,01	74	Карабалык 90	14	3	0,10	69
Целинная ЗС	16	1,5	0,05	76	Карабалык 90	14	4,5	0,01	69
Целинная ЗС	16	1,5	0,10	72	Карабалык 90	14	4,5	0,05	73
Целинная ЗС	16	3	0,01	71	Карабалык 90	14	4,5	0,10	68
Целинная ЗС	16	3	0,05	77	Карабалык 90	16	1,5	0,01	72
Целинная ЗС	16	3	0,10	76	Карабалык 90	16	1,5	0,05	75
Целинная ЗС	16	4,5	0,01	73	Карабалык 90	16	1,5	0,10	74
Целинная ЗС	16	4,5	0,05	70	Карабалык 90	16	3	0,01	78
Целинная ЗС	16	4,5	0,10	71	Карабалык 90	16	3	0,05	75
Целинная ЗС	18	1,5	0,01	71	Карабалык 90	16	3	0,10	69
Целинная ЗС	18	1,5	0,05	70	Карабалык 90	16	4,5	0,01	69
Целинная ЗС	18	1,5	0,10	71	Карабалык 90	16	4,5	0,05	73
Целинная ЗС	18	3	0,01	72	Карабалык 90	16	4,5	0,10	68
Целинная ЗС	18	3	0,05	70	Карабалык 90	18	1,5	0,01	74

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Карабалык 90	18	1,5	0,05	76	Астана	16	3	0,10	75
Карабалык 90	18	1,5	0,10	72	Астана	16	4,5	0,01	74
Карабалык 90	18	3	0,01	76	Астана	16	4,5	0,05	75
Карабалык 90	18	3	0,05	71	Астана	16	4,5	0,10	76
Карабалык 90	18	3	0,10	75	Астана	18	1,5	0,01	72
Карабалык 90	18	4,5	0,01	70	Астана	18	1,5	0,05	74
Карабалык 90	18	4,5	0,05	69	Астана	18	1,5	0,10	76
Карабалык 90	18	4,5	0,10	71	Астана	18	3	0,01	72
Астана	14	1,5	0,01	69	Астана	18	3	0,05	77
Астана	14	1,5	0,05	73	Астана	18	3	0,10	72
Астана	14	1,5	0,10	72	Астана	18	4,5	0,01	77
Астана	14	3	0,01	74	Астана	18	4,5	0,05	71
Астана	14	3	0,05	74	Астана	18	4,5	0,10	73
Астана	14	3	0,10	72					
Астана	14	4,5	0,01	71					
Астана	14	4,5	0,05	70					
Астана	14	4,5	0,10	71					
Астана	16	1,5	0,01	72					
Астана	16	1,5	0,05	76					
Астана	16	1,5	0,10	74					
Астана	16	3	0,01	72					
Астана	16	3	0,05	83					

Наилучшая энергия прорастания получена при обработке семян сорта Астана. Режим обработки: $W=16\%$, $T=3$ с. Очевидно, при фиксировании расстояния от центра индуктора, значительное влияние на энергию прорастания оказывают влажность семян и время обработки в электромагнитном поле.

Семена сорта Карабалык 90 имеют лучшие результаты энергии прорастания при тех же параметрах обработки, что семена сорта Астана. Семена сорта Целинная 3С при экспозиции 1,5 с практически не уступают по величине энергии прорастания сорту Карабалык, кроме экспозиции 4,5 с, но энергия прорастания семян сорта Целинная 3С ухудшается с увеличением их влажности. Фиксируем влажность семян W (%).

Выводы

1. При фиксировании влажности семян W (%) изменение энергии прорастания значительное влияние оказывают всего два фактора – сорт пшеницы и время обработки в электромагнитном поле T (с). Расстояние от центра индуктора при обработке семян одинаковой влажности в электромагнитном поле не влияет на энергию прорастания.
2. Наилучшая энергия прорастания получена при обработке семян сорта Астана. Режим обработки: $T=3$ с, $L=0,05$ м. Очевидно, при фиксировании влажности семян, значительное влияние на энергию прорастания оказывают сорт семян и время обработки. Расстояние от центра рабочей камеры влияет на энергию прорастания незначительно для всех сортов.
3. Целесообразно продолжить проведение подобных исследований, в которых более подробно исследовать влияние дозы облучения и времени выдержки семян на всхожесть и развитие проростков у разных культур.

Литература

1. Лачуга А.М., Измайлов А.Ю., Зюлин А.Н. Разработка и внедрение высокоэффективных, ресурсо- и энергосберегающих технологий и технических средств послеуборочной обработки зерна и подготовки семян //Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2009. – № 1. – С. 2-9.
2. Шибряева Л.С., Садыков Ж.С., Есполов Т.И., Жалнин Э.В., Садыкова С.Ж. Влияние воздействия разных видов излучений на зерновой материал. – Алматы: Москва, 2015. – 118 с.

3. Кузьмин Н.А., Бордукова В.А. Влияние обработки семян физическими полями на урожайность различных сортов яровой пшеницы // Лазерное облучение и обработка магнитным полем: Сб. науч. тр. аспирантов, соискателей и сотрудников Ряз. гос. с.-х. акад. им. проф. П.А. Костычева. – Рязань, 1998. – С. 16-17.
4. Левин В.А., Фирсов В.Ф., Чекмарев В.В., Верченков А.В. Электромагнитная обработка семян – влияние времени экспозиции на урожайность озимой пшеницы и ярового ячменя // Вопросы современной науки и практики: Сб. Университет им. В.И. Вернадского. – 2006. – № 3 (5) – С. 16-20.
5. Патент № 96117660 РФ. Способ предпосевной обработки материала и устройство для его осуществления / Морозов Н.Ф., Морозов Н.Н., Четвериков А.Г. – Бюл. 1997. № 5.
6. Морозов О.А., Каргин А.Н., Морозов А.О. и др. Микроволновая установка большой производительности для обработки злаковых культур // Альтернативная энергетика и экология. – 2013. – № 3. – Ч. 1. – С. 178-183.
7. Шибряева Л.С., Тертышная Ю.В., Подзорова М.В. Влияние низкочастотного электромагнитного излучения на процессы роста и развития зерновых культур // V Съезд биофизиков России 4-10 октября 2015 г.: Сб. докл. – Ростов-н/Д. 2015. – С. 47.
8. Патент № 25203 Респ. Казахстан. Садыков Ж., Есполов Т., Жалнин Э. и др. / Зерноуборочный комбайн. – Бюл. 2011, № 12.
9. Патент № 25204 Респ. Казахстан. Садыков Ж., Есполов Т., Жалнин Э. и др. / Способ обмолота сельскохозяйственных культур. – Бюл. 2013, № 13.
10. Метод определения всхожести. Введен 01.07.86. – М.: Стандартиформ. – 2011. – 30 с.

Literature

1. Lachuga AM, Izmailov A.Yu., Zyulin A.N. Development and introduction of highly effective, resource and energy-saving technologies and technical means of post-harvest grain processing and seed preparation // Agricultural machines and technologies. - 2009. - No. 1. - P. 2-9.
2. Shibryaeva LS, Sadykov Zh.S., Espolov TI, Zhalnin EV, Sadykova S.Zh. Influence of different types of radiation on grain material. - Almaty: Moscow, 2015. - 118 p.
3. Kuzmin NA, Bordukova V.A. Influence of seed treatment by physical fields on productivity of different varieties of spring wheat // Laser irradiation and magnetic field treatment: Sat. sci. tr. graduate students, job seekers and employees of Riaz. state. s.-. acad. them. prof. P.A. Kostycheva. -Ryazan, 1998. - P. 16-17.
4. Levin VA, Firsov V.F. Chekmarev VV, Verchenov AV Electromagnetic treatment of seeds - the effect of exposure time on the yield of winter wheat and spring barley // Questions of modern science and practice: Sat. University of. IN AND. Vernadsky. - 2006. - No. 3 (5) - pp. 16-20.
5. Patent No. 96117660 of the Russian Federation. Method of presowing material processing and device for its implementation / Morozov NF, Morozov NN, Chetverikov AG - Bul. 1997. № 5.
6. Morozov OA, Kargin AN, Morozov A.O. and others. Microwave installation of great productivity for processing cereals // Alternative energy and ecology. - 2013. - No. 3. - Part 1. - P. 178-183.
7. Shibryaeva LS, Tertyshnaya Yu.V., Podzorova M.V. Influence of low-frequency electromagnetic radiation on the processes of growth and development of grain crops // V Congress of Russian Biophysicists 4-10 October 2015: Sat. doc. - Rostov-n / D. 2015. - P. 47.
8. Patent No. 25203 of the Republic of Cyprus. Kazakhstan. Sadykov Zh., Espolov T., Zhalnin E. et al. / Combine harvester. - Bul. 2011, No. 12.

9. Patent No. 25204 of the Republic of Cyprus. Kazakhstan. Sadykov Zh., Espolov T., Zhalnin E. et al. / Method of threshing agricultural crops. - Bul. 2013, No. 13.

10. Method of determination of germination. It is entered on 01.07.86. - Moscow: Standartinform. - 2011. - 30 p.

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC EXPOSURE ON THE EFFICIENCY OF HYDROPONIC GROWING OF GREEN FODDER

Sapakov Askar Zamanbekovich, Candidate of Technical Science, Associate Professor,
Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan
Osser Daniyar, doctoral student PhD, Kazakh National Agrarian University, Almaty,
Kazakhstan

Abstract. In Kazakhstan, cattle play an important role in providing nutrition, especially in remote regions. The increase in the livestock population along with the intensive rearing system has resulted in the increase demands for feeds and fodder in the country. The feed scarcity has been the main limiting factor in improving the livestock productivity. The land allocation for cultivation of green fodder is limited. The productive and reproductive efficiency of the livestock is adversely affected due to the unavailability of good quality green fodder. Besides the unavailability of land, more labour requirement for cultivation (sowing, earthing up, weeding, harvesting etc.), more growth time, non-availability of same quality round the year, requirement of manure and fertilizer; the uncertain rain fall, water scarcity and natural calamities due to climate change are the major constraints for green fodder production by the livestock farmers. Due to the above constraints of the conventional method of fodder cultivation, hydroponics technology is coming up as an alternative to grow fodder for farm animals. Further, hydroponics technology for fodder production will be very effective for rearing small ruminants (sheep and goats) as these animals have lesser dry matter requirement.

Keywords: electromagnetic field, hydroponics, cattle, wheat, pulsed magnetic fields, germination of seeds.

ГИДРОПОНДЫ ЖАСЫЛ ЖЕМШӨПТІҢ ТИІМДІ ӨСҮІНЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК СӘУЛЕЛЕНУДІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Сапаков Аскар Заманбекович, техника ғылымдарының кандидаты, Алматы энергетика
және байланыс университетінің доценті, Алматы, Қазақстан
Өсер Данияр Ерланұлы, Қазақ ұлттық аграрлық университетінің PhD докторанты,
Алматы қ., Қазақстан

Андатпа. Қазақстанда мал азық-түлікпен қамтамасыз етуде, әсіресе, шалғай өңірлерде маңызды рөл атқарады. Мал өсірудің қарқынды жүйесімен бірге мал санының көбеюі елдегі жем және жемге қойылатын талаптардың артуына алып келді. Мал шаруашылық өнімділігінің негізгі жетіспеушілік факторы ретінде - азықтардың жетімді мөлшерде болмауы. Жасыл жемшөпті өсіруге арналған жерлердің шектеулі болуы. Мал шаруашылығының тиімділігі мен репродуктивтілігіне сапалы жасыл жемдің болмауы теріс әсер етеді. Жердің жоқтығынан басқа, өсіруге (егістеуге, жерге қосуға, егістікке, егін жинауға және т.б.), өсім уақытын көбейтуге, жыл бойы бірдей сапаның болмауына, көң және тыңайтқыштардың талаптары; климаттың өзгеруіне байланысты судың жетіспеушілігі мен табиғи апаттардың салдарынан малшылардың жасыл жемін өндірудің негізгі шектеулері болып табылады. Азықтарды өсірудің дәстүрлі әдістерінің жоғарыда аталған шектеулеріне байланысты, гидропоника технологиясы ауыл шаруашылық жануарларына арналған жемді өсіруге балама ретінде жарамды. Болашақта азықтандыруға арналған гидропоника технологиясы шағын жануарлар (қой мен ешкі) өсіру үшін өте тиімді болады, өйткені бұл жануарлардың құрғақ заттарға қажеті аз.

Кілттік сөздер: электромагниттік өріс, гидропоника, бидай, импульстік магнит өрісі, тұқымның өсуі.

ИННОВАЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

МРНТИ: 16.31.51

Ю.П. Тен

Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы, казахстан

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ИНОСТРАННОГО (КОРЕЙСКОГО) ЯЗЫКА В КАЗАХСТАНЕ

В статье рассматриваются вопросы компетентностного подхода в преподавании иностранного (корейского) языка в Казахстане. Требования рынка труда на современном этапе развития общества выдвигают новые компетенции в преподавании иностранного (корейского) языка. Ключевыми являются межличностная, межкультурная, социальная и, согласно Конвенции Болонского процесса, гражданская компетенции. Ядром в формировании социально-профессиональной компетентности является и формирование языковой личности с точки зрения эффективной межличностной и межкультурной структуры речевого общения.

Речевой профессионализм становится основой нового подхода в организации коммуникативной подготовки будущих специалистов. Знание языка, ценностей, норм, образцов поведения другого коммуникативного сообщества будут способствовать развитию межкультурной компетенции. Применение IT технологий позволят создать условия, приближенные к языковой среде.

Ключевые слова: компетентностный подход, межличностная, межкультурная, социальная, гражданская компетенции, ИКТ.

Научная парадигма «человек-язык», которая рассматривалась на периферии лингвистической теории, к началу нового тысячелетия становится центром современного научного знания. В связи с этим выдвигаются новые тенденции в сфере обучения иностранным (и корейскому) языкам.

Речевой профессионализм становится основой нового подхода в организации коммуникативной подготовки будущих специалистов .

Новые требования рынка труда выдвигают новые компетенции в преподавании иностранного (корейского) языка. Ключевыми из которых являются межличностная, межкультурная, социальная и, согласно Конвенции Болонского процесса, гражданская компетенции [1, 2].

Вопросы компетентностного подхода в обучении и образовании, который направлен на практико ориентированный характер обучения, рассматриваются такими учеными, как А.А. Вербицкая, И.А. Зимняя, С.Г. Тер-Минасова, а также В. А. Болотов, А.П. Адохин, О.М. Бобиенко и др. [2, 51-54; 3, 23-24; 4, 10].

В стремительно меняющемся мире одним из приоритетов в обучении является формирование социально-профессиональной компетентности, которая включает и проблемы языковой личности с точки зрения эффективной межличностной и межкультурной структуры речевого общения.

В сфере межличностного и межкультурного взаимодействия в содержание языковой личности включаются следующие компоненты [7]:

- 1) ценностные, мировоззренческие компоненты
- 2) культурологический компонент
- 3) компонент специализации
- 4) личностный компонент.

Межкультурная компетенция может рассматриваться в трех аспектах:

1) способность сформировать в себе иную культурную идентичность, что предполагает знание языка, ценностей, норм, образцов поведения другого коммуникативного сообщества; при таком подходе усвоение максимального объема информации и адекватного знания иной культуры является основной целью овладения межкультурной компетенцией;

2) способность достигать успеха при контактах с представителями другого культурного сообщества, даже при недостаточном знании основных элементов культуры своих партнеров;

3) способность членов некоторой культурной общности добиваться понимания в процессе взаимодействия с представителями другой культуры с использованием разных стратегий для предотвращения конфликтов «своего»- «чужого».

Одним из аспектов межкультурной компетенции является способность сформировать в себе иную культурную идентичность, что предполагает знание языка, ценностей, норм, образцов поведения другого коммуникативного сообщества.

В условиях отсутствия языковой (корейской) среды и, в результате поиска инновационных методов и технологий, на практических занятиях по тренингу переводческой деятельности нами используются аутентичные аудиотексты на CD. Правильно сформированные задания помогут выработать понимание текста на иностранном (корейском) языке.

На подготовительном этапе не проводится работа по содержанию текста, чтобы вызвать интерес и прогнозировать умение переводить аутентичный материал.

앵커: 대학의 분위기가 너무 달라졌다고 말들을 많이 합니다. 실제로 요즘 대학생들은 학문이나 인격 도야보다는 취업 준비를, 이념보다는 자신의 행복에 관심을 쏟는 실용주의적인 경향이 강하다는 연구 보고서가 나왔습니다.

기자: 독재와 반민주주의에서 맞서 싸우느라 개인적인 문제는 뒷전이었던 7.80년대 대학생들 반면 요즘 대학생들은 딱할 정도로 취업 준비에 매달리고 때로는 지나친 개인주의로 곱지 않은 시선을 받기도 한다.

학생: 학생운동도 중요하다고 생각하지만 저는 취업이 더 시급한 문제입니다 и т.д.

Студент слушает текст (2-3 минуты), затем переводит данный аудиотекст.

Вторая ступень включает коммуникативно-познавательные упражнения, выявление тематического тезауруса: развитие языковой догадки, извлечение информации для понимания текста, выделение смысловых опор.

1. Коммуникативно-познавательные упражнения

- 1) 요즘 대학생들이 대학생활을 통해 이루고자 하는 가장 큰 목표는 무엇입니까?
- 2) «P세대»는 무엇을 의미합니까?
- 3) 여러분은 대학에 «P세대»를 어떻게 한다고 생각합니까?

2. Тематический тезаурус

전공

과목

학사 이정

학위

취업

학문

연구

강의

동아리

양심

기능

창출

수재

감당하다

이른바

3. Выделение смысловых опор

- 1) 대학에 역량이 중요한 이유는 무엇입니까?
- 2) 오늘 날 대학의 기능은 몇 가지라고 할 수 있습니까?
- 3) 대학 본연의 기능이 아니라 할 수 있는 기능은 무엇입니까?
- 4) 사회 전체의 올바른 지식과 양심을 지키기 위해 대학이 담당해야 하는 기능은 무엇입니까?
- 5) 대학이 사회에 봉사할 수 있는 길은 무엇입니까?

4. Извлечение информации для понимания текста

대학이 담당하는 기능 세 가지: 1) 연구 기능; 2) 교육 기능; 3) 사회봉사 기능;

이 정보를 토대로 다음 글을 완성해 봅시다.

오늘날 대학이_____

첫째는_____

둘째는_____

셋째는_____

따라서 대학은

Следующий этап включает познавательные-поисковые упражнения, целью которого являются реконструкция текста и его подготовка к воспроизведению:

-деление текста на смысловые части;

-перефразирование;

-воспроизведение содержания текста.

Последний этап, который практикуется на продвинутом этапе - это аннотирование и реферирование текстов.

Таким образом, компетентностный подход подразумевает усиление акцента не просто на получение некоторой суммы знаний и умений, а на формирование системного набора компетенций, которые позволят будущему специалисту успешно адаптироваться в обществе.

Литература

1. Губаева И.Я. Язык и право: искусство владения словом в профессиональной ю

- рической деятельности. – М.: Изд-во «Норма», 2004. – 157 с.
2. Вербицкая А.А. Активные методы обучения в высшей школе: контекстный подход. – М.: «Высшая школа», 1991. – 204 с.
 3. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-ключевая основа компетентностного подхода в образовании. – М.: «Высшая школа», 2004. – 42 с.
 4. Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация: учебн.пособие. – М.: Слово, 2000. – 624 с.
 5. Болотов В.А. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. –2003.– № 10. – С. 8-14 с
 6. Адохин А.П. Компетентностный подход в диалоге культур: сущность и базовые показатели // Матер.междунар.конф./ Под общ.ред. В.К. Егорова. – М.: Изд-во РАГС, 2008. – С. 251-255.
 7. Бобиенко О.М. Теоретические подходы к проблеме ключевых компетенций // Вестник ТИСБИ, 2003. [Электронный ресурс]. – URL: <http://tisbi.ru/science/vtstnik/2003>
 8. 장 미라. 멀티미디어 활용한 한국어 교육. -경희사이버대학교. – 2015.- 3-4с.

References

1. Gubaeva I.Ya. Yazuk I pravo: iskussnvo vladeniya clovom v professionalnoy yuridicheskoydeyatel'nosti. – М.:Izd-vo «Norma», 2004. – 157 p.
2. Verbizkaya A.A. Aktivnuye metodu obucheniya v vusshey shkole: kontekstnuy podxod. – М.: «Vusshaya shkola», 1991. – 204 p.
3. Zimnyaya I.A. Klyuchevuye kompetentnocti kak rezultativno-klyuchevaya osniova k ompetentnosnogo podxoda v obrazovanii. – М.: «Vusshaya shkola », 2004. – 42 p.
4. Ter-Minosova S.G. Yazuk I mejkul'turnaya kommunikaziya: yuchebnoye posobiye. – М.: Slovo, 2000. – 624 p.
5. Bolotov V.A. Kompetentnoctnaya model': ot idei k obrazovatel'noy programme // Pedagogika. –2003.– № 10. – С. 8-14 p
6. Adoxin A.P. Kompetentnoctnuy podxod v dialoge kul'tur: sushnost' I bazovuye pokazateli // Mater.mejdynar.konf./ Pod obsh. red. V.K. Yegorobva. – М.: Izd-vo RAGC , 2008. – P. 251-255.
7. Bobienko O.M. Teoreticheskiye podxodu k probleme klyuchevux kompetenzii // Vestnik TICBI, 2003. [Elektronnuui resurs]. – URL: <http://tisbi.ru/science/vtstnik/2003>
8. Chan Mira.Multimedia xvarenxan xanguk'o gyoyuk. -Kyinxisaibotyaxakkyo. – 2015.- 3-4 p.

ҚАЗАҚСТАНДА ШЕТ (КОРЕЙ) ТІЛІН ОҚЫТУДА БІЛІКТІ ТӘСІЛДЕРДІҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІ

Тен Ю.П.

Алматы Энергетика және Байланыс университеті, Алматы, Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада Қазақстанда шет (корей) тілін оқытуда білікті тәсілдердің кейбір мәселелері қарастырылады. Еңбек нарығының жаңа талаптары шет (корей) тілін оқытуда жаңа білікті тәсілдерді алға тартады. Бұның негізгілері тұлғааралық, мәдениетаралық, әлеуметтік және Болон процесінің Конвенциясына сәйкес азаматтық

құзырет боп табылады. IT технологиялардың пайдалануы тілдік ортаға ұқсас жағдай жасайды.

Негізгі сөздер: білікті тәсіл, тұлғааралық, мәдениетаралық, әлеуметтік және азаматтық құзырет, АКТ.

양식의 맨 위

SOME QUESTIONS OF THE COMPETENCY APPROACH IN TEACHING FOREIGN

(Korean) language in Kazakhstan

Ten Yulia Petrovna

AUES, Department of Language Knowledge
Almaty, Kazakhstan

Abstract. The article deals with the competence-based approach in the teaching of a foreign language (Korean) language in Kazakhstan. The new requirements of the labor market pose new competence in the teaching of Korean language. The key ones are interpersonal, intercultural, social and the civil jurisdiction. The use of IT technologies will create conditions similar to the language environment.

Key words: competence approach, interpersonal, intercultural, social and civic competences, ICT.

МРНТИ 14.35.07: 16.31.51

К.О. Ажиев, Р.А. Досмаханова

Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ МАСТЕРСКИХ В ПРОЦЕССЕ ЯЗЫКОВОЙ ПОДГОТОВКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Аннотация. В статье рассматривается вопрос об использовании педагогической технологии мастерских при обучении студентов технического вуза второму языку. Отмечается, что занятия-мастерские нацелены главным образом на развитие коммуникативной компетенции и реализацию творческого потенциала обучающихся. Приводятся конкретные формы работы для реализации технологии мастерских: написание научно-технических сказок, сценариев деловых и ролевых игр, технических текстов и т.п.. Подчеркивается, что педагогическая технология мастерских представляет собой инновационную технологию в образовании и имеет цель реализации новых способов, путей общения преподавателя с обучающимися, обучающихся – с процессом познания второго языка. В заключение делается вывод о том, что реализовать педагогическую технологию мастерских в техническом вузе при изучении второго языка целесообразно во внеаудиторное время при проведении СРСП.

Ключевые слова: технология мастерских, языковая подготовка, второй язык, занятие-мастерская.

Государственная программа трехязычия в Казахстане выдвигает новые требования к языковому образованию. Ведущую роль в достижении высокого уровня качества языковой подготовки играют инновационные педагогические технологии. Известно, что образование в нашей многонациональной полиязычной стране основано на идее гуманизации и развитии личности обучаемого. Поэтому в современных условиях необходим поиск и апробация новых средств и способов профессиональной деятельности преподавателя-филолога. В настоящее время профессиональная деятельность преподавателя рассматривается как процесс решения многообразных и разноплановых задач, направленных на взаимное обогащение и развитие личности обучающего и обучаемого в результате осуществления учебного диалога. Эффективность решения методических задач определяется многими факторами, в том числе рефлексией и творческим подходом к построению процесса обучения.

С.А.Писарева отмечает, что в XXI веке «возрастает значимость гуманитарного знания, как знания, ориентированного на понимание, постижение, осмысление действительности» [1, с. 5]. Технологии развития творческих и коммуникативных способностей, применение рефлексии, инсайта, критического мышления являются важными инструментами языковой подготовки, обеспечивающими ее успешность. При этом следует учесть, что выпускник технического университета должен обладать профессионализмом, языковой компетентностью, то есть не только владеть лексическим запасом, коммуникативными навыками в полиязычной среде, но и быть готов к самостоятельному совершенствованию лингвистических знаний, созданию, развитию, продолжению языкового образования (особенно с учетом реализации идеи непрерывного образования на протяжении жизни), обладать сформированной способностью понимания самого себя, окружающих людей и явлений, решения как стандартных, так и нестандартных ситуаций в практической деятельности.

Сегодня происходят радикальные преобразования системы высшего образования, связанные как в целом с современными тенденциями развития всех сфер жизни общества, так и в частности с реализацией положений Болонского процесса. В.И. Загвязинский и Р. Атаханов считают: «Для выполнения своей задачи высшее образование должно

претерпеть серьезные изменения, обрета органическую гибкость, диверсифицируя свои институты, структуру, свою организационную основу, учебные курсы, модели и формы организации занятий. Оно должно предвосхищать эволюцию потребностей человека и общества и быть готовым к удовлетворению потребностей взрослых, связанных с обновлением знаний и навыков, с переориентацией и переподготовкой, а также с развитием их общей культуры» [2, с. 23]. В связи с этим особое значение приобретает реализация в процессе языковой подготовки в техническом вузе педагогических технологий, ориентированных на профессиональное и личностное развитие обучающихся, формирование у них навыков и умений творческого постижения и осмысления нового знания. К таким технологиям относятся мастерские, посредством которых преподаватель-филолог, решая задачи изучения определенного материала по изучению второго (неродного) языка, реализует также возможности интегрированного обучения, достигая цели образования комплексно.

Понятие «мастерская» как термин педагогики появилось в российском образовании лишь в 90-е годы прошлого века и в настоящее время не получило еще достаточно широкого распространения. При этом данная форма проведения занятий рассматривается российскими учеными-методистами, прежде всего, применительно к школьному учебному процессу. [3; 4] По своему содержанию мастерская представляет собой новый способ организации деятельности обучающихся в учебной группе. Мастерская отличается от традиционных форм занятий по способу руководства познавательной деятельностью обучающихся, по роли преподавателя, который согласно технологии мастерских должен быть мастером, по способу общения обучающего и обучаемого, а также студентов между собой. Мастерская является основным элементом полицентрической образовательной технологии и, что очень важно, позволяет обучающемуся не только получить новые знания, но и осознать сам способ, путь рождения знания. Мастерская позволяет вызвать у студентов интерес непосредственно к процессу познания, мотивировать у них желание личностного самосовершенствования. При этом процесс совершенствования происходит как у обучающегося, так и у преподавателя. Мастерская погружает студента как бы вовнутрь познаваемого объекта (в данном случае, второго языка), способствуя полноте восприятия реальности (казахской/русской языковой среды) и своего места в этой реальности (в этой языковой среде).

По словам И.А. Колесниковой, «полнота восприятия реальности и своего места в этой реальности понимается как своеобразный ключ к обретению человеком целостности» [5, с. 169]. На решение такой задачи направлена полицентрическая образовательная технология мастерских, содержание и структура которой ориентирована на каждого обучаемого студента. Погружение обучаемого в ходе мастерской в себя, а также в среду изучаемого второго языка, обнаружение многочисленных связей, формирует у него иной, чем на традиционном занятии, стиль мышления, создает почву для профессионального и личностного развития. Педагогическая технология мастерских представляет собой инновационную технологию в образовании и имеет цель реализации новых способов, путей общения преподавателя с обучающимся, обучающегося с процессом познания второго языка. Данная технология обогащает преподавателя новыми способами, приемами, методами преподавания, проявляя новые смыслы в традиционных методах и подходах. Мастерская - это нестандартная форма организации занятий, инновационная технология обучения, которая помогает создать на занятиях творческую атмосферу, психологический комфорт, способствует профессиональному и личностному росту преподавателя и обучающихся, развитию их познавательных, творческих и коммуникативных способностей, познавательного интереса, мотивации учебно-познавательной, исследовательской деятельности, позволяет осуществить и эмоционально прочувствовать процесс совместного творчества (сотворчества), поиска знания.

Теоретические и практические аспекты реализации педагогической технологии мастерских исследованы недостаточно. Следует отметить, что если данная технология применительно к школьному образованию нашла определенное теоретическое и практическое решение, то в условиях высшей школы фактически не разработана, хотя именно она в значительной степени способствует развитию мотивации, способностей, навыков и умений самостоятельного поиска и открытия знания, осуществлению субъект-субъектного педагогического взаимодействия, что является принципиально важным для вузовской методики. Очевидно, педагогическая технология мастерских в высшем учебном заведении, в частности в процессе языковой подготовки в техническом университете, обусловлена современными тенденциями развития образования: гуманизацией и гуманитаризацией, компетентностным и субъект-субъектным подходами, личностной ориентированностью, творческим и развивающим характером обучения в вузе, реализацией положений Болонского процесса.

Опыт работы подсказывает, что реализовать педагогическую технологию мастерских в техническом вузе при изучении второго языка целесообразно во внеаудиторное время при проведении СРСП. Преподаватель-филолог может организовать самостоятельную работу студентов в форме занятия-мастерской. Занятие-мастерская будет способствовать формированию у обучающихся субъектной позиции, мотивации и опыта познавательной, творческой и практической деятельности, способностей, навыков и умений проблемно-ориентированного познания, научного поиска. Очевидно, нет каких-то единых установившихся форм и требований к проведению занятий-мастерских. Здесь отводится большое место творческой инициативе преподавателя-филолога. Заслуживает особого внимания классификация занятий-мастерских в вузовском образовательном процессе, предложенная Г. А.Мейчик [6].

Исследователь группирует виды мастерских. В первую группу входят однотипные, различающиеся по предложенным наименованиям французские мастерские (по идейно-теоретическим началам); творческие мастерские (по сущности процесса); педагогические мастерские (по принадлежности технологии к педагогике). Вторую группу составляют мастерские, различающиеся по содержанию: мастерские построения (конструирования) знаний; мастерские письма; педагогические мастерские (по содержанию - педагогические проблемы). К третьей группе относятся (подготовительные и частные): вводная мастерская (вхождение, освоение технологии мастерских); мастерская восприятия (включение в работу на первом этапе, этапе восприятия, либо работа по развитию восприятия участников); мастерская работы с гипотезой; мастерская понимания текста; мастерская критического анализа (выполнение критического анализа текста, рассуждений, доказательств); мастерская опыта (развитие умений ставить опыт, отбирать для опыта материал, формулировать задачу, делать наблюдения, описывать результат; мастерская сравнения и обобщения (развитие умений выполнять сравнение, делать обобщение); мастерская вопросов (развитие умений ставить и задавать вопросы).

Пожалуй, данную классификацию можно взять за основу при разработке методики проведения занятий-мастерских. Творческая мастерская может использоваться при выполнении творческих заданий со студентами на СРСП по казахскому/русскому языку. Так, в рамках программного изучения темы «Научный стиль» аудитории предлагается написать научно-техническую сказку на основе известных русских и казахских народных сказок («Репка», «Колобок», «Қаңбақ шал») и т.п.). Такое задание можно выполнять со студентами коллективно. Для этого необходимо предварительно обдумать и подготовить комплекс творческих заданий, пошаговое выполнение которых позволит организовать сложный процесс сотворчества. Студенты будут делать черновые наброски, обсуждать свои замыслы и пытаться совместно продуцировать новое на основе известного классического текста. Аудиторию можно разделить на микрогруппы и дифференцировать творческие задания с учетом интеллектуального уровня каждого студента. Студенты

должны четко осознать цели и задачи творческой работы. Для этого после создания текста научной сказки необходимо провести рефлексию: «Что нам дало писание научно-технической сказки?», «Что нам удалось и что не удалось сделать?», «Получилась ли сказка?» и т.п. Процесс создания научно-технической сказки будет реализован на нескольких занятиях: мастерской письма, мастерской критического анализа, мастерской вопросов и обобщения.

Педагогическую технологию мастерских целесообразно использовать на СРСП по дисциплинам «Профессиональный казахский язык», «Профессиональный русский язык». Так, при изучении тем «Деловое общение», «Деловой этикет» на практических занятиях нередко проводятся деловые и ролевые игры (круглые столы, дебаты и т.п.). К примеру, подготовку к круглому столу на профессиональные темы можно осуществлять на СРСП в форме занятия-мастерской. Преподаватель со студентами может совместно разработать сценарий круглого стола. Под руководством преподавателя обучающиеся смогут систематизировать и обобщить материалы, собранные в рамках темы круглого стола. Каждый студент пишет свое выступление. Сценарий обсуждается и корректируется аудиторией. В результате студенты учатся работать в команде. Особенно продуктивно на занятиях-мастерских совместно готовить кейс для участия в работе круглого стола на профессиональную тему. Такая работа позволит активизировать всех студентов и реализовать максимально их творческий потенциал.

Как отмечалось выше, на занятиях-мастерских можно проводить подготовку к ролевым играм. Так, у студентов специальности «Системы информационной безопасности» было проведено инсценированное практическое занятие в форме ролевой игры «Суд над вирусом». В часы, отведенные для СРСП, была проведена большая подготовительная работа. В частности, студенты совместно писали сценарий «судебного процесса». Обсуждались речи всех действующих лиц и в целом тема и идея сценария, создание которого требовало от обучающихся в роли режиссеров коммуникативных навыков и профессиональных знаний.

Вместе с тем на занятиях-мастерских можно осуществлять и совместную научно-исследовательскую работу. Под руководством преподавателя студенты могут писать коллективно научную или публицистическую статью по заданной теме и затронуть определенную проблему общечеловеческого, социального содержания или из сферы своей специальности. Такая работа научит студентов в соавторстве создавать конкретный текст, искать совместно оригинальные решения. Вместе с тем на занятиях-мастерских можно писать технические тексты (технические описания, тексты-инструкции по эксплуатации, рекламы и пр.), связанные с изобретениями студентов. На практических занятиях предусмотрены презентации новых приборов, изобретенных согласно заданиям в силлабусе. Научно-теоретическая интерпретация новых объектов-плодов творчества обучающихся находит выражение в технических тестах, продуцируемых студентами.

Таким образом, на занятиях-мастерских обучающиеся будут иметь возможность окунуться в творческую лабораторию текста (сценария, статьи, инструкции, рекламы и т.п.), создаваемого ими в соавторстве. Иными словами, в мастерской студенты приучаются к творческой работе. Конечно, сложно говорить об алгоритме или единых формах занятий-мастерских. Безусловно, роль занятий-мастерских в образовательном процессе технических вузов при освоении второго языка несомненна. Реализация педагогической технологии мастерских в вузе способствует формированию мотивации учебной, познавательной, научной, творческой деятельности будущих специалистов технической отрасли. Ситуации творчества (восприятие комфортности, уровни эмоциональности и творческой раскованности), характерные для педагогической технологии мастерских, позволяют аудитории преодолеть языковой и психологический барьеры. В результате у студентов появляется интерес к творческой деятельности на втором языке, стимул и желание к его изучению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Писарева С.А. Качество современного диссертационного исследования по педагогике: методология оценки. Монография. – СПб., 2005. – 328 с.
- [2] Загвязинский В.И., Атаханов Р. Методология и методы психолого-педагогического исследования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 208 с.
- [3] Окунев А. А. Как учить не уча: 100 мастерских по математике, литературе и для начальной школы. – СПб.: Питерпресс, 1996. – 444 с.
- [4] Окунев А. А. Урок? Мастерская? Или. – СПб.: Филиал изд-ва «Просвещение», 2001. – 304 с.
- [5] Колесникова И. А. Педагогическая реальность в зеркале межпарадигмальной рефлексии. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. гос. ун-та, 1999. – 242 с.
- [6] Мейчик Г. А. Реализация педагогической технологии мастерских в вузе: авторефер. дис. ...к. п.н. – СПб., 2005. – 27 с.

REFERENCES

- [1] Pisareva S.A. Kachestvo sovremennogo dissertacionnogo issledovaniya po pedagogike: metodologiya ocenki. Monografiya. – SPb., 2005. – 328 s.
- [2] Zagvyazinskij V.I., Atahanov R. Metodologiya i metody psihologo-pedagogicheskogo issledovaniya: ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. zavedenij. – M.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 2010. – 208 s.
- [3] Okunev A. A. Kak učit' ne ucha: 100 masterskih po matematike, literature i dlya nachal'noj shkoly. – SPb.: Piterpress, 1996. – 444 s.
- [4] Okunev A. A. Urok? Masterskaya? Ili. – SPb.: Filial izd-va «Prosveshchenie», 2001. – 304 s.
- [5] Kolesnikova I. A. Pedagogicheskaya real'nost' v zerkale mezhparadigmal'noj refleksii. – SPb.: Izd-vo S.-Peterb. gos. un-ta, 1999. – 242 s.
- [6] Mejchik G. A. Realizaciya pedagogicheskoy tekhnologii masterskih v vuze: avtorefer. dis. ...k. p.n. – SPb., 2005. – 27 s.

**ТЕХНИКАЛЫҚ ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДАҒЫ ТІЛДІК ДАЙЫНДЫҚ
ҮДЕРІСІНДЕ «ШЕБЕРХАНА» ПЕДАГОГИКАЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ**

Қ.Ө. Әжиев, Р. А. Досмаханова

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада техникалық жоғары оқу орны студенттеріне екінші тілді оқыту барысында шеберхана атты педагогикалық технологияны қолдану мәселесі қарастырылған. Сабақ-шеберхана технологиясы ең алдымен студенттердің коммуникативтік құзыреттілігі мен білім алушылардың шығармашылық әлеуетін дамытуға бағытталған. Жұмыста шеберхана технологиясын қолданудың ғылыми-техникалық ертегі, іскер және рөлдік ойындардың сценарийін, техникалық мәтіндер жазу және тағы басқа, әртүрлі нақты түрлері көрсетілген. Шеберхана педагогикалық технологиясы білім берудегі инновациялық технология екендігі, сонымен қатар оның басты мақсаты білім алушымен оқытушының қарым-қатынас жасаудағы, білім алушының екінші тілді тану үдерісіндегі тың әдістерді жүзеге асыру екендігі атап көрсетілген. Жұмыстың соңында техникалық жоғары оқу орнында екінші тілді оқыту барысында шеберхана педагогикалық технологиясын сабақтан тыс мезгілде СОӨЖ орындау барысында жүзеге асырған тиімді болады деген қорытынды жасалған.

Кілт сөздер: шеберхана технологиясы, тілдік дайындық, екінші тіл, сабақ-шеберхана

**WORKSHOP AS A TEACHING TECHNOLOGY OF LANGUAGE STUDY FOR
TECHNICAL SPECIALTIES**

K.O. Azhiev, R.A. Dosmakhanova

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

Abstract. The article dwells upon such teaching technique as workshop in Second Language learning; technical universities students have been chosen as a target audience. The authors pointed out that the main advantage of workshop as a teaching technique is its communicative and creative potential; in order to prove it, a variety of workshops such as so-called ‘scientific tales’, case studies, role games etc. are represented in the article. Also, it is highlighted here that workshop should be treated as an innovative teaching technique which provides second language teachers with new ways of interaction between students and them. The authors consider workshop as one of perspective teaching techniques for both classroom work and self-study.

Key words: workshop, language study, second language, self-study.

Д.М.Арыстанғалиева

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан

ХАЛЫҚ ДАНАЛЫҒЫНА БАУЛУДАҒЫ МАҚАЛ – МӘТЕЛДЕРДІҢ ТӘРБИЕЛІК МӘНІ

Аннотация. Бұл мақалада қазақ ауыз әдебиетінің бір үлгісі мақал-мәтелдер туралы айтылған. Мақал-мәтелді зерттеушілер, оның түрлері, даму тарихы туралы және оның студент жастарға, ұрпаққа беретін тәрбиелік маңызына шолу жасалған. Мақал-мәтелдер халықтың асыл мұрасы.

В статье рассматривается пословицы как разновидность казахского фольклора. Анализируются виды, история происхождения, которые носят назидательный характер для подрастающего поколения. Пословицы - ценное наследие казахского народа.

The article deals with the proverbs as a kind of Kazakh folklore. Types of proverbs, their origin, that are instructive in their nature for the younger generation are being analyzed. Proverbs are a valuable heritage of the Kazakh people.

Қазақ халқы жазу өнері болмағанның өзінде-ақ ауыз әдебиетінің әр түрлі үлгілерін тудырып, сол арқылы халық тіршілігінің әр алуан жақтарын суреттеген; қоғамдық өмірін, дүниеге көзқарасын, арман-мүддесін т.б. бейнелеп көрсеткен. Осы негізде туған ауыз әдебиетінің бір түрі – мақал-мәтелдер.

Мақал-мәтелдер бір ғасырдың ғана жемісі емес. Мақал-мәтел - халық ауыз әдебиетінде ерте заманнан келе жатқан өзіндік ерекшеліктерімен танылған халықтың асыл ойының көркем жиынтығы.Токсан ауыз сөздің тобықтай түйінін шешетін асыл мұра, ақылына ақыл қосатын, жарқын болашағына дұрыс бағыт сілтейтін, өмірді танытатын қамқоршы. Мақал-мәтелде халықтың өмір сүру барысындағы барлық тәжірибенің өнегелі өсиеттері айтылған халық даналығы сақталған.

Қазақтың мақал-мәтелдері –көркем әдебиетте сөздің мән-мазмұнын келтіретін, айтайын деген ойдың мағынасын толықтыратын, сонымен қатар ұтымды да ықшам қолданатын әдемі шағын форма. Өйткені бұл - мол тәжірибенің ұзақ уақыт әбден сұрыпталған, екшелген, сыннан өткен асыл түйіні.

Қазақтың мақал-мәтелдерінің ел арасынан жиналуы, қағазға түсуі, баспа бетіне шығуы ХІХ ғасырдың екінші жартысынан басталады. Бұлардың кейбір үлгілерін жинап жазып алғандар Ш.Уәлиханов, И.Н.Березин мұрағаттарында ел аузынан жинап алған екі жүзден аса мақал-мәтелдер сақталған. Мысалы, «Ақыл – дария, көңіл – бұлбұл» деген сияқты мақал-мәтел қазіргі күнге дейін өз құндылығын жоймаған. Сонымен қатар мақал-мәтелдерді жинап, баспаға шығаруда көп еңбек еткендер: Ш.Ибрагимов, Ы.Алтынсарин, В.Радлов, П.М.Мелиоранский, В.В.Катаринский Ә.Диваев, М.Ысқақов, Ө.Тұрманжанов Б.Ақмұқанова, С.Аманжолов, М.Әуезов т.б. айтып өтуге болады.

Ауыз әдебиетінің басқа үлгілеріне қарағанда, мақал-мәтелдің өзіндік ерекшеліктері мен өзгешеліктері бар. Мақал-мәтелдің көркемдігіне, мазмұнына қарап М.Әуезов: «Мақал-мәтелдердің молдылығы, олардың тамаша поэтикалық формасы, шебер түрде берілген терең, тіпті философиялық мән-мағынасы – осындай тамаша үздік шығармалар тудырған қазақ халқының өзі де асқан ақындық дарының,оның сарқылмас даналығының анық айғағы» - деп келтірген. /1/. «Ең алдымен, әдебиеттік жағынан алғанда, мақал үлкен толғау, образ арқылы берілген логикалық ойдың қорытындысы болып келеді, - дейді профессор М.Ғабдуллин - ол адам өмірінде, тұрмыс-тіршілікте, қоғамдық жағдайларда кездесетін әртүрлі құбылыстарға берілген даналық баға, тұжырымды түйін есебінде

қолданылады». /2/. М.Горькийдің «Мақал мен мәтел еңбекші халықтың тарихын, әлеуметтік, барлық өмір тәжірибелерін үлгілі, қысқа түрде айтып береді» - деуі де осыдан деп жазады профессор М.Ғабдуллин /3/.

Мақал-мәтелдер халықтың тұрмысына, өміріне байланысты туғандықтан, олардың тақырыбы да алуан түрлі. Мақал-мәтелдердің тақырыптарын былай топтастыруға болады: еңбек пен кәсіп, өнер және білім, халық және қоғам, тұрмыс және салт, адам және тәрбие, батырлық пен ерлік т.б. Халықтың тіршілігі, әдет-ғұрпы, салт-дәстүрі, өмірге көзқарасы, қысқасы, халық өмірінің барлық жақтары – мақалдардың басты тақырыбы болып отырады.

Солардың ішінде ең керекті де маңызды бір саласы адам баласының еңбек ету жағдайларына байланысты. Халық еңбекті әр уақытта ардақтап, барлық жақсылықтың көзі деп таныған. Бұл «Еңбек түбі – береке», «Еңбек етсең, емерсің», «Ер дәулеті – еңбек», «Бейнет, бейнет түбі – зейнет», «Еңбек ет те, егін ек – жарымасаң, маған кел, белді бу да бейнет қыл, байымасаң, маған кел» деген мақалдардан айқын байқалады. Халық еңбек пен бақытты егіз деп бірге қараған. Адамды ер атандырып, құрмет, қуанышқа жеткізетін де еңбек деп білген. «Еңбегіне қарай – құрмет, жасына қарай – ізет», «Еңбек ерлікке жеткізер, ерлік мұратқа жеткізер», «Еңбек еткен – мұратқа жеткен», «Әрекет болмай, берекет жоқ», «Еңбексіз рақат жоқ», «Бір еңбектің көп рақаты бар», «Біткен іс-піскен жеміс» деп, халық еңбекті мейлінше дәріптеген. Сонымен қатар жалқаулықты, еріншектікті мінеген. «Тауық құс емес, жалқау кісі емес», «Ақымақ күлкіге тоймас, жалқау ұйқыға тоймас», «Жұмысы жоқтық – ырысы жоқтық», «Еріншектің егіні піспес», «Еңбек адамды бүтіндейді, жалқаулық адамды түтіп жейді», «Жақсы болар жігіттің жұмыссыз жүрген күні жоқ, жаман болар жігіттің еш жұмысқа қыры жоқ» деп, халқымыз жалқаулықты сынай отырып, еңбек адамының абыройын биіктетіп отырған. Бұл тақырыптағы мақал-мәтелдер ақыл-өсиет түрінде айтылып, еңбек ету оңай еместігін, еңбекті жеңген адам мақсат-мұратына жететіндігін аңғартады.

Мақал-мәтелдердің өзекті тақырыбының бірі – Отан, туған жер, атамекенге байланысты. Елін, Отанын емірене сүйген халқымыз Отанын шексіз сүюді ұрпағына өсиет еткен. «Ел-елдің бәрі жақсы, өз елің бәрінен де жақсы», «Туған жердей жер болмас, туған елдей ел болмас», «Өз елің — алтын бесігің», «Өз елім – өлең төсегім», «Ер жігіт елі үшін туады, елі үшін өледі» деген мақал-мәтелдерде халықтың туған жеріне, Атамекеніне, Отанына, еліне деген сүйіспеншілігін терең түйіндеумен қатар, қадірлеуді дәріптейді.

Мақал – мәтелдің енді бір саласы ерлікке, батырлыққа байланысты туған. Халық ерлік пен елдікті бірдей көрген. «Ел үмітін ер ақтар, ер атағын ел сақтар», «Батыр туса – ел ырысы, жаңбыр жауса – жер ырысы», «Ер бір рет өледі, езың рет өледі», «Ер елімен жақсы», «Елі жоқ ер жетім, ері жоқ ел жетім» деп, халық ел қорғаны батырды мадақтаған. Мақал-мәтелдерде ер мен ез, батыр мен қорқақ қатар сипатталады. Сөйтіп, елге ерді үлгі-өнеге етсе, қоян жүрек қорқақты жеріне жеткізе сынайды. Жастарды ерлікке баулуды мақсат етеді.

Ынтымақ – бірлік туралы да мақал-мәтелдер көп. «Бірлік болмай, тірлік болмас» деп, қазақ елді, халықты бірлікке үндеген. «Бірлігі бар елдің белін ешкім сындырмас» деген мақал елді бір жағадан бас, бір жеңнен қол шығаруға шақырып тұрғандай. «Байлық – байлық емес, бірлік – байлық», «Ынтымақ жүрген жерде ырыс бірге жүреді», «Ынтымақтың арты – игі», «Ері ынтымақты елде жоқшылық болмайды» деген дана халқымыз байлық та, ырыс-береке де, молшылық та, елдік те, күш те бірлікте екендігін айтып жеткізіп, үлкен түйін жасаған.

Мақал-мәтелдердің бір шоғыры достыққа, жолдастыққа арналған. «Досы көпті жау алмайды, ақылы көпті дау алмайды», «Ағаш тамырымен, адам досымен мықты», «Жолдасы көптің олжасы көп», «Дұшпан күлдіріп айтады, дос жылатып

айтады», «Жолдасы жақсы жолды болар, жолдасы жаман қолды болар» деген мақалдарда достық пен дұшпандық, жақсы жолдас пен жаман жолдас салыстырыла отырып, адал дос, жақсы жолдастың үлгі етілгенін көреміз.

Аңшылық пен балықшылыққа қарағанда қазақ халқының негізгі күн көрісі, баянды кәсібі, тіршілігі малға байланысты болғанын білеміз. Төрт түлік мал – қазақ халқының байырғы дәулеті. Сондықтан төрт түлік малға қатысты мақал-мәтелдер де – өз алдына бір сала. «Мал – баққандікі, жер – жыртқандікі», «Ат – ер қанаты», «Өлкенің көркі мал болар, өзеннің көркі тал болар», «Жылқы – малдың патшасы», «Мал өсірсең, қой өсір, пайдасы оның – көл-көсір» деген мақал-мәтелдер – осы ойдың айғағы.

Сонымен қатар егіншілік кәсібіне байланысты айтылатын мақал мәтелдер де аз емес. «Дән тоңға тимей, аузың нанға тимес», «Жердің сәні – егін», «Ексең егін, ішерсің тегін», «Берген – алар, еккен – оран» деген сияқты т.б. мақалдар бар.

Ендігі бір мақал-мәтелдерде өнер-білім, оқу, ғылым дәріптеледі. Халқымыз олардың қоғамдық өмірдегі орнын ерекше бағалаған. Адамзат баласының дүниедегі қол жеткен табыстары – адам еңбегінің, ғылым-білімнің жемісі. Сондықтан халықтың «Білімді өлмес, қағазда аты қалар, ұста өлмес, істеген заты қалар», «Өнер – ағып жатқан бұлақ, білім – қайық», «Оқусыз білім жоқ, білімсіз күнің жоқ» деген мақал-мәтелдері білімге, өнерге, ғылымға үндейді.

Адамгершілікке байланысты мақал-мәтелдер де – қазақ мақал-мәтелдерінің ең бір қомақты үлкен саласы. Бұл тақырыпты қамтитын «Әдептілік, ар-ұят – адамдықтың белгісі», «Жарлы болсаң да арлы бол», «Жақсылыққа жақсылық – әр адамның ісі, жамандыққа жақсылық – ер адамның ісі» деген сияқты мақалдар көптеп кездеседі.

Қоғамдағы қатынастарға, әлеуметтік мәселелерге, ата- ана, туған- туысқан, денсаулық т.б. тақырыптарға арналған қазақ мақал-мәтелдері тілімізде кең орын алған. «Ата – ананың қадірін балалы болғанда білерсің, ағайынның қадірін жалалы болғанда білерсің», «Бала – ата-ананың бауыр еті, көзінің нұры», «Ананың сүті – бал, баланың тілі – бал», «Баласыз ана – гүлсіз алма», «Ана алдында – құрмет, ата алдында – қызмет» деген мақалдар баланы ата-анаға деген құрметке, сүйіспеншілікке баулуды көздеген. Ал, «Денің сау болса, жарлымын деме», «Тазалық – саулық негізі, саулық – байлық негізі» деген мақалдарда да ғибрат мол екендігі сөзсіз.

Қазақ өміріндегі әлеуметтік-тарихи өзгерістерге байланысты мақал-мәтелдердің де мазмұны байып, өзгеріп отырғанын көреміз. Әрбір тарихи кезең мақал-мәтелдерде өзінің ізін қалдырып отырған. Мысалы, «Базары жақын байымас», сол сияқты «Ексең егін, ішерсің тегін», деген мақалдар қазақ даласында сауда, базар сияқты қарым-қатынастардың енуіне байланысты шыққаны, елдің экономикалық тіршілігіндегі өзгерістен туғаны айқын.

Мақал-мәтелдердің көрнекті тақырыптары туралы әрі қарай жалғастырсақ: ұйымшылдық, ынтымақ, бірлік; ерлік, батырлық істер; денсаулық, тазалық, тәрбие; адамның мінез-құлқы т.б. Мақалдар мен мәтелдерді, сара сөз бен нақылдарды халқымыз ежелден жақсы көреді, сүттей ұйып, сүйсіне тыңдайды. «Сөздің көркі мақал» деп қадірлейді. «Аталы сөзге арсыз жауап қайырады» деп, сөз қадірін білмейтіндерді сынайды, «Өнер алды – қызыл тіл» деп, сөз өнерін жете бағалайды.

Өнер, білім, оқу, ғылым туралы сөз етсек, бұларсыз өмір бос екенін, олардың адам баласына тигізетін пайдасының ұшан-теңіз екенін растайды. Жақсылығы көп жарық дүние – оқу, ғылым арқылы жасалады дей келіп, оны сауатсыздық пен надандыққа қарсы қояды, салыстыру жасап, түйінді қорытынды шығарады. «Оқу білім бұлағы, білім – өмір шырағы», «Оқыған – озады, оқымаған – тозады», «Білекті бірді жығады, білімді мыңды жығады», «Білімдіге – дүние жарық, білімсіздің – түбі ғарып», «Өнерлінің өрісі – ұзақ» деген мақалдармен халық өнер – білімді, оқу мен ғылымды аса жоғары бағалайды. Бағасын бере отырып, ақылын айтады: оқы, үйрен, білімді бол! – дейді.

Мақал-мәтелдің өміршеңдігі – тілінің көркемдігі мен мазмұн-мағынасының тереңдігінде, аз сөзбен көп мағына беретіндігінде және есте сақтауға қолайлығында.

Сайып келгенде, адамның қалыптасуы мен өмірі, яғни балалық шақтан кәрілік жасқа дейінгі ақылы, мінезі, өнер-білімді үйреніп, игеруінен бастап, еңбек, кәсіп, білім, адамгершілік қасиеттері т.б. толық қамтиды. Жас буын студенттер, жастар мақал-мәтелді қанша білсе, сол арқылы өздерінің ойын еркін, мазмұнды жеткізе білу арқылы сөздік қорларын, сөз байлығын байыта алады. Осы тұрғыда орыс тілді аудиторияда мақал-мәтелдерді оқытып, үйрету үрдісі үнемі қолданыста. Студенттерге арналған «Қазақ тілі» /4/ оқу құралында мақал-мәтелдер, нақыл сөздер тақырыптық жүйемен топтап ұсынылып отыр. Мысалы: «Сәлем –сөздің анасы», «Сәлем беру де парыз, сәлем – алу да парыз», «Жақсы сөз жарым ырыс», т.б. мақалдары тәрбиелілікке, адамгершілікке шақырады. Әр тақырып бойынша берілген мақал-мәтелдерді оқып, жаттау арқылы студент ақыл-ойын дамытып, өзінің түсінуін еркін, мазмұнды, ұтымды жеткізуге тырысады. Олар сөздік қорларын байыта отырып, өзіндік ой-пікірлерін қалыптастырады.

Мақал-мәтелдер тіл үйренуде, сауатты жазып, ойды әсем де мазмұнды етіп жеткізуде, тіл сауаттылығына үйренуде ең тиімді де құнды құрал деп есептеймін.

Мақал-мәтелді білу, меңгеру тек қана студенттерге ғана емес, жалпы адам тұлғасын қалыптастырып, ақыл-ойын жетілдіруге, мінез-құлқын түзеуге айрықша көңіл бөліп, сол үшін еңбекке, өнер мен білімге үлкен мән беру. Бұны халық педагогикасы деуге болады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. М.Әуезов. Шығармалар, 2-том, Мақалалар, зерттеулер. Алматы, 1969, 234-бет.
2. М. Ғабдуллин. Қазақ халқының ауыз әдебиеті. Алматы, 1974, 78-бет.
3. Қазақтың мақал-мәтелдері. Алматы, 1950, 8-бет.
4. М.М.Төлеуп., Советова З. Қазақ тілі. Оқу құралы. - Алматы: АЭЖБУ, 2015. - 110 б.

МРНТИ 14.35.07

УЧЕБНЫЙ ГЛОССАРИЙ ПО ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ТРЕХЪЯЗЫЧИЯ

Л. Х. Мажитова¹, М.Ш. Карсыбаев¹, А. М. Саламатина¹

¹Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы, Казахстан

Аннотация. В статье рассматривается проблема формирования профессиональной направленности студентов, ориентированной не только на овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности, но и соответствующим тезаурусом и уровнем языковой мобильности. Расширению профессионального трехязычного тезауруса будущего бакалавра должна способствовать самостоятельная работа студента над глоссарием с использованием учебной литературы и учебников на трех языках. Выбор тем для составления трехязычного глоссария основан на модели профессионализации обучения и выделении профессиональных задач будущего специалиста в зависимости от направления подготовки. Особое внимание уделено разработке методического обеспечения для студентов по выполнению самостоятельной работы.

Ключевые слова: профессиональная направленность студентов, модель деятельности специалиста, глоссарий.

Профессионализация обучения студентов технического университета в современных условиях предполагает сближение профессиональной теоретической и практической подготовки, формирование практико-ориентированной деятельности студентов как будущих выпускников в технической сфере труда. Вместе с тем, создавшаяся ситуация в мировой экономике ориентирует специалиста на конкурентоспособность на существующем рынке труда и определяет в качестве главного требования к специалисту умение и готовность к систематическому повышению своего интеллектуального потенциала в области профессиональных знаний, к постоянному самообразованию и обновлению своего тезауруса. Активизация международного сотрудничества, вступление Казахстана в ВТО и развитие международного рынка труда предполагает включение в систему совершенствования подготовки специалистов усиление языковой мобильности и расширение профессионального тезауруса через содержание и структуру всего высшего образования. Это продиктовано также функционированием в стране в настоящее время в основном трех языков - казахского, русского и английского, каждый из которых коррелируется с определенной сферой общения. Следовательно, возникла необходимость для специалистов попеременного использования перечисленных языков в своей профессиональной деятельности. Проблема усиливается еще и тем, что школьное образование в Республике Казахстан с 2019 года будет ориентировано на 3-х языковую подготовку в области естественных наук [1]. И в то же время совершенно отсутствуют как методология, так и частные методики подготовки будущих специалистов, ориентированные на формирование личностных качеств и профессиональных умений работать и общаться на языках, принятых за главные в нашей стране. Таким образом, возникает необходимость разработки технологии формирования профессиональной направленности студентов, ориентированной не только на овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности, но и соответствующим тезаурусом и уровнем языковой мобильности.

Результаты НИР, проводимой кафедрой технической физики в течение ряда лет показали, что профессиональную направленность личности следует рассматривать как

профессионально-ориентированную подготовленность и способность студента или специалиста к выполнению задач и обязанностей не только в повседневной деятельности, но и как совокупность определенных качеств личности с высоким уровнем профессиональной подготовленности к профессиональной деятельности и эффективному взаимодействию с преподавателями и эффективному сотрудничеству с будущими коллегами в профессиональной межличностной среде в условиях развивающегося полиязычия в стране. При этом профессиональная направленность (ПН) личности должна проявляться через ее компетентность - это перечень стандартов, которые четко описывают, что необходимо студенту для того, чтобы наилучшим образом выполнять свою работу в будущем в новых условиях, успешно адаптироваться к ним.

Вместе с тем, указанная подготовка по формированию ПН посредством профессионально направленного обучения предполагает разработку модели деятельности будущего бакалавра, так как профессионально важные качества, учебная деятельность и объект будущей деятельности определенным образом должны быть взаимосвязаны. Только учет указанной взаимосвязи позволяет осуществить непрерывное формирование системы профессиональной деятельности и осуществить таким образом профессионализацию обучения [2]. Такая модель включает четыре основных блока: объект деятельности, сферы профессиональной деятельности, виды профессиональной деятельности, профессиональные задачи и технология подготовки на уровне дисциплины (рисунок 1).

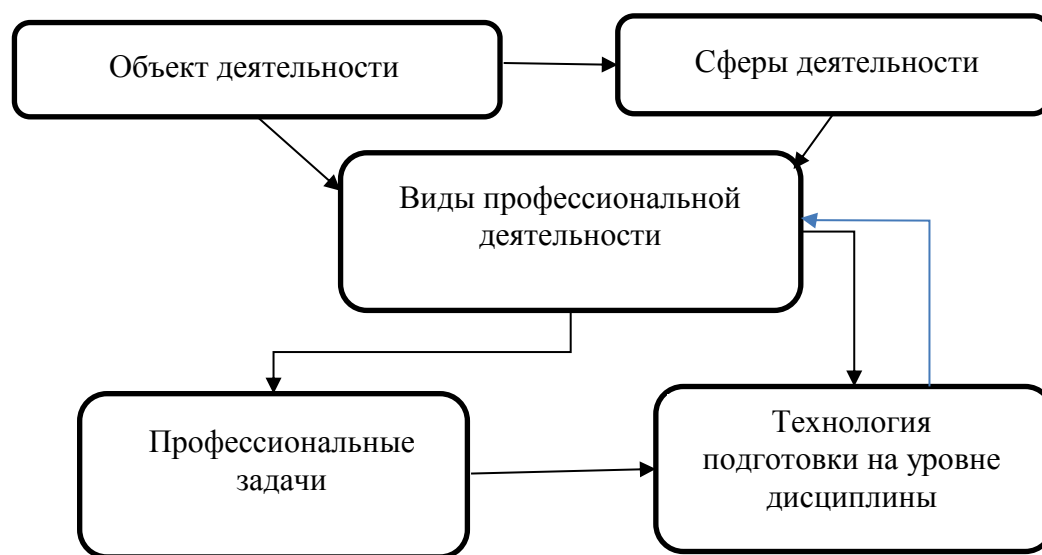


Рисунок 1. Модель профессионализации обучения

Определение профессиональных задач позволяет сформулировать цели обучения на языке типовых задач дисциплины, которые дают возможность определить содержание и структуру глоссария, необходимого будущему специалисту в его деятельности в условиях повышенных требований к его тезаурусу и уровню его языковой мобильности. Это в свою очередь связано с выявлением главного блока подготовки на физике: учебные задачи на каждом этапе обучения, виды деятельности обучаемых (познавательные задачи), характер деятельности соответственно уровням ПН. Содержание и наполнение модели деятельности будущего бакалавра разрабатывается для каждого направления подготовки, исходя из уровня развития производства энергетики и коммуникаций. В таком случае модель подготовки может быть получена не только для базового курса физики, но и для элективного [3].

Такая подготовка на уровне дисциплины отражает связи между основными компонентами обучающей инфосреды [4], куда входят цели и задачи обучения, учебно-методический комплекс дисциплины, используемый как преподавателем, так и студентами посредством силлабуса (постоянно представляемый на сайте кафедры), а также методы, средства и формы обучения и отслеживаемый результат обучения в динамике. Разработка всей представленной модели дает возможность гармонично вписать в методику формирования профессиональной направленности (ФПН) и компоненту, направленную на выявление обучающего комплекса по развитию тезауруса и формирование языковой мобильности через самостоятельную работу самих студентов.

Как уже нами было описано выше, значительное место в саморазвитии личности как студента, так и будущего специалиста имеет владение им определенным уровнем тезауруса как совокупности всех профессиональных сведений, характеризующего восприятие и понимание информации и обеспечивающего успешность как обучения в вузе, так и профессиональной деятельности в будущем. В этой связи мы полагаем необходимость организации обучающего комплекса на основе профессионально-направленного обучения, который включает самостоятельную работу студента над глоссарием с использованием словарей на трех языках, направленным на расширение профессионального трехязычного тезауруса. Схема взаимосвязи блоков профессионально-ориентированного обучения, методики формирования ПН, обучающего комплекса по разработке и использованию глоссария, результата ФПН представлена на Рисунке 2.



Рисунок 2

Общие требования к обучающему комплексу: соответствие целям обучения, сформулированном на языке типовых профессиональных задач (рисунок1); направленность на методику ФПН оптимальный выбор средств представления учебно-справочной информации; наличие ориентировочной основы деятельности в виде специализированных знаний по составлению глоссария; применение информационных технологий с использованием мультимедиа. Обучающий комплекс включает комплекс упражнений и примеров по составлению глоссария, варианты тем, понятий, терминов, по которым составляется глоссарий. Результаты разработки и использования на практике глоссариев должны быть представлены в электронном виде или на бумажном носителе. Их обсуждение проводится на индивидуальных или групповых консультациях с преподавателем.

Рассмотрим методические указания к составлению глоссария. Содержание (Тема) глоссария определяется из тем СРО, указанных в силлабусе, и выбирается студентом совместно с преподавателем. Рассматриваются те темы, которые отражают профессиональные задачи данной специальности.

Структура глоссария должна включать название темы, избранной по тексту (тематике) СРО, базовые понятия и термины (не менее 10), которые должны быть разработаны на 3-х языках с идентичным содержанием по отношению друг с другом. Содержание набирается близко по тексту из рекомендованных учебников.

Требования по составлению глоссария следующие:

- 1) Термины должны рассматриваться в логике излагаемого материала СРО.

2) Содержание терминов должно не только отражать его вербальную характеристику, но и раскрывать его физический смысл с необходимой иллюстрацией в виде рисунков, графиков, диаграмм.

3) Содержание глоссария может быть представлено в виде таблицы, в трех столбцах которой содержится сам текст, описывающий рассматриваемый термин на 3-х языках (см. пример).

4) Необходима ссылка - обязательно указывать источник информации из списка рекомендованной литературы.

5) Работа должна представлена в распечатанном виде в формате А4 и включать титульный лист в книжной, а содержание - в альбомной ориентации.

6) Оценка за работу над глоссарием учитывает качество и количество рассмотренных студентом терминов, а также объем, содержание и сроки представленной работы для проверки.

Приведем пример выполнения СРО составления глоссария на тему: Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы.

Содержание: Проводники. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. Конденсатор. Емкость конденсатора. Плоский конденсатор. Сферический конденсатор. Цилиндрический конденсатор. Последовательное соединение конденсаторов. Параллельное соединение конденсаторов.

Таблица

	На казахском языке	Текст на русском языке	English version
1	Өткізгіштер – дене көлеміндегі еркін қозғала алатын еркін заряд тасымалдаушы-лардың үлкен санына байланысты электр тоғын жақсы өткізетін денелер. ([1] 149-б)	Проводники – тела, которые хорошо проводят электрический ток благодаря наличию огромного числа свободных носителей заряда (в металлах – электроны проводимости, в электролитах – ионы обоих знаков), способных свободно перемещаться в объеме тела. ([2] С. 173)	Conductors are bodies that conduct electricity well thanks to the large number of free charge carriers that can move freely in the body. In solid metals and their melts are the conduction electrons, in electrolytes it is positive and negative ions. ([3] P. 548)
2	Электростатикалық индукция – сыртқы электростатикалық өрістің әсерінен өткізгіште зарядтың қайта таралу құбылысы ([1] 151-б).	Электростатическая индукция – явление перераспределения заряда в проводнике под влиянием внешнего электростатического поля. ([2] С. 173)	Electrostatic induction is a redistribution of electrical charge in an object, caused by the influence of an external electric field. ([3] P. 573)
3	Электростатикалық қорғаныс – жерге жалғанған тұйық электр өткізгіш қабаттың көмегімен сыртқы электр өрісінің әсерінен денелердің экрандалуы. Тұтас өткізгіштің орнына қорғаныс үшін металл торды пайдалануға болады ([1] 151-б).	Электростатическая защита – экранирование тел от влияния внешних электрических полей с помощью заземленной замкнутой электро-проводящей оболочки. Вместо сплошной проводящей оболочки для защиты может быть использована оболочка из металлической сетки (клетка Фарадея). ([2] С. 173)	Electrostatic shielding is the phenomenon that is observed when a Faraday cage operates to block the effects of an electric field. Such a cage can block the effects of an external field on its internal contents, or the effects of an internal field on the outside environment. A Faraday cage is a closed chamber consisting of a conducting material or a mesh of such a material. ([3] P. 573)

4	Конденсатор – вакуум немесе диэлектрикпен бөлінген, электр зарядын және электр энергиясын жинауға қабілетті екі өткізгіштен тұратын қондырғы ([1] 152-б).	Конденсатор – устройство, состоящее из двух проводников, разделенных вакуумом или диэлектриком, способное накапливать электрический заряд и электрическую энергию. ([2] С. 175)	A capacitor is a device that stores electric energy and electric charge. In principal, a capacitor consist of any two conductors, separated by vacuum or an insulating material. ([3] P. 595)
---	--	--	--

Список литературы к глоссарию:

1. Трофимова Т.И. Физика курсы. - М.: Академия, 2004. – 480 б.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: Академия, 2004. - 560с.
3. Young, Hugh D. Sears & Zemensky'S College Physics 2-v.- Boston: Addison-Wesley, 2012.- 506 p.

Анализ результатов внедрения методики ФПН показывает положительную динамику в уровнях ПН как внутри самих уровней, так и при оценке общей картины ФПН. Вместе с тем, пока сложно определить насколько выполнение глоссариев влияет на указанную динамику ФПН в количественном соотношении. Как показало предварительное анкетирование студентов большинство из них положительно оценивают пользу для себя в выполнении такого рода заданий. В анкетах часто отмечается: «Развивается мышление на трех языках, а также, работа над глоссарием улучшает понимание физики на английском...», «В том, что предмет учится лучше, если его учить на нескольких языках сразу», «Работа над глоссарием вызывает интерес и к языку и к самой физике», «Много узнал новых слов и терминов, уверен пригодится в будущем на работе», «Надеюсь с языками устроюсь на лучшую работу», «Физика на английском пригодится в жизни», «Много пользы... для языков и знаний по физике».

Следует отметить, что отношение студентов к составлению глоссария по темам СРО, результаты обсуждения их содержания на консультациях с преподавателем и анкетирования указывают не только на реализацию у них самообразовательной деятельности, но на и на управление этим процессом со стороны преподавателей. В силу этого, имеющееся развитие ПН через ПНО, в систему которого входит и работа над глоссарием, констатирует необходимость профессионально направленного обучения дисциплине в условиях трехязычия и способствует улучшению качества подготовки студентов к практико-ориентированной деятельности в будущем. Вместе с тем, результаты НИР показывают необходимость дальнейшего совершенствования содержания и структуры обучающего комплекса с применением электронного учебного глоссария

Список литературы

- [1] Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 10 января 2018 г. Официальный сайт Президента РК.
- [2] L. H. Mazhitova, A. M. Salamatina The concept of professionalization of teaching physics at technical university. Вестник АУЭС. – Алматы: НАО «АУЭС». № 1(40), 2018. С.64-70.
- [3] Мажитова Л.Х и др. Роль педагогических исследований в повышении качества обучения физике в техническом университете. Вестник АУЭС – Алматы: НАО «АУЭС». № 2(37), 2017. С. 57-64.
- [4] Мажитова Л.Х., Наурызбаева Г.К. Инфосреда обучения как основа реализации естественнонаучной подготовки бакалавров. - Вестник Академии Педагогических Наук Казахстана. – Алматы: АПН РК, 2013. – №2. - С. 19–24.

REFERENCES

- [1] Message of the President of the Republic of Kazakhstan N. Nazarbayev to the people of Kazakhstan. January 10, 2018. Official website of the President of the Republic of Kazakhstan. (in russ.)
- [2] L. H. Mazhitova, A. M. Salamatina The concept of professionalization of teaching physics at technical university. Bulletin of AIPET. Almaty: NJS "AUPET". № 1(40), 2018. P. 64-70. (in eng.)
- [3] L. H. Mazhitova, A. M. Salamatina, C. A. Binazarov, G. K. Nauryzbayeva. The role of pedagogical studies in improving the quality of training physics in the technical university. Bulletin of AIPET. Almaty: NJS "AUPET". № 2, 2017. P. 57-64. (in russ.)
- [4] Mazhitova L. H., Nauryzbayeva G. K. Learning environment as a basis for realization of natural science training for bachelors. - Bulletin of the Academy of Pedagogical Sciences of Kazakhstan. - №2. – 2013. - P. 19-24. (in russ.).

ФИЗИКАДАН ОҚУ ГЛОССАРИЙ ДАМУЫ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ СТУДЕНТТЕРДІҢ КӘСІБИ БАҒЫТТЫЛЫҒЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ҮШТІЛДІЛІК Л. Х. Мажитова¹, А. М. Саламатина¹

¹Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада студенттердің кәсіби қалыптасу мәселелері, тек кәсіптік қайраткерлігі үшін қажет білімдерді, іскерліктерді және дағдыларды игеру ғана емес, сонымен қатар тиісті тезауруспен және тілдік мобильдік деңгейімен қарастыру көзделеді. Болашақ бакалаврдың кәсіби үштілдік тезаурусын кеңейтуі үрдісінде студенттердің глоссаримен оқу әдебиеттері мен оқулықтарын үш тілде пайдалану арқылы істеген өзіндік жұмысы ықпал етуі тиіс. Үш тілді глоссарий құру барысында тақырыптарды таңдау жасау үшін кәсіптік оқыту үлгісін және болашақ маманның кәсіби міндеттеріне қарай дайындау. Студенттердің өзіндік жұмысты орындауға арналған әдістемелермен қамтамасыз етуге ерекше көңіл бөлінген.

Кілттік сөздер: студенттердің кәсіби бағыттылығы, маманы қызметінің моделі, глоссарий.

TRAINING GLOSSARY ON PHYSICS AS A MEANS OF DEVELOPMENT PROFESSIONAL DIRECTION OF STUDENTS IN THE CONDITIONS OF TRILINGUAL L. H. Mazhitova¹, A. M. Salamatina¹

Abstract. The article deals with the problem of forming a professional orientation of students, oriented to not only mastering knowledge, skills and skills of professional activity, but also the corresponding thesaurus and the level of language mobility. Expansion of the professional trilingual thesaurus of the future bachelor should be facilitated by the independent work of the student over the glossary with the use of educational literature and textbooks in three languages. The choice of topics for the compilation of a trilingual glossary is based on the model of professionalization of education and the allocation of professional tasks for the future specialist, depending on the direction of preparation. Particular attention is paid to the development of methodological support for students to perform independent work.

Key words: professional orientation of students, model of specialist activity, glossary.