

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФІЗИКО—МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



ІНСТИТУТ ДОСЛІДЖЕНЬ НАУКОВО-
ТЕХНІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА ІСТОРІЇ
НАУКИ ІМ. Г.М. ДОБРОВА НАН УКРАЇНИ



РАДА МОЛОДИХ
ВЧЕНИХ
ПРИ МОН УКРАЇНИ



ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ МУЗЕЙ ПРИ
«КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



НАУКОВО-ТЕХНІЧНА БІБЛІОТЕКА
ІМ. Г.І. ДЕНИСЕНКА
«КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ЗБІРНИК ПРАЦЬ
ХІХ МІЖНАРОДНОЇ МОЛОДІЖНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ НАУКИ,
ТЕХНІКИ ТА ОСВІТИ»

за темою:

ФІЗИКА ТА ФОРМУВАННЯ
НОВОЇ СВІТОВОЇ РЕАЛЬНОСТІ

КИЇВ 2021

Редколегія:

Ванін В.В. (головний редактор), доктор техн. наук, професор

Локтєв В.М., академік НАНУ

Котовський В.Й., доктор техн. наук, професор

Решетняк С.О., доктор фіз.-мат. наук, професор

Литвинко А.С. (відповідальний редактор), доктор іст. наук, пров. наук.
співробітник

Шендеровський В.А., доктор фіз.-мат. наук, професор

Храмов Ю.О., доктор фіз.-мат. наук, професор

Рецензенти:

Шут М.І., академік АПН

Збірник праць XIX Міжнародної молодіжної науково-практичної конференції «Історія розвитку науки, техніки та освіти» за темою «фізика та формування нової світової реальності». – Київ, 15 квітня 2021 р. / Укладач Л.П.Пономаренко. – Київ, 2021. – 174 с.

У збірнику опубліковано матеріали, підготовлені учасниками XIX Міжнародної молодіжної науково-практичної конференції «Історія розвитку науки, техніки та освіти», яка проходить в межах Молодіжного симпозіуму з історії науки і техніки: Пріоритети української науки. Висвітлюються найбільш актуальні проблеми історії вітчизняної і світової науки, техніки та освіти, а також розкривається внесок українських учених у формування сучасної науки.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ І. РОЛЬ ОСОБИСТОСТІ В НАУЦІ. ФЕНОМЕН НАУКОВОЇ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ШКОЛИ7

Elena HELEREA

Transilvania University of Braşov, Romania

ABOUT CULTURE AND CIVILISATION AS A SUPORT IN TEACHING THE HISTORY OF SCIENCE, TECHNIQUE AND TECHNOLOGY.....7

Gnitetska T. V., Gnitetska G.O., Zahorulko I.V.

G. OGIEVSKY V.V. - FIRST DEAN OF THE RADIOENGINEERING FACULTY.....16

Піенко О.В., Лыстопадова В.В.

MIKHAIL KRAVCHUK - THE MATHEMATICIAN WHO LOVED HIS HOMELAND AND CHANGED THE WHOLE WORLD.....18

Піна К.Е., Лыстопадова В.В.

KONSTANTIN KALININ. DEVELOPER OF ONE OF THE MOST FAMOUS AIRCRAFT IN THE WORLD.....20

Асмолова Д.І., Чижська

Т.Г.ТИМОШЕНКО СТЕПАН ПРОКОПОВИЧ – «ПРОМЕТЕЙ» ПРИКЛАДНОЇ МЕХАНІКИ.....22

Ашихміна А.В., Чижська Т.Г.

КРИСТІАН АНДРЕАС ДОПЛЕР ТА ЙОГО ЕФЕКТ.....24

Баштова Л.С.

ПРОФЕСОР Б.Я. БУКРЕСВ – ПРОДОВЖУВАЧ ІДЕЙ М. ЛОБАЧЕВСЬКОГО В УКРАЇНІ.....26

Гальчинська М. А., Драйцев Ю. О. Сілакова Т.Т.

ВНЕСОК ПРОФЕСОРА КШ М. А. ПАВЛОВСЬКОГО У РОЗВИТОК НАУКОВОЇ ШКОЛИ З ГІРОСКОПІВ, НАВІГАЦІЙНИХ ПРИЛАДІВ І КОМПЛЕКСІВ.....33

Гнітецька Т.В., Гнітецька Г.О., Варакута М.О.

ЛЮБОМИР РОМАНКІВ – ВИДАТНИЙ ВІНАХІДНИК СУЧАСНОСТІ.36

Джікірба Р.І., Коваль О.О.

ВИДАТНІ МАТЕМАТИКИ КИЇВСЬКОЇ ПОЛІТЕХНІКИ: ПРОФЕСОР ПІНА ВІРЧЕНКО.....38

Кірієнко А.О., Кувшинов О.В. ЕНЕРГЕТИКА – СПРАВА ЖИТТЯ (до 120 - річчя професора А.О.Вознесенського, вченого-теплотехніка).....	41
Компанієць Н. Б., Строкач М.С. НАУКОВА СПАДЩИНА ЄВГЕНА ПАТОНА.....	43
Корнієнко О.М. ВНЕСОК НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТА УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО» У РАКЕТОБУДУВАННЯ.....	46
Красько Н.В., Братусь Т.І. АКАДЕМІК БОРИС САВЕЛІЙОВИЧ ЛИСІН – ВИДАТНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ВЧЕНИЙ І ОРГАНІЗАТОР НАУКИ.....	49
Кучик А.М., Строкач М.С. ФОРМУВАННЯ ПАТРІОТИЗМУ, ГРОМАДЯНСЬКОЇ ТА ДЕРЖАВНИЦЬКОЇ СВІДОМОСТІ НА ПРИКЛАДІ ДОСЯГНЕНЬ УКРАЇНСЬКОГО АКАДЕМІКА ЄВГЕНА ПАТОНА.....	51
Літвінов О.П НАУКОВА ШКОЛА ЕЛЕКТРОМЕТАЛУРГІИ КПІ – СЛІД У СТВОРЕННЯ МЕТАЛУРГІЙНИХ ОСНОВ ЗВАРЮВАННЯ.....	53
Майстренко Є. І., Дімарова О.В. ВНЕСОК УЧЕНИХ ТА ІНЖЕНЕРІВ КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО У СВІТОВУ НАУКУ І ТЕХНІКУ.....	56
Проводов Д. В., Дімарова О.В. РОЛЬ ОСОБИСТОСТІ ТА НАУКОВИХ ШКІЛ У НАУЦІ.....	59
Продайко С. Д., Чижська Т.Г. МАЙКЛ ФАРАДЕЙ: ВІД ПАЛІТУРНИКА ДО ВСЕСВІТНЬО ВІДОМОГО ВЧЕНОГО.....	61
Солдатова Г.В. ВНЕСОК ПРОФЕСОРА Є.П. ВОТЧАЛА (1864-1937) У РОЗБУДОВУ КИЇВСЬКОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО ІНСТИТУТУ	63
Станкова М. Д. ВНЕСОК В.В. ГОНЧАРУКА В ГАЛУЗЬ РОЗРОБКИ МЕТОДІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ.....	65

Яцишина С.О., Братусь Т.І.
АКАДЕМІК ЧИЖЕНКО ІВАН МИРОНОВИЧ – ВИДАТНИЙ ВЧЕНИЙ У
ГАЛУЗІ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ.....67

РОЗДІЛ II. СТОРІНКИ ІСТОРІЇ ПРИРОДНИЧИХ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУК
В УКРАЇНІ ТА СВІТІ.....70

Грушицька І. Б.
МІЖНАРОДНА КООПЕРАЦІЯ У ГАЛУЗІ ВИВЧЕННЯ
ЗМІННИХ ЗІР У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ СТОЛІТТЯ.....70

Зозуля В. Ю., Голікова О.М.
ДО 205-Ї РІЧНИЦІ ЗАСНУВАННЯ ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМ. В. В. ДОКУЧАЄВА.....72

Коваль Г.П.
ВІДКРИТТЮ РУХУ ОМНІБУСІВ В ОДЕСІ (1899 р.) ТА
АВТОМОБІЛЬНОГО РУХУ В ПІВДЕННИХ ГУБЕРНІЯХ (1909 р.).....74

Коваль Г.П.
ДІЯЛЬНІСТЬ МІСЬКИХ ДУМ ЩОДО БУДІВНИЦТВА ЕЛЕКТРИЧНИХ
СТАНЦІЙ У МИКОЛАЄВІ, ОДЕСІ, ХЕРСОНІ
(ЖОВТЕНЬ – ЛИСТОПАД 1908 РОКУ).....77

Козлов О.А, Скирта Ю.Б., Решетняк С.О.
ДО ІСТОРІЇ ТЕРМОЕЛЕКТРИКИ.....79

Ляхор Д.О., Долянська О.В., Матвійчук О.В.
ДО ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ КОСМІЧНИХ ПЕРЕГОНІВ.....82

Маленко С.М., Сусь Б.А.
ДО ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ УЯВЛЕНЬ ПРО ХВИЛІ.....84

Мовша М.В, Матвійчук О.В
ДО ІСТОРІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ КОНСТАНТ.....87

Самар А.М.,Цюпа А.М.,Лук'яненко Е.В.
З ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА РІЧЦІ
ДЕСНА.....89

Топал А. О., Подласов С.О., Матвійчук О.В.
ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ БАГАТОЦІЛЬОВОГО РАДІОІЗОТОПНОГО
ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНОГО ГЕНЕРАТОРА, ПРИНЦИП РОБОТИ ТА ЙОГО
ЗНАЧЕННЯ В КОСМІЧНИХ МІСІЯХ.....93

Храмова-Баранова О.Л. ЕВОЛЮЦІЯ ЗМІСТУ МЕТРОЛОГІЇ.....	96
Яцик Д. М., Долянівська О.В. ДО ІСТОРІЇ ВІДКРИТТЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ ЧОРНИХ ДІР.....	98
РОЗДІЛ III. ФІЗИКА ТА СУЧАСНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ СВІТ.....	100
Burdelo Y.V., Fedoryak V.F., Matvieieva T.V. LIFE ON EARTH WITHOUT THE MOON.....	100
Білько І. Б., Подласов С.О. ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ У ТЕПЛОПОСТАЧАННІ ТА МЕХАНІЗМИ ДІЇ ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ПРИСТРОЇВ....	102
Гірман А. В., Кушлик-Дивульська О. І. ПРИРОДА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ.....	104
Довга О.І., Долянівська О.В., Матвійчук О.В. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ЗБРОЇ.....	107
Ївженко В.П., Строкач М.С. ЕКЗОСКЕЛЕТ ІЗ ВОДНЕВИМ ДВИГУНОМ.....	108
Казимир М.В., Якуніна Н.О. КОРЕКЦІЯ ОРБИТИ КОСМІЧНОГО АПАРАТА.....	110
Клименко І. Є., Козленко О.В., Матвійчук О.В. НОВІ ПІДХОДИ ДЛЯ БЕЗКОНТАКТНОГО ВИЯВЛЕННЯ МІН.....	113
Коваленко О. О., Козленко О.В., Матвійчук О.В. АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ МЕХАНІЧНИХ КОЛИВАНЬ ДЕРЕВ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ.....	115
Козленко О.В., Матвійчук О.В., Бічева З. М., ОСОБЛИВОСТІ БЕЗКОНТАКТНОГО ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ.....	117
Ляхман А. В., Котовський В. Й. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОГО ТЕПЛОБАЧЕННЯ В МЕДИЦИНІ... 	119
Нелєпін Д.С., Якуніна Н.О. ПРО МОЖЛИВІСТЬ ОЧИЩЕННЯ КОСМОСУ.....	121

Снарський А.О., Федотов В.В. ЕФЕКТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИТІВ У КВАЗІСТАЦІОНАРНОМУ РЕЖИМІ ЗА РІЗНИХ ПОРОГІВ ПРОТІКАННЯ.....	124
Ткаченко А. В., Бурдело Є. В., Кушлик-Дивульська О. І. ФРАКТАЛИ ТА ГЕОМЕТРІЯ ПРИРОДИ.....	126
Швачко Є. О., Матвійчук О.В. ПОШУК ПЕРСПЕКТИВ РЕАЛІЗАЦІЇ ЛЕВІТАЦІЇ КРАПЕЛЬ РІДИН У ПОВІТРІ.....	129
РОЗДІЛ IV. РОЗВИТОК ОСВІТИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ. МЕТОДОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК.....	132
Батрак М.С., Матвійчук О.В. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ УКРАЇНИ.....	132
Владика Л.Р., Гарєєва Ф.М. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ОКСФОРДСЬКОМУ УНІВЕРСИТЕТІ.....	134
Владика Л.Р., Матвійчук О.В. ЕТАПИ РОЗВИТКУ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	137
Вовк В.В., Гарєєва Ф.М. ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ЯПОНІ НА ПРИКЛАДІ ТОКІЙСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ.....	139
Кучер В.А., Гарєєва Ф.М. ДИСТАНЦІЙНА ОСВІТА В УЧБОВИХ ЗАКЛАДАХ США.....	142
Лихолат А.О. ПРОБЛЕМИ ВЗАЄМОДІЇ ВУЗІВСЬКОЇ ПРИКЛАДНОЇ НАУКИ ТА ВИРОБНИЦТВА.....	144
Мемон В.С., Гарєєва Ф.М. ДИСТАНЦІЙНА ОСВІТА В УЧБОВИХ ЗАКЛАДАХ ФРАНЦІЇ.....	147
Мізюньська І.М., Гарєєва Ф.М. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ В УНІВЕРСИТЕТАХ КНР.....	150

М. К. Рясна, Ф. М. Гарєєва ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ В ПЕРІОД КАРАНТИНУ COVID-19 В НАЦІОНАЛЬНОМУ ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ УКРАЇНИ «КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО».....	152
Світайло О. С., Гарєєва Ф.М. ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ МАССАЧУСЕТСЬКОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ІНСТИТУТУ.....	155
Селезньова Н.П., Вітюк С. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФОРМУЛИ БАЙЄСА	158
Стаднік В.О., Гарєєва Ф.М. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В МДУ ІМ. М.В. ЛОМОНОСОВА.....	160
Федотов В.В. СУЧАСНІ МОДЕЛІ ФІЗИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «МАГНЕТИЗМ».....	162
Халаїм Д.С., Листопадова В.В. СПІРАЛЬ АРХІМЕДА.....	165
Черниш А. А., Федотов В. В. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ.....	168
Шевека О.І., Гарєєва Ф.М. ДИСТАНЦІЙНА ОСВІТА У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ НІМЕЧЧИНИ.....	170
Широков М. М., Сусь Б.А. ДО ПРОБЛЕМИ ТИСКУ СВІТЛА НА РЕЧОВИНУ.....	172

РОЗДІЛ I
РОЛЬ ОСОБИСТОСТІ В НАУЦІ. ФЕНОМЕН НАУКОВОЇ ТА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ШКОЛИ

ABOUT CULTURE AND CIVILISATION AS A SUPORT IN
TEACHING THE HISTORY OF SCIENCE, TECHNIQUE AND
TECHNOLOGY

Elena HELEREA

Transilvania University of Braşov, Romania

e-mail: helerea@unitbv.ro

Abstract

The paper brings arguments for the introduction History of Science, Technics and Technology as an optional discipline in the university curriculum. In order to clarify the issues of this discipline, the meaning and significance of some fundamental concepts are detailed, such as: value, culture, civilization, technics, technology. It is analyzed the context in which cultures and civilization have evolved and how can be described the connection between these concepts and science , technics and technology.

1. INTRODUCTION

The introduction of optional disciplines in the university curriculum is useful and necessary, given the current strategy to increase the quality of education, which requires expanding the knowledge base so that, in addition to basic and specialized skills, the higher education graduate to be equipped with a set of complementary skills that round out his human and professional profile in an increasingly complex actual world.

Pope John Paul II said in 1996: "... true development can be made only after man has completed his spiritual development ... because his mission is first to be and then to have ...".

A set of transversal competencies, obtained through interdisciplinary courses, can be formed by introducing optional disciplines, such as: Professional communication, History of arts, History of sciences, technics, technologies, etc. These disciplines can contribute to the improvement of professional

communication, to the clarification of the meanings and the evolution of the general human life concepts, which are the basis of the professional activity, as engineer, doctor, artist, teacher.

The discipline of History of Science, Technics and Technology (HSTT) has an important role in engineer training and can address topics that clarify the role of engineer and the engineering profession, and through relevant examples, can be a source of innovation and scientific creation.

In the following sections, the significance and meaning of some fundamental concepts that should be included in the HSTT course are detailed.

2. ABOUT VALUES

We can define VALUE as the conscious or spontaneous realization of ideals or aspirations in the process of social practice. Value represents goals, desires, intentions or ideals transformed into realities.

Value is the relationship between an object (material good, spiritual creation, a principle, an idea, a behavior, etc.) and the subject who appreciates that object. The object becomes the object of valorization by virtue of the qualities it has, and the subject appreciates these qualities insofar as they satisfy certain material or spiritual needs.

We can distinguish some general characteristics of the values:

- historicity of values, as an expression of their relativity,
- normality of values - the values themselves fulfill the role of rules (norms) of social life,
- polarity of values - the good appears in relation to the evil, the beauty in relation to the ugly, the truth in relation with falsehood,
- hierarchy of values - the distinction of lower and upper value operates only within the same type of values.

The world of values is particularly rich and complex, so that the classifications, with different criteria, are useful in our approach.

Values can be classified according to the nature of the valued object:

- economic values, such as wealth, property,
- political values, such as democracy, pluralism, justice,
- scientific values, such as truth, certainty, objectivity,
- philosophical values, such as humanism, happiness, freedom,
- religious values, such as the divine, the sacred, the taboo,
- sport values, such as fair play, the desire for self-overcoming, etc.

Values can be classified according to the criterion of their stability: perennial values, valid for a long period of time; temporary values, specific to a certain period of development of human society.

Other classification criteria include the degree of impact on society - social values, and individual values, or the character of the object and the interaction with the subject of valorization - material values, and spiritual values.

The distinction between material and spiritual values is related to the interaction between object and subject, not excluding the possibility of mutual passage from one type to another.

Regarding the spiritual values, within them, a set of spiritual values can be defined as fundamental for humanity (purpose values or cardinal values):

- the truth , as a gnoseological value,
- the goodness , as a moral value,
- the beauty , as an aesthetic value,
- the freedom, as a philosophical - political value.

A series of spiritual values have an integrative character: the love , the wisdom , the sacred . Each of these spiritual values defines different hypostases of man. A complete image of the human is given by the complex of hypostases achieved by MAN.

It should be mentioned that the multitude and dynamics of spiritual values (truth, goodness, beauty, love, wisdom, sacred, ...) form CULTURE and the human activities that embody these values (more humanum) are Science, Arts, Morality, Religion.

Another category of values are the material values (means values) indispensable for the realization of spiritual values (purpose values). The multitude and dynamics of the material values form CIVILIZATION. The human activities that embody these values are Politics, Economics, Technics, Technology.

3. ABOUT CULTURES

The concept of CULTURE has registered in the literature hundreds of definitions. In fact, the vocabulary of humanistic sciences does not provide categorical definitions. The terms are not set once and for all, but vary from one author to another, or from one stage to another of historical development .

A simple method of defining culture is one that starts from the original meaning of the notion of culture.

□ By culture, the Romans - from which the term was inherited - understood "field work". Culture is the active and organized intervention of man for the purpose of extracting goods from nature. The meaning of toil, work, care

for the field, for nature has been preserved, but the notion has been enriched with new valences.

- Culture has the meaning of man's creation in the domain of spirit and man's continuous effort to preserve and enrich his own creation .

- Changes in the modern era have enriched the meanings of the notion of culture. An important role was played by the romantic movement, by orienting it towards researching the values of popular cultures, the traditions and customs of different peoples. As a result of ethnographic explorations of primitive and popular cultures, from the 19th century Culture became the object of study.

- In the contemporary era there are two tendencies in defining Culture: a) restricting the concept to the most elaborate values in the sphere of art and science; b) extrapolating the term and extending it to the entire social life.

- The great Romanian sociologist Dimitrie Gusti (1880-1955) offers three meanings related to the concept of Culture: (a) the objective culture that imprints the style of an epoch (code of laws, a scientific discovery, a religious cult, etc.); (b) the institutional culture in which the state, the church, traditions and customs, economic organizations are included; (c) personal culture which signifies the personal attitude towards works of culture, the relationship between man and cultural value.

- Culture is born from the active dialogue of man with nature and society. In a certain sense, culture can be defined as a synthesis between nature and society. André Malraux (1901-1976) defines Culture as the moment when the human separates from the biological.

In a general, current and useful meaning for the HSTT discipline, we can include in the concept of CULTURE the totality of spiritual values created by mankind during its social-historical practice and which reflect the progress made by man in knowing nature, society and becoming like human being.

In its sphere, Culture includes attitudes, actions, works limited to the realm of spirit and intellect, which serve to satisfy spiritual and intellectual needs. The works of science, philosophy, history, literature, music, architecture, sculpture, decorative arts, etc. belong to human culture. At the same time, culture includes language, customs and habits, religious beliefs and practices, ways of information as they have evolved over the millennia. The valuable creations of humanity belong to Culture, everything that has meaning and significance in human activity.

Culture is relative. There is no clear criterion for identifying human culture. Johann Gottfried von Herder (1744-1803) stated that culture has its own system of understanding and valorization and cannot be hierarchized. No doubt man has animal needs and necessities, but in addition to these, even if the basic necessities are food, shelter and reproduction, our life is full of meaning.

We can add that the spiritual life is the source of Civilization. Culture is virtual Civilization. From this point of view, culture represents "a potential of civilization" and civilization is "culture in action".

It should also be added that CULTURES are belief systems that, enhanced by specific values, become attitudes and define mentalities. There is no culture, but various cultures. Their variety is the source of refreshing our view of the world. It is the source of humanity's identity.

4. ABOUT CIVILIZATION AND ITS CONNECTION WITH CULTURE

If Cultures represent the overall of spiritual values, CIVILIZATION means the adaptation of these values to the practical needs of man, their economic use to obtain a peaceful material life, which would increase the joy of living. Therefore, Civilization represents the totality of the means by which man adapts to the environment (physical and social) managing to organize it, to transform it and to integrate it.

By excellence, Civilization is utilitarian in nature. Civilization includes: food, housing, public buildings, media, technology in general, economic activities, administrative, social, political, legal, educational, religious organization.

In the opinion of Fernand Braudel (1902-1985) Civilization have essential characteristics:

- Civilization means space. The existence of civilizations depends on the constraints and advantages of geographical location. Historically, there are fluvial civilizations (Chinese civilization - along the Yellow River, pre-Indian civilization - along the Indus, Egyptian civilization - along the Nile, etc.), maritime civilizations (Mediterranean civilization, Nordic civilization, around the North Sea, etc.), oceanic civilizations (around the Atlantic Ocean, etc.).

- Civilization is linked to society. Civilization cannot be separated from society. If civilization involves long chronological durations, society is linked to a given social reality. Civilization transforms much less than the society which is produced by that civilization.

- Civilization is related to the economy. The rise of civilization is generated by economic development. The more an economy increases, the more its civilization flourishes.

Civilization exists through TECHNICS and TECHNOLOGY. It is built on technical knowledge and application procedures. Civilization is the mode of producing wealth, which represents power. That is why sometimes civilization degenerates into the creation of instruments of destruction and domination.

The relationship between Cultures and Civilization in the evolution of human society has a double sense. On the one hand, culture influences civilization through the way and the degree to which spiritual ideals materialize in the practice of social life. On the other hand, civilization can create favorable conditions for the flowering of culture through its degree of development.

Civilization is a concept related to the social and the collective, and Culture to the individual. Whenever man exerts his effort on himself, he performs an act of Culture. Whenever people change the world around them, we talk about Civilization .

The functions of Cultures and Civilization are different. Cultures tell us who we are and what meaning we give to life. Civilization protects us from disease, shelters us in a favorable habitat and can produce well-being. The production of goods, services and knowledge belongs to Civilization.

Cultures and Civilization, throughout the history of human society, have known dynamic, revolutionary periods. Cultural revolutions belong to Culture. They create awareness of variety and encourage respect for it. They increase the strength of democracy, revive traditions, the right of peoples to be respected, strengthen the predominant role in human behavior of beliefs, values and attitudes.

The technical-scientific revolutions belong to Civilization, they allow the completion of human strength with the ability to create tools - artificial extensions of energy - and machines that transform man into an omnipotent species on the globe and which is responsible for the future of the Earth.

5. ABOUT SCIENTIFIC THINKING, TECHNICS AND TECHNOLOGY

SCIENTIFIC THINKING is one of the manifestations of human culture and civilization. Born from practical needs, through the accumulation and retention of observations acquired during work, from the generalization of practical experience and thinking, from the observation of elementary physical phenomena, science and technology, scientific thinking have evolved continuously, at an ever-accelerating pace.

The revolution in science and technology, the great discoveries in all branches of science and technology have led to an expansion of knowledge. Scientific research, initially carried out in universities, passes into research institutes and large laboratories. Knowledge is enriched in such proportions that EPISTEMOLOGY (the theory of scientific knowledge) becomes the object of study .

The study of scientific knowledge cannot be summarized only at the present but requires studies of the historical process of knowledge, of knowledge in the making process. That is why the HSTT has an epistemological character.

The great results of the revolution in science allow to pass to a higher phase in knowing, understanding, explaining the phenomena of nature. Man enters the microcosm and the macrocosm. Octav Onicescu (1892-1982) remarks: "What we know about the universe, and therefore about ourselves as such, but also as part of the incomprehensible, is a privilege, the great privilege that makes Science possible".

TECHNICS is the activity of man through which useful goods are produced, which contribute to survival and improvement of living conditions. Technics is the completed work of Homo Technicus Technologicus, along with feelings and living in the spirit of technical values.

TECHNOLOGY is the scientific knowledge having as object the Technics (Techno-Logos). Technology is the thinking about the activities of the technical man (who thinks, creates, produces and uses). Technology has principles, laws, methods, special study recipes.

We can add some considerations regarding the evolution of the concept of Technique-Technology to clarify some confusions related to terminology. Sometimes the Technics term is replaced with the term Technology, other times, the general Technology is considered in a restrictive sense, as the set of subjects targeting at the normative science of the production of material products.

There is still no consensus on the primary meaning of the term technology, which can refer, among other things, to a collection of artifacts (artificial objects), a form of human activity, a form of knowledge, a social process.

The concept of Technology has undergone a continuous evolution, since scientists, sociologists, historians have become aware of its implications in humanity history.

An analysis and assessment of the evolution of technologies is possible in the context in which we accept the definition of Technology as a way of using tools, energy and materials to produce means of food and protection. This allows starting from the milestones of the evolution of tools, types of energy used, materials and recipes used, to define the characteristics of certain technologies and their evolution.

Technology is a problem of management of human society, due to its relationship with the economy, through the factors generating productivity growth, saving natural resources and protecting the environment.

Technology is another way of scientific thinking. TECHNOLOGICAL THINKING is the general science of designing a project that operates on the

elements of production. Technological thinking is the art of the engineer, the doctor, the politician, any agent producing results. The key elements in technological thinking are the criteria of efficiency, efficiency and other indicators such as: durability, cost, machinability, safety, usefulness of the objects made, environmental impact.

We can add that Technology is a systematic and rational way to get closer to the proposed objectives, using calculations, measurements and a certain model, a paradigm of what needs to be achieved. That is why Technology is constantly diversifying.

6. CONCLUSIONS

The study of the evolution of sciences, technics and technologies is a complex activity, with multiple aspects, in close interconnection with scientific research, economic, instructive-educational, ergonomic, ecological, moral, philosophical issues.

This activity is useful and necessary in the age we are going through, at the turn of the third millennium, an era defined by numerous syntagmas, with semantic connections, as an era of electricity, computer science, electronics, cosmic space, nuclear energy, an era dominated by globalization.

The HSTT discipline is a way of reflecting the human condition, it is part of the History of the World. HSTT contributes to a better understanding and integration of scientific and technical culture into general Culture.

REFERENCES

1. René Taton, s.a., *General History of Science* (in Romanian), Vol I-IV, București, Editura Enciclopedică, 1978-1984.
2. Thomas Kuhn, *Scientific revolutions* (in Romanian), Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1983.
3. Ștefan Bălan, Ștefan Mihăilescu, *History of Science and Technology in Romania* (in Romanian), București, 1985.
4. John D. Bernal, *The social history of Science* (in Romanian), Editura Politică, București, 1960.
5. Angela Banciu, *European culture and civilization. Landmarks of historical analysis and understanding of the evolution of the contemporary world* (in Romanian), Editura Printech, București, 1999, p. 186.
6. Elena Helerea, Liviu Sofonea, *The Status of Homo Technicus – Technologicus Eminens in Limited Situations. The case of Romania in the period cc. December 1st 1989 –February 1st 1990*. Proceedings of the XX-th International

Congress of History of Science, Liege, 20-26 July 1997, Volume XVI „Engineering and Engineers”, Ed. Michael Ciaran Duffy, Ed. Brelops Publishers, 171-185, ISBN2-503-51409-x, 2002, pp. 171-184.

7. Liviu Sofonea, Elena Helerea, 2000, *Considerations sur l'enseignement de l'histoire des sciences et des techniques en Roumanie dans la periode 1989-1998*, Conference organise by Luis Pasteur University and International Union of History and Philosophy of Science – IUHPS/DHS and All European Academies - ALLEA, Strasbourg - 25-26 June 1998, Published by Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg, 2000, pp. 337-340.

8. Mircea Malița, *Ten thousand cultures, one civilization. Towards the geomodernity of the 21st century* (in Romanian), Editura Nemira, București, 2001, p. 367.

9. Mircea Horea Tiorean and all: *Technical Engineering*, Transilvania University of Brasov, 2001.

10. W.D. Hackmann, *The History of Frictional Electric machine* (1600-1850), 1978, p. 310.

11. A. Hellemans, B. Bunch, *The history of scientific discoveries* (in Romanian), Seria Cultura generala, Bucuresti, 1988, p. 587.

12. Gheorghe Nainer, *Turbo-generators worldwide* (in Romanian), Ed. Electra, 2002, p. 532.

13. Paul Cartianu, ș.a., *Electrification in Romania (1951-1992)* (in Romanian), Editura Tehnică, 1996, București, p. 953.

14. Andrei Nicolaide, *Contribution of N. Vasilescu Karpen to the development of Physics and Electrical Engineering*, Revues Roumaine des Science Technique, Janvier-Mars, 1998, pp. 123-143.

15. Ioan Matlac, *Mechatronics. Evolution and characterization of technical systems* (in Romanian), Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2002, p. 109.

16. Viorel Ene, *Incursions in the history of Technical Sciences* (in Romanian), Editura Lux Libris, Brasov, 1999, p. 152.

17. Rhys I. Morus, *When Physics became King*, Chicago University Press, 1992, p. 303.

18. W.C. Dampier, *A history of Science*, Cambridge University Press, 1966. p. 544.

19. Elena Helerea, Lucian Toma, *IEEE Romania. In: Energy Thesaurus - A lived history of the electricity and heat systems in Romania*, Vol. I. (Coord. Z. Vasiliu), Editura AGIR, București, 2015, pp. 556-576.

20. Elena Helerea, *Evolution of Technics and Technology*, Transilvania University of Brasov Printing House, 2014, p. 115.

OGIEVSKY V. V. - FIRST DEAN OF THE RADIOENGINEERING FACULTY

Gnitetska T. V., Gnitetska G.O., Zahorulko I.V.

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Av.Peremogy, 37, 03056

e-mail: gnitetsk@ukr.net

Ogievsky V. V. belonged to an ancient Ukrainian noble family. He was born in 1890 in Kropyvnya, Kurshchyna. In 1907 he graduated from the Kyiv Real School as an external student. In the same year, he entered the Kyiv Polytechnic Institute in the mechanical department. Studies at the institute were interrupted by military service and war. During the service, he got acquainted with radio engineering for the first time. In 1921 he was transferred to Kyiv to the post of chief of a military radio station. In the same year, leaving the military service, he began teaching at the Kyiv Military School and at the Faculty of Electrical Engineering of the Kyiv Polytechnic Institute.

At the same time, he created the first university radio laboratory. Lack of funds and equipment was not an obstacle. It was created by the joint efforts of the staff of the Electrical Engineering Laboratory, the Kyiv Radio Division, the Central Military Radio Engineering Laboratory, at their own expense. This laboratory performed work on the development and manufacture of unique equipment. These were accurate measuring instruments, wavemeters, and so on. Talented students were also involved in this case. Here, under the guidance of Professor V. V.Ogievsky, other teachers, and staff, they received good practical training, quickly gained experience, became qualified professionals. Along with teaching at KPI, Volodymyr Vasyliovych worked as a consultant in the All-Ukrainian branch of the Radiostroy trust. His students also worked there. They built radio stations. The equipment was manufactured in the workshop of the radio laboratory of the faculty. It should be noted that the tradition of helping to create new and equip existing laboratories is preserved at the faculty today. Many grateful graduates become a kind of sponsor, joining the arrangement of laboratories.

In 1924 Ogievsky V. V. organized an interest group for the development and manufacture of radio equipment. Members of this interest group, including students, developed equipment for transmitting and receiving radio signals. In 1925 the first amateur radio station was aired. A sample of one of the first transmitters was visible in the professor's office on the third floor of building №17 long after he went on a well-deserved rest. Then it was transferred to the KPI Museum.

In 1944, Professor Ogievsky V. V. heads the radio engineering faculty. He was the first dean of the Faculty of Radio Engineering, who headed it for many years in a row (1930-1934, 1941, 1944-1962). Since 1930 until 1944 he was the head of the Department of Radio Engineering, and from 1944 to 1973 - the theoretical foundations of radio engineering.

During his work at the faculty, Professor Ogievsky V. V. brought up several generations of highly qualified radio engineers. V. Ogievsky brought up 11 doctors and 33 candidates of sciences, a number of laureates of State prizes, and directors of enterprises of the radio engineering industry. His students worked at almost all enterprises of the country's electronic industry. Many of them headed these enterprises. Others became doctors and candidates of science, winners of state awards. They created their own scientific schools. Even now, students of Volodymyr Vasyliovych work at the faculty and the university. They performed and continue to perform the responsible tasks of the national economy and defense industry.

The merits of Professor Ogievsky V. V. were highly appreciated. He was awarded the Order of Lenin, the Order of the Red Banner of Labour, medals, was awarded the title of "Honored Worker of Higher Education", "Honorary Radiologist", honorary member of the Scientific and Technical Society of Radio Engineering, Electronics and Communications named after O. S. Popov.

Volodymyr Vasyliovych took an active part in the life of the institute. In memory of future generations remained "KPI Park", which was planted with his direct participation. When he left active work at the faculty, he often walked with his wife along the alleys of this park.

Professor Ogievsky V. V. was not only a talented leader and teacher, but also a moral authority in the staff and among students, a model of intelligence. There are memories of Korolyov S. P., whose workshop on electrical engineering was led by Professor V. V. Ogievsky. In the book «Korolyov. Chronicle» Golovanov Y. writes about these memories: «He was a calm, imperious man who never found fault and did not try to win over with funny jokes, but stubbornly demanded what he had the right to demand. For Korolyov, he personified a man of action. This is what a real engineer should be».

REFERENCES

1. Olga Shulga, Victor Sokolov, Svyatoslav Kutsiy. Representatives of the Ogievsky family and KPI. Режим доступу: <http://journal.museum.kpi.ua/archive/2014-vol-20/RHT-issue-20-title-09-Shulga.pdf>
2. Ilchenko M. Yu. Founder of the radio engineering school. К. : LLC VD "ЕКМО" 2011. 136 p.

MIKHAIL KRAVCHUK - THE MATHEMATICIAN WHO LOVED HIS HOMETLAND AND CHANGED THE WHOLE WORLD

Ilienko O.V., Lystopadova V.V.

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Av.Peremogy, 37, 03056

e-mail: alexthearts@gmail.com

A study of the development of physical and mathematical sciences in Ukraine and in the world was carried out. One of the key personalities is Mikhail Pylypovych Kravchuk. He was a true patriot and participated in many fundamental moments in the development of technical sciences in Ukraine. The aim of the study is to understand the importance of his personality for the history of mathematics in the world and in Ukraine.

The list of Kravchuk's scientific works contains about 180 titles including such branches of mathematics as the theory of permutation matrices, theory of algebraic, transcendental, differential and integral equations, introduction and use of polynomials associated with the binomial distribution (Kravchuk polynomials), etc. [2]

Kravchuk polynomials related to the classical orthogonal polynomials of a discrete variable and generalizing Hermite polynomials are widely used in modern mathematics. They were first mentioned in a French magazine in 1929. [7]

John Vincent Atanasoff was translated c. 1938-1942 Kravchuk's two-volume monograph on the solution of linear differential and integral equations by the method of moments. He found this work useful in his computer-project, which was the first automatic electronic digital computer (Atanasoff–Berry computer). [6]

His efforts were applied in the fields of philosophy, history of mathematics and mathematical education. It is especially important for the independent Ukraine that it was Kravchuk who was in charge of editing the first three-volume dictionary of Ukrainian mathematical terminology.

Kravchuk taught at the Kiev Polytechnic Institute where he became professor and was head of the Mathematical Chair. And he was a member of the Ukrainian Academy of Sciences.

Kravchuk was the organizer of the first mathematical olympiad for schoolchildren in Ukraine in 1935.

The most famous of his students were:

- Sergei Korolev – soviet scientist, designer of rocket and space systems, chairman of the Council of Chief Constructors of the USSR (1950-1966), academian of the Academy of Sciences of the USSR (1958). [5]
- Arkhip Lyulka - soviet scientist, constructor, specialist in the field of aircraft engines. Academician of the USSR Academy of Sciences (1968), head of the Saturn Design Bureau. Hero of Socialist Labor (1957). Laureate of the Lenin and two Stalin prizes. [4]
- Vladimir Chelomey - soviet designer of rocket and space technology and scientist in the field of mechanics and control processes, academician of the USSR Academy of Sciences (1962). In fact, he headed the Council of Chief Constructors in 1961-1964. [1]
- It is also worth noting that his student Klavdiya Latysheva was the first Ukrainian woman to obtain a doctorate in the mathematical and physical sciences in 1936 [3].

Mikhail Kravchuk did not live a very long life, but at the same time he was able to very strongly develop the physical and mathematical sciences in Ukraine and all over the world. It is thanks to such personalities that our world does not stand still and everyone should strive to become as great as he is.

LITERATURE

1. Chelomey, Vladimir Nikolaevich. Biographical Dictionary of Natural Science and Technology: In 2 volumes . Otv. ed. A. A. Zvorykin. *Institute for the History of Natural Science and Technology of the USSR Academy of Sciences*. M. : State. scientific. publishing house "Great Soviet Encyclopedia", 1959. T. 2 (M-I). - P. 441.
2. Development of the Mathematical Ideas of Mykhailo Kravchuk (Krawtchouk)
3. Dobrovolsky, V.O (2016) - "ЛІАТИШЕВА Клавдія Яківна" - Encyclopedia of Modern Ukraine.
4. Kuzmina LM Fiery Heart: About the creator of the first domestic turbojet engine, Hero of Socialist Labor, laureate of Lenin and State Prizes, General Designer Academician AM Lyulka. - Ed. 2nd, supplemented. M. Moscow worker, 1988. 208 pp.
5. Legostaev V. P. Korolev. Great Russian Encyclopedia.
6. Mollenhoff, Clark R. (1988). Atanasoff: Forgotten Father of the Computer. Ames: Iowa State University Press.
7. Sur une généralisation des polynomes d’Hermite. M. Krawtchouk. *C.R.Acad. Sci.*, 1929. T.189. No.17. P.620 — 622

KONSTANTIN KALININ. DEVELOPER OF ONE OF THE MOST FAMOUS AIRCRAFT IN THE WORLD

Ilina K.E., Lystopadova V.V.

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Av.Peremogy, 37, 03056

e-mail: kateilinaev@gmail.com

Annotation: The goal of this article is to review Konstantin Kalinin's technical solutions regarding development of aircraft. Also, to highlight the importance of Kyiv Polytechnic graduate's invention and to review his biography.

Key words: aircraft, wing, technique, distance, Kalinin.

Most people do not know about creation of one of the most powerful aircraft K-7 in 30s of the 20th centuries. Its designer was Konstantin Kalinin, Kyiv Polytechnic Institute's graduate. His aircraft, made according to the aerodynamic scheme of the "flying wing", he also opened the door to future development of aircraft. Today his name is undeservedly forgotten.

Konstantin Kalinin spent his childhood in Poland, raised by his mom, since his dad died when he was 5. Future developer graduated from Warsaw's normal school and then – from teacher's Institute. Konstantin found his passion for flying during his studying at the elite Odessa Infantry Junker School.

During the First World War, Kalinin was called up for military service. But all time at the front he dreamed about aviation and in then he was sent to study at the Gatchina Military Aviation School. Kalinin graduated from the Gatchina Aviation School in 1916, receiving valuable knowledge from Colonel Sergei Ulyanin and the rank of military pilot. He became one of the first aviators to use radio communications during war time.

In 1918 Konstantin Kalinin went to Kyiv, where he met important men, graduates of the Kyiv Polytechnic Institute Viktor Bobrov and brothers Ivan and Andrey Kasyanenko. They were one of the most active founders and participants in the Aeronautical Section of the Mechanical Department of the Kyiv Polytechnic Institute, established in 1906. In a few years, Kyiv aircraft builders have designed, and built more than 40 different types of airplanes.

The K-1 aircraft took off in July 1925. Aircraft K-1 was the diploma project of Konstantin. He proposed a completely new technique - an aircraft with an elliptical wing. Such technique made it is possible to increase the lateral stability of the vehicle, to reduce the engine energy, which ensured a high speed and flight range. Aviation experts around the world considered the creation of an elliptical

wing as a breakthrough in aircraft construction. Tests showed that the machine have all requirements for being a passenger aircraft.

In the summer of 1927, aircraft K-2 was ready to take. It has successfully proved that aircraft is capable of transporting three passengers over a distance of 1000 km

K-3 was designed in just two and a half months by order of the Russian Red Cross Society. It was also called as “Nurse”. There were: comfortable lying places for two patients, a space for a doctor and his equipment, an on-board heated water supply system etc. It was decided to build this aircraft in series, not only as an ambulance, but also as a passenger. While, in Russia, mainly expensive foreign aircraft were used as civil aircraft.

Konstantin Kalinin became really famous with K-4. Aviation magazine "Flight" wrote about it, called him one of the most successful aircraft designers in the world. Furthermore, K-4 won the main prize of the Berlin Exhibition.

In 1930, tests of a new Kalinin development, the K-5 aircraft, were taken. Plane could fly at a speed of 198 km per hour. It did not need large equipped airfields. The distance that K-5 could carry, with eight passengers in it, was 800 km. This passenger aircraft became much better than foreign machines, so K-5 has been taken to a mass production.

However, the biggest development was K-7 aircraft. This machine was ahead of its time by several decades in its technical solutions. Kalinin used "flying wing" scheme in it. The huge K-7 represented one wing with a span of 53 meters, and an area of 454 square meters. It could take 128 passengers on board. The military version of the K-7 could carry up to 16.6 tons of bomb load or 112 paratroopers with appropriate weapons.



Fig. 1 K7 aircraft [5]

In 1934, the work of K-7 was suspended, because country did not need super-powerful aircraft. The Kalinin Design Bureau also actively worked on other

advanced projects for its time: a jet aircraft with a delta wing of low aspect ratio and a K-15 powder charge, a K-16 high-altitude reconnaissance aircraft with a ceiling of 11,000 m and a long-range bomber K-17 with the ability to carry 4 tons of bombs at a distance of 8000 km.

In April 1938, all developments were suspended, since Konstantin Kalinin was arrested. On October 22, 1938, Konstantin Kalinin was convicted "for undermining Soviet aircraft construction" and was shot the next day. In 1955, the aircraft designer was posthumously rehabilitated.

Kalinin's technical solutions were decades ahead of their time. His schemes became the prototype of the supersonic aircraft of the future. Kyiv Polytechnic Institute contributes to the return of the name of its glorious graduate. Today in the State Polytechnic Museum of KPI the figure of Konstantin Kalinin, along with other pioneers of aviation and space.

REFERENCES

1. СИА №22 Константин Калинин. Биография и немного больше (28 October 2019). Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=5o3Ta_z6y-g
2. The giant Bomber of the 30's – Kalinin K-7. Режим доступа: <https://migflug.com/jetflights/the-giant-bomber-of-the-30s-kalinin-k-7/>
3. Technicalities: Monsters (Kalinin-7). Режим доступа: <https://www.flyingmag.com/technicalities/technicalities-monsters-kalinin-7/>
4. Books LLC “Kalinin Aircraft: Kalinin K-4, Kalinin K-5, Aleksandrov-Kalinin Ak-1, Kalinin K-7” (14 October, 2010). Режим доступа: <https://www.amazon.in/Kalinin-Aircraft-K-4/dp/115856614X>
5. <https://www.pinterest.com/pin/545850417313285025/>

ТИМОШЕНКО СТЕПАН ПРОКОПОВИЧ – «ПРОМЕТЕЙ» ПРИКЛАДНОЇ МЕХАНІКИ

Асмолова Д.І., Чижська Т.Г.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: chijskaya@ua.fm*

Київський політехнічний інститут – це наша Alma Mater. І історію нашого славетного університету потрібно знати, тим паче, що вона дуже цікава і різноманітна. Цю роботу ми хочемо присвятити одному з видатних вчених, чиє життя деякий період було пов'язане з київською політехнікою.

Степан Прокопович Тимошенко (23 грудня 1878, с. Шпотівка, Сумщина — 29 травня 1972, Вупперталь, ФРН) – український, американський та німецький учений у галузі механіки. Основоположник теорії міцності матеріалів, теорії пружності та коливань. Один із організаторів Української академії наук (УАН). У 1901 С.Тимошенко закінчив Петербурзький інститут інженерів шляхів сполучення, 1906 захистив дисертацію. Протягом 1906-1911 та 1918-1920 років професор кафедри опору матеріалів Київського політехнічного інституту.

Степан Тимошенко відомий в інженерній справі своїми фундаментальними працями з опору матеріалів, теорії пружності та коливань, є основоположником школи прикладної механіки. [1]

Дуже пізнавальною є його книга «Спогади». В ній він не тільки описує своє дитинство, сім'ю, навчання в школі та інституті, а ще й розповідає про своє становлення як вченого. Одним із цікавих спогадів є зустріч і сумісна наукова робота з Віктором Львовичем Кирпичовим у 1903-1904 роках, який був першим ректором Київського політехнічного інституту.

Життя Степана Прокопович Тимошенка – це було життя, кожна мить якого присвячена неперервному навчанню: від самотійного вивчення предметів по книжкам (для цього він активно вивчав англійську та німецьку мови) до проведення експериментів, результати яких до сих пір дуже широко використовуються в корабле- та авіабудуванні.

У травні 1906 він подав документи на конкурс на посаду викладача Київського політехнічного інституту і вже восени отримав з Києва телеграму з привітаннями. Серед семи кандидатів, що приймали участь в конкурсі, він був обраний на кафедру опору матеріалів. В його обов'язки входили читання лекцій з курсу опору матеріалів та графічної статистики і заняття в лабораторії. Це обрання стало значним досягненням для 28-тирічної молодого людини. Він не мав педагогічного досвіду і став «Прометеєм» інженерної механіки в одному з найбільших технічних навчальних закладів Російської імперії.

Ось так він описує це у своїй книзі «Спогади» [3]:

«Коли я їхав до Києва професор Кирпичов В.Л. сказав мені, що лекція тільки тоді досягає мети, коли вона дуже добре підготовлена і пройшла не тільки через твій мозок, а через твоє серце. За своє життя я прослухав дуже багато різних лекцій, і вже мав свій досвід, як я хочу будувати свої власні лекції. Першу вступну лекцію я читав 8 січня 1907 року. Предмет опір матеріалів був обов'язковим для всіх інженерних відділень інституту і до мене на першу лекцію пройшло більш ніж 400 студентів. Для моїх лекцій виділили велику фізичного аудиторію в головному корпусі. Звісно, я дуже хвилювався, хоча точно знав що хочу говорити. Говорив я самими простими

короткими реченнями, мені здавалося, що студентам було легко слідкувати за лекцією. Мені здалося, що вона їм сподобалась. Велика фізична аудиторія побудована таким чином, що має унікальну акустику: голос лектора без напруги досягає самих віддалених рядів слухачів. Через деякий час почали говорити, що я не поганий лектор, можна навіть сказати хороший лектор. Пройшло вже 55 років з часу має першої лекції, а я до сих пір продовжую хвилюватися коли вхожу в аудиторію, хоча і наперед знаю все, що потрібно сказати студентам.»

Наукові досягнення С.П. Тимошенка було визнано у всьому світі. Його обрано членом академій наук і наукових товариств багатьох країн [4].

У 1957 Відділом прикладної механіки Американського товариства інженерів-механіків (ASME) «на честь Степана П. Тимошенка, всесвітньовідомого авторитета в галузі прикладної механіки, і пошанування його внеску як автора і вчителя» була заснована медаль Тимошенка (англ. Timoshenko Medal). Нею щорічно нагороджують науковців за визначні досягнення в галузі прикладної механіки. Першим її отримав у рік заснування Степан Тимошенко з таким обґрунтуванням: «*За безцінний внесок і особистий приклад як лідера нової ери у прикладній механіці*».

ЛІТЕРАТУРА

1. Воспониания С. Тимошенко. Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/node/4512>
2. Тимошенко Степан. Режим доступу: <http://1576.ua/people/6723>
3. ЛитМир. Режим доступу: <https://www.litmir.me/br/?b=543882&p=21>
4. Писаренко Г.С. Степан Прокопович Тимошенко. К.: Наукова думка. 1979.195 с.

КРИСТІАН АНДРЕАС ДОПЛЕР ТА ЙОГО ЕФЕКТ

Ашихміна А.В., Чижська Т.Г.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: chijskaya@ua.fm*

Одним із дуже важливих компонентів науки є взаємне застосування знань однієї галузі в інших галузях науки та техніки. Так, багато фізичних ефектів та законів знайшли своє використання в медицині. 1955 року в Японії було запропоновано досліджувати роботу клапанів серця за допомогою ефекту Доплера. Згодом за допомогою цього методу навчилися визначати

напрямок кровотоку: ультразвук, потрапляючи в кровотік артерій або вен, відбивається від еритроцитів з різною частотою. Одержані сигнали дають інформацію про параметри кровообігу [1].

Також за допомогою ефекту Доплера досліджують розвиток плода в гінекології, з 80-х років широко набув метод кольорової доплероскопії. В 1989 році довели важливе значення ультразвукової діагностики Доплера для виявлення ранніх стадій захворювань на рак. Описання цих та інших застосувань ефекту Доплера ми ставили за мету даної роботи.

Крістіан Андреас Доплер – вчений, який зробив суттєвий внесок у розвиток сьогоденного світу науки. Професор, директор інституту фізики Віденського університету, член Богемської академії наук, вразив наукове товариство статтею «Про кольорове світло подвійних зірок і деяких інших зірок на небі», де зумів теоретично встановити та обґрунтувати залежність частоти хвилі від відстані та швидкості як об'єкту так і спостерігача.

Народився Крістіан Андреас Доплер у сім'ї каменяра 29 листопада 1803 року в Зальцбурзі (Габсбурзька монархія). 1825 року закінчив Віденський політехнічний інститут, здобувши знання з астрономії та математики. На жаль, помер рано, не доживши навіть до 50-ти років, через різке прогресуюче захворювання легень.

Коло наукових інтересів Крістіана Доплера стосувалось досліджень із оптики та акустики. Кожен з нас, не усвідомлюючи цього, стикається з ефектом Доплера на вулиці. Автомобіль, що наближається або віддаляється від нас, «змінює висоту звучання» двигуна. Саме цю зміну висоти тону гудка потягу від того, наближується він до спостерігача, чи віддаляється і помітив Крістіан Доплер. Для перевірки гіпотези Доплера, голандський метеоролог Христофор Хенрік Дідерік Бейс-Баллот провів експеримент [1]. Він розмістив на паровозі з платформою двох музикантів, які б мали відтворювати одну і ту саму ноту по черзі. А на пероні розміщалися люди з виключним музикальним слухом. Протягом двох діб їх задача полягала в тому, щоб вгадати яку ноту грали їх колеги. Спочатку потяг їздив повз них із різною швидкістю, потім слухачі їздили в потязі повз платформу, на якій знаходились музиканти. В результаті ефект Доплера отримав офіційне експериментальне підтвердження. Поширення цього феномену на світлові хвилі здійснив у 1871 році Г.Фолегем.

Отже, ефект Доплера для звукових хвиль – це зміна частоти звуку, що сприймається, при відносному русі джерела і приймача звуку.

Щодо астрономічних досліджень, то Доплер припустив можливість зміни кольору зірки залежно від того, рухається вона до спостерігача чи від нього. Крістіан був першим ученим, хто зміг пояснити це явище, яке пізніше

було названо саме його ім'ям. Але, на жаль, його робота не одержала підтримки та розуміння серед науковців, оскільки не була підтверджена експериментально. Пізніше була доведена універсальність ефекту Доплера, яка відкрила можливості широке застосування явища. За допомогою нього, стало можливим вимірювати швидкості об'єктів, що знаходиться як на Землі, так і тих, які дрейфує космічним простором. Ефект використано і в радіолокації для визначення місцезнаходження об'єкта, зазвичай літака або ракети, шляхом опромінення його високочастотними радіохвилями та подальшою реєстрацією відбитого сигналу [2]. Також теорія «Великого вибуху» обґрунтовується дослідженнями в області астрономії, які стали можливі після відкриття ефекту Доплера.

ЛІТЕРАТУРА

1. Астапович. Д. Ефект Доплера. Друкується за рішенням вченої ради фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка. 144 с.
2. Ришкова. К. О. Застосування ефекту Доплера. Diss. Сумський державний університет, 2015. 60 с.
3. Що таке ефект Доплера? Режим доступу: <https://zvidusil.in.ua/efekt-doplera/>
4. Ефект Доплера та його використання для контролю швидкості руху транспортних засобів. Режим доступу: <https://probapera.org/publication/13/52458/efekt-doplera-ta-joho-vykorystannya.html>

ПРОФЕСОР Б.Я. БУКРЕЄВ – ПРОДОВЖУВАЧ ІДЕЙ М. ЛОБАЧЕВСЬКОГО В УКРАЇНІ

Баштова Л.С.

Державний політехнічний музей при «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Пр. Перемоги, 37/6, Київ, 02000

e-mail: lyudm.bash@ukr.net



Математику та її світ створювали багато вчених протягом дуже довгого часу. Кожне нове покоління включалося в творчість, зважаючи на властивий математиці спосіб пізнання світу, та йшло далі, взявши за основу створене попередниками. Так відбувалось і з геометрією.

Геометрія – це галузь математики, яка вивчає просторові форми, відносини та їхні узагальнення. Легкість,

з якою нині математики і фізики оперують різними «просторами», досягнута в результаті довгого шляху розвитку геометрії в тісному зв'язку як із розвитком математики в цілому так із розвитком інших точних наук. Понад дві тисяч років людство користувалось геометрією Евкліда, яка була заснована на системі аксіом, вперше викладеній у його роботі «Начала». Розширення її можливостей сталося завдяки включенню в геометрію досліджень форм і відносин.

Сьогодні відомо багато неевклідових геометрій, які не суперечать евклідовій. Перші з них з'явилися у XVII- XVIII ст. А своє визнання й поширення вони отримали з появою загальної теорії відносності Альберта Ейнштейна в XX ст. Адже вона доводить, що фізичний простір неевклідів, а евклідовий простір існує лише там де слабке гравітаційне поле. Тож, геометрія Всесвіту – неевклідова.

На нерівномірно вигнутій поверхні такі показники як довжини і кути будуть різними в різних місцях, отже вона буде геометрично неоднорідною, на відміну від площини і сфери. Можливість отримання різних геометричних співвідношень наводить на думку, що властивості реального простору можуть лише наближено описуватися звичайною геометрією. Ця ідея, була висловлена Миколою Івановичем Лобачевським (1792-1856).

Російський математик польського походження М. І. Лобачевський увійшов в історію математики як творець неевклідової геометрії. Вчений наголошував, що розглядаючи проблему паралелізму в геометрії, необхідно приймати поняття, які безпосередньо набуваються з природи. З його точки зору, ця вимога обмежує можливості теорії, яка описує властивості простору. На альтернативу постулату паралельності Евкліда він пропонує іншу аксіому: *«На площині через точку, що не лежить на даній прямій, проходить більше ніж одна пряма, що не перетинає дану»*. Представив свою теорію неевклідової геометрії Микола Іванович у 1826 р. в доповіді «Сжатое изложение начал геометрии со строгим доказательством теоремы о параллельных», де виклав наукову теорію збіжності паралельних прямих. Однак вона не була сприйнята математиками того часу та стала відомою широкому загалу лише у 1840 р. Значну роль у розумінні та розвитку праць Лобачевського відіграли дослідження Еудженіо Бельтрамі (1868), Фелікса Клейна (1871), Анрі Пуанкаре (1883), а серед українських математиків новатором цих ідей став професор Б. Я. Букреев.

Сучасна наука приходить до розуміння, що Евклідова геометрія – лише окремий випадок геометрії Лобачевського. Значення геометрії Лобачевського для дослідження космосу було виявлено російським вченим О. О. Фрідманом (1869-1953) - творцем теорії нестационарного Всесвіту. У 1922 р. він знайшов

розв'язок рівняння Ейнштейна, з якого випливало, що Всесвіт розширюється з плином часу. Метрика простору-часу, яка описує однорідний ізотропний нескінченний простір, знайдена О. О. Фрідманом, дає при фіксованому часі простір Лобачевського. Цей висновок згодом було підтверджено спостереженнями Е. Хаббла, який виявив розбіжність віддалених туманностей.

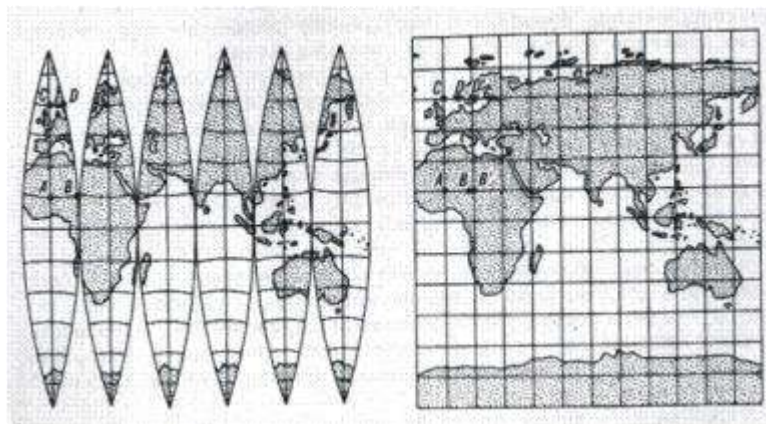


Рис. 1

В наш час неевклідову геометрію складає цілий пласт теорій, де основою відмінністю від Евклідової є п'ятий постулат, який змінив Лобачевський. Зокрема, існує ще теорія, яка описує сферичний простір - це геометрія Рімана. Наприклад, паралельні меридіани на карті сходяться у двох точках – біля полюсів (Рис. 1). Геометрія Рімана широко застосовується в астрономії. Для опису зоряного неба, уявляють, що зірки знаходяться навколо Землі, неначе на сфері. Та й сама Земля має форму кулі.

Професор математики Київського політехнічного інституту та Київського університету Борис Якович Букреєв (1859–1962) – вчений якому вдалось зрозуміти, осмислити та розвинути теорію Лобачевського. Нині його з впевненістю можна назвати творцем української геометричної школи. Він говорив: *«Математика - богиня наук, біля її ніг - усі науки і в першу чергу фізика»*. Вчений суттєво розвинув диференціальну геометрію, яка досліджує поверхні у багатовимірних (неевклідових) просторах, чим сприяв розвитку математичної фізики в нашій державі.

Борис Якович служив математиці до свого 100-літнього ювілею. Він залишився в історії математики як фахівець в галузі теорії спеціальних класів функцій, теорії поверхонь і геометрії, продовжувач учення Лобачевського. Всі його дослідження сприяли розвитку математики, зокрема геометрії, астрономії, створенню географічних карт та вивченню космосу. Основні його роботи були присвячені, також, математичному аналізу й алгебрі. Вчений застосовував передові в ті часи математичні методи задля розвитку астрономічних розрахунків.

Б. Я. Букреєв сприяв розповсюдженню математичних та астрономічних знань. Він засновник математичних кабінетів та бібліотек вишів, керівник наукових семінарів, ще наприкінці XIX – початку XX ст., був активним діячем Київського математичного товариства та Київського гуртка любителів астрономії. Ще перед Першою світовою війною (1910 р.), був у складі ініціативної групи, яка переймалась побудовою Головної астрономічної обсерваторії в Києві біля Володимирської гірки.

Вчений розробляв та викладав спеціальні прикладні математичні курси для астрономічних розрахунків. Він виховав багато поколінь астрономів в стінах Київського університету, в Українській Академії Наук, в Інституті математики (у Києві). Разом зі своїми учнями проводив спостереження і виміри на обладнанні та за допомогою інструментів Астрономічної обсерваторії Київського університету, заснованої 1845 р.

Розкриття та формування його математичного таланту розпочалось в Київському університеті Св. Володимира ще в студентські роки, під впливом математичних курсів професора М. Ващенко-Захарченка (70-х рр. XIX ст.) з проєктивної та з неевклідової геометрії. Згодом він став продовжувачем передових ідей своїх талановитих вчителів з математики - В. П. Єрмакова, М. С. Ващенко-Захарченка і П. Е. Ромера; з фізики - М. П. Авенаріуса і М. М. Шиллера; з механіки - І. І. Рахманінова, з астрономії - М. Ф. Хандрікова. У своєму закордонному відрядженні від університету молодий математик вивчав теоретичну фізику у Гельмгольца, практичну фізику у Кундта, філософію у Целлера, теорію функцій у Фукса і Вейерштрасса.

Б. Я. Букреєв захопився геометрією і, зокрема, її новітніми у ті часи напрямками. Цьому сприяв опублікований М. Ващенко-Захарченком у 1880 р. переклад «Начал» Евкліда з великим вступом, де були розглянуті основні питання геометрії Лобачевського. Студентська робота Бориса Букреєва «Геометрическая теория движения неизменной плоской фигуры в своей плоскости» була удостоєна великої золотої медалі (1880 р.). Після закінчення курсу фізико-математичного відділення факультету природничих наук у 1882 р., він був удостоєний ступеня кандидата математичних наук та залишений при університеті для роботи над докторською дисертацією. Вже в 1884 р. вийшла в світ його перша наукова робота «Аналитические выражения однозначных функций», яка стосувалась теорії функцій.

Після захисту докторської дисертації 1889 р. був призначений ординарним професором та очолив кафедру чистої математики в Університеті Св. Володимира. Він викладав у вищі різні математичні дисципліни: математичний аналіз, основи диференціального й інтегрального числення з

вправами, диференціальну геометрію, варіаційне числення, теорію і практику математичних інструментів та ін.

Наприкінці 90-х рр. XIX ст. його наукові інтереси зосередились головним чином на диференціальній геометрії. Саме цій темі була присвячена його праця «Выражение элемента поверхности постоянной кривизны в симметрических координатах», а пізніше в 1900 р., була видана його відома книга «Курс приложений дифференциального и интегрального исчисления к геометрии — элементы теории поверхностей», по якій навчалося декілька поколінь математиків. У цій роботі автор вперше застосував симетричні координати. В основу курсу теорії поверхонь він поклав вивчення двох диференціальних форм. Були детально освітлені питання відображення поверхонь, зокрема конформні відображення, вигинання, що стали основою теорії побудови географічних карт. В подальшому його дослідження зосередилися на геометрії Лобачевского.

З метою підвищення математичної культури за пропозицією Бориса Яковича в 1907 р. в Київському університеті було створено математичний кабінет. У приміщенні цього кабінету відбувалися засідання математичних семінарів Б. Я. Букреєва, Д. О. Граве, Г. В. Пфейффера та ін. Фонд кабінету постійно поповнювався книгами і моделями. Багато часу науковець приділяв педагогічній роботі, першим розпочав читати в київському університеті курс теорії поверхонь, як самостійну дисципліну. В 1896 р. вчений був обраний до складу професорів Київських вищих жіночих курсів (КВЖК), де з 1884 р. викладав математику на фізико-математичному факультеті. У 1898 р. доктор математики Б. Я. Букреєв був запрошений викладати вищу математику на хімічному відділенні Київського політехнічного інституту (КПІ). Прихильник творчої роботи студентів, він влаштовував захоплюючі практичні заняття, що сприяли розвитку логічного мислення студентів. Його лекції відрізнялись строгістю, чіткістю та стрункістю.

На підставі викладання математичних курсів Б.Я.Букреєв розробив посібники для студентів «Курс определенных интегралов» (1903 р.), «Курс приложений дифференциального исчисления к геометрии» (1904 р.), «Вступ до теорії рядів» (1905), «Елементи теорії визначників» (1908 р., 1912 р.).

Заслуги вченого були високо оцінені царським урядом. За відмінну і старанну службу його нагороджено орденами Св. Володимира 4 ступеня (1904 р.), Св. Анни 2 ступеня (1900 р.), Св. Станіслава 3-го (1891 р.) та 2 ступенів (1896 р.), медаллю «В пам'ять царювання імператора Олександра III». Указом Урядового Сенату від 19 листопада 1892 р. за №142 Борис Якович був затверджений за посадою у чині Статського Радника. А 1 січня 1908 р. Наказом

його Величності № 1 за старанну службу йому подарований чин Дійсного Статського Радника.

Вчений-патріот пережив дві світові війни та Велику Жовтневу соціалістичну революцію. Ніякі політичні події не зламати його, адже головними цінностями для вченого завжди залишались його математичні дослідження, опікувані ним виші, його учні та Україна.

Він одним з перших став член-кореспондентом ВУАН (Всеукраїнської Академії Наук) у 1922 р. Цього ж року був призначений завідувачем кафедри вищої математики КПІ. З перших днів існування він очолював кафедру геометрії в Київському університеті. Треба зазначити, що в цьому виші ним було розроблено спецкурс для астрономів, в якому теоретичні знання підкріплювались реальними практичними розрахунками. З 1930 р. Борис Якович працював у новоствореному Інституті математики АН СРСР, де очолював сектор геометрії.

Як почесний професор в 1925 р. він був делегований від КПІ до Ленінграду для участі у святкуванні 200-річчя існування Російської Академії Наук.

Вчений ніколи не припиняв свої наукові дослідження. В 1928 р. Борис Якович написав курс «Диференціальна геометрія», а в 1930 р. статтю «До теорії просторових кривих». В цьому ж році вийшов з друку його підручник «Вступ до варіаційного числення» з класичними та новими задачами з різних галузей математики, астрономії, механіки і техніки. Математик вважав, що варіаційне числення займає центральне місце серед фізико-математичних наук. Зокрема, методи варіаційного числення широко застосовуються в диференціальній геометрії, з їх допомогою шукають геодезичні лінії та мінімальні поверхні. В фізиці ці методи застосовують для отримання рівнянь руху. Знаходять вони своє застосування й у статистиці. Таким чином, всі вони є складовими математичного аналізу астрономічних спостережень.

Все своє життя він займався дослідженням і популяризацією вчення Лобачевського. У січні 1941 р. Верховною Радою УРСР Б. Я. Букреєва було удостоєно звання Заслуженого діяча науки й техніки УРСР. Після визволення від нацистів окупованого Києва в роки німецько-радянської війни (1943 р.) одним з перших він розпочав відновлення учбової і наукової роботи в Київському державному університеті (КДУ).

Він значну увагу приділяв наочності викладання та інформованості студентів та молодих науковців. Задля цього вчений відкривав математичні й геометричні кабінети у вишах, в яких діяли виставки геометричних моделей та була зібрана краща світова фахова література, були представлені останні досягнення в галузі математичних наук. Тож, їх відвідувачі могли вільно

зорієнтуватись в математиці та її застосуванні й завжди бути у вирі математичних подій.

У останні два десятиліття роботи в КДУ, завідуючим кафедрою геометрії, основну увагу вчений приділяв питанням розвитку і популяризації геніальних ідей М. І. Лобачевського. На цю тему він опублікував близько 15 робіт, найбільша з яких «Неевклідова планіметрія в аналітичному викладі» (1947 р.), де геометрія Лобачевського на площині викладалась аналітичними методами. Особливим в цій роботі було те, що встановлювалися зв'язки з різноманітними геометричними теоріями та ілюструвалася сила методів диференціальної геометрії на конкретному матеріалі. Книга одержала високу оцінку математичної громадськості Радянського Союзу та в 1952 р. була перекладена.

В 50-х рр. ХХ ст. Борис Якович читав спецкурс, керував аспірантами та вів наукову роботу, зокрема і з історії математики. У 1956 р. Б. Я. Букреєв виступив на урочистому засіданні Вченої Ради механіко-математичного факультету університету з доповіддю на тему: «Сто років з дня смерті М. І. Лобачевського». А в 1957 р. була опублікована одна з останніх його робіт «О тригонометрии Лобачевского» (Наукові записки КДУ, 16, вип. 2).

Один з кращих учнів Б. Я. Букреєва та М. П. Кравчука – О. С. Смогоржевський у другій половині 40-х рр. ХХ ст. організував та очолив у КПІ перший математичний семінар, основною темою якого була неевклідова геометрія з акцентом на геометричних побудовах. Це наукове зібрання проіснувало понад 20 років. У засіданнях семінару брали участь математики багатьох вузів України та Росії.

Довгі роки (з 1893 р.) вчений був членом Московського математичного товариства, в 1957 р. був нагороджений товариством «Медаллю Ейлера».

За видатні заслуги, багатолітню і бездоганну науково-педагогічну діяльність Наказом Верховної Ради СРСР в 1953 р. Борис Якович був нагороджений Орденом Леніна, в 1959 р., до свого 100-річного ювілею – Орденом Трудового Червоного Прапора.

Понад 150 паць вченого є вагомим внеском в національну наукову скарбницю, при цьому особливо помітний слід він залишив на ниві геометрії. Багато хто з його учнів стали професорами і видатними вченими. Серед них академіки АН УРСР М. П. Кравчук, Д. О. Граве, М. М. Крилов, Г. В. Пфейффер, члени-кореспонденти Н. Х. Орлов, Ю. Д. Соколов, професори В. В. Добровольський, О. С. Смогоржевський (очолив школу київських геометрів після Б. Я. Букреєва, в 1950-1960 рр.) та багато інших. Вони розвинули українську математику, вчення Лобачевського, небесну механіку та астрономію у ХХ ст.

ВНЕСОК ПРОФЕСОРА КПІ М. А. ПАВЛОВСЬКОГО У РОЗВИТОК НАУКОВОЇ ШКОЛИ З ГІРОСКОПІВ, НАВІГАЦІЙНИХ ПРИЛАДІВ І КОМПЛЕКСІВ

Гальчинська М. А., Драйцев Ю. О. Сілакова Т.Т.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: tamarasil61@gmail.com

Авіаційна та ракетно–космічна галузь посідає важливу роль у розвитку науки України. Київський Політехнічний Інститут відомий на весь світ своїми студентами та випускниками, які увійшли в історію авіації, а їхній внесок у дослідження космосу важко переоцінити.

Засновником факультету авіаційних та космічних систем (нині інститут аерокосмічних технологій) в Національному технічному університеті України «КПІ ім. Ігоря Сікорського» став доктор технічних та економічних наук, тричі лауреат Державних премій, заслужений діяч науки і техніки України Михайло Антонович Павловський, автор понад 450 друкованих праць, серед яких 24 книжки (монографії, підручники, навчальні посібники), 80 винаходів та 49 патентів.

М. А. Павловський народився 13 березня 1942 року в селі Ружичне Хмельницької області. Змалку відрізнявся великою любов'ю до навчання, особливо математики. Закінчивши у 1958 році ружичнянську школу, вступив у Київський політехнічний. Після закінчення КПІ у 1963 році, став аспірантом кафедри гіроскопічних приладів і пристроїв, а вже у 1968 після захисту кандидатської дисертації обійняв посаду доцента цієї ж кафедри [1].

Михайло Антонович був першим аспірантом, а потім першим доктором наук в Україні в галузі гіроскопів і навігаційних комплексів. Його підручник з теорії гіроскопів був першим галузевим підручником у світі.

Павловський М. А. почав керувати кафедрою на початку освоєння космосу, розвитку новітніх технологій, які відкривали перед людством небачені перспективи вдосконалення народногосподарського та оборонного комплексу. Провідний учений, викладач і організатор навчального процесу розвинув здобутки всесвітньо відомої науково-педагогічної школи механіків КПІ. У викладанні дисциплін він застосовував передові досягнення теорії і практики. Під його керівництвом було захищено 12 докторських і понад 50 кандидатських дисертацій.

У 1985 році на базі науково–дослідного сектора кафедри теоретичної механіки створив і очолив спеціалізоване конструкторське бюро "Ритм", яке згодом стало Міжгалузевим НДІ Проблем механіки. Науково–дослідний інститут займався розробками бортових приладів та систем керування рухомими об'єктами, розробкою наземних комплексів для випробовування великих космічних конструкцій. У 1990 році новоутворений МНДІ був відокремлений від кафедри та відійшов у підпорядкування Київського політехнічного інституту. Керуючи науковим підрозділом КПІ, професор М. А. Павловський створив наукову школу з гіроскопічних систем і комплексів, зробив значний внесок у розвиток механіки гіроскопічних систем, нелінійних просторових коливань і завзято впроваджував досягнення теорії й сучасні технології у виробництво.

Основними науковими результатами Михайла Антоновича були:

1. Розробка вимог до точності виготовлення гіроскопічних приладів на основі оцінки їх точності в умовах динамічних збурень;

2. Вперше виявлено і досліджено теоретично та експериментально нові явища у гіроскопах різного типу (повільних автоколивань гіровертикалей із електролітичними маятниками; вплив акустичних шумів на відходи (похибки) гіроскопів; ефект параметричної регенерації нелінійних просторових коливань у гідромоторах; додаткових механізмів відходів (похибок) і на їх основі оцінка ефективності різних методів авто компенсації відходів гіроскопів в умовах вібрації основи; вплив тертя гістерезисного типу на точність гіроприладів при вібрації; нові ефекти при використанні гіроприладів в процесі розгону гіроскопів (імпульсного за десятки долі секунди чи з допомогою гіромоторів за десятки секунд));

3. Розв'язання задач по відхиленням (похибкам) гіроприладів у випадку розміщення їх на амортизованій основі чи у випадку застосування динамічних поглиначів коливань;

4. Розробка теорії і принципів побудови на нових для інерціальної навігації принципах: вимірювачів фізичних величин на поверхневих акустичних хвилях – акселерометрів, вимірювачів кутових швидкостей і прискорень, сили, тиску, лінійних переміщень та кутів повороту, нового типу плаваючих гіроплатформ – як сукупності твердих і рідких тіл [2].

У багатогранній діяльності Михайла Антоновича поєднувалися широкий діапазон фундаментальних наукових досліджень із вирішенням найважливіших народногосподарських проблем. Під керівництвом Павловського розроблено унікальне обладнання для наземних випробувань ракетно–космічного комплексу «Енергі–Буран», а після Чорнобильської

аварії – дистанційно керовані роботизовані комплекси для проведення робіт із радіоактивними матеріалами.

Михайло Антонович Павловський був співголовою Міжнародних конференцій «Фундаментальні та прикладні проблеми космічних досліджень» (1993 р.) та «Аерокосмічний комплекс: конверсія та нові технології» (1995 р.), а також головою докторської вченої ради при КПІ з гіроскопів та навігаційних комплексів, членом низки спеціалізованих рад з механіки. За його ініціативи було створено міжвідомчий науково–технічний збірник «Механіка гіроскопічних систем».

Його доробок відтворений у значній кількості друкованих праць, основними з яких є: «Влияние погрешностей изготовления и сборки гироскопов на их точность» (1973 р.), «Динамика роторных вибрационных гироскопов» (1984 р.), «Теоретическая механика» (1985 р.), «Теория гироскопов» (1986 р.), «Теоретическая механика: Статика. Кинематика» (1989 р.), «Теоретическая механика: Динамика» (1990 р.), «Кінематика та динаміка точки. Комп'ютерний курс» (1993 р.), «Системи керування обертальним рухом космічних апаратів» (1997 р.), « Теоретична механіка. Збірник задач» (2007 р.). Плідна педагогічна праця професора М. А. Павловського відзначена званням "Почесний професор КПІ", а за підручник з теоретичної механіки в 1992 році він удостоєний Державної премії України [3].

У 1994-2004 роках Михайло Антонович Павловський був народним депутатом України, обіймав посади голови Комітету з питань ядерної політики та ядерної безпеки, голови підкомітету з питань організації роботи Верховної Ради України, Комітету з питань Регламенту депутатської етики та організації роботи Верховної Ради України, очолював міжпарламентську групу «Україна – Китай». Він підготував сотні законів і державних програм стратегічного розвитку держави, а в 1997 році захистив другу докторську дисертацію, тепер уже з економічної теорії – "Суспільство і економіка перехідного періоду". Ця докторська дисертація з економічної теорії – перша в СНД, присвячена стратегії економіки перехідного періоду і науковому осмисленню реформ. Пізніше, у книзі "Ідеологія прогресивних реформ для України" (1998 р.) Михайло Антонович написав: "Я не можу і не хочу любити свою Батьківщину з заплющеними очима і стуленими устами, за порадами чужоземців та ще й за вказівками!". Він написав 6 книжок та понад 50 статей із висвітлення цієї проблеми. Ввів поняття стійкості економічної системи, що дозволяє дослідити механізми розвитку міжнародних фінансових криз. Крім того, створив при Голові Верховної Ради України

спеціальну комісію по законодавчому забезпеченню і підтримці високих технологій в Україні.

Михайло Антонович нагороджений орденом «Знак Пошани» (1980 рік) та грамотою Верховної Ради України, «Заслужений діяч науки і техніки України» (1991 рік), лауреат Державної премії УРСР (1980 рік) та Державної премії СРСР (1986 рік). У 1997 році він був удостоєний звання "Людина року".

15 березня 2007 року на фасаді корпусу №28 Київського політехнічного інституту відкрито меморіальну дошку честі Михайла Павловського, в цьому ж корпусі є його меморіальна аудиторія.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кухтюк Г. П. Чумацький шлях Михайла Павловського. *Матеріали III науково-краєзнавчої конференції «Місто Хмельницький в контексті історії України»*. Хмельницький, 2011. С.586-593.
2. Степаненко С. Павловський Михайло Антонович. Режим доступу: <https://kpi.ua/pavlovsky-foto>.
3. Збруцький О. Павловський Михайло Антонович. Фундатор української школи гіроскопістів . Режим доступу: <https://kpi.ua/pavlovsky-about>.

ЛЮБОМИР РОМАНКІВ – ВИДАТНИЙ ВІНАХІДНИК СУЧАСНОСТІ

Гнітецька Т.В., Гнітецька Г.О., Варакута М.О.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: e-mail: gnitetsk@ukr.net*

Світ інформаційних технологій призвичаїв нас до багатьох речей, які були незвичними ще зовсім нещодавно, або їх взагалі не було. За короткий проміжок часу світ технологічно дуже змінився. Звичними стали мобільні телефони, гаджети, ноутбуки, персональні комп'ютери, ін. Ми сприймаємо ці реалії сьогодення не задумуючись над тим, хто є автором, хто це усе створив. І якою гордістю загоряється серце, коли дізнаєшся, що в сучасному персональному комп'ютері працює сім патентів українця.

Видатний науковець українського походження Любомир Романків у 70-ті роки минулого століття розробив технологію, використання якої започаткувало революційні зміни у створенні комп'ютерної техніки, і

відкрило людству світ персональних комп'ютерів. Відома в усьому світі компанія Apple розпочала своє існування, використовуючи його винахід. Трапилось так, що інший американець українського походження Стів Возняк закупив у фірмі, де працював Любомир Романків, технологію виготовлення жорстких дисків для невеличкого стартапу. До нього приєднався Джобс, який був хорошим менеджером, і справа пішла дуже успішно.

Любомир Романків народився 17 квітня 1931 р. у сім'ї адвоката і вчительки в м. Жовкви Львівської області. Там він провів своє дитинство. Учитись батьки віддали його у Львівську гімназію. Але згодом сім'я емігрувала у Канаду. Продовжував отримувати освіту Любомир в Америці. У 1957 р. він отримав ступінь бакалавра в Університеті Альберти. Продовжив своє навчання у престижному Массачусетському технологічному інституті. Там Любомир Романків закінчив магістратуру, а в 1962 р. отримав звання доктора філософії в галузі металургії та матеріалознавства. Основним напрямком його роботи було вивчення властивостей магнітних матеріалів. Дослідницькі роботи завершилися відкриттям процесів створення індуктивних і магніторезистивних головок для запису (зчитування) інформації на жорстких дисках комп'ютерів. Любомир Романків розробив і сам технологічний процес виробництва жорстких дисків. Свій вклад у створення персональних комп'ютерів сам винахідник пояснює так: «Коли ви включаєте комп'ютер, починають працювати одночасно сім моїх патентів. Коли вдарите перший раз по клавіші й на екрані з'являється образ, це теж мої винаходи-магнітні голівки, які роблять запис на диску. Ці голівки, які я розробив, тонші за людську волосину. Коли натискаєте на літери – це теж моя робота».

Його іншим винаходом є технологія пайки мікроконтактів на комп'ютерному чіпі, а також технологія формування багаторівневих з'єднань. Ці винаходи дали потужний поштовх розвитку комп'ютерної техніки.

До виходу на пенсію Любомир Романків очолює відділ електрохімічної технології і магнетизму Дослідного центру корпорації ІВМ. У його доробку 180 наукових відкриттів, 67 патентів, декілька сотен статей і тез конференцій. Іншим його здобутком є те, що за час роботи в компанії Любомир Романків виховав ціле покоління кваліфікованих фахівців.

Наукова біографія винахідника налічує тринадцять нагород за видатні винаходи та внесок від ІВМ, двадцять п'ять нагород за винаходи і досягнення. У 1993 р. він отримав медаль Перкіна, найвищу відзнаку Товариства хімічної промисловості США, у 1994 р. медаль Вітторіо де Нора від Електрохімічного товариства США. У 2000 і 2001 роках визнаний

винахідником року за версіями Асоціації прав інтелектуальної власності Східного Нью-Йорку і Нью-Йорку. У 2012 році Любомир Романків був уведений до Зали національної слави США і входить у десятку винахідників, які удостоїлись такої честі. 22 серпня 2020 року Любомир Романків нагороджений Орденом князя Ярослава Мудрого У ступеня за вагомий особистий внесок у зміцнення міжнародного авторитету України. Він почесний доктор Львівського університету, почесний громадянин міста Жовкви. Ці відзнаки йому найбільш дорогі, оскільки у серці залишається пам'ять про дитячі роки, відвідування гімназії і батьківщину.

Любомир Романків один з найталановитіших винахідників сучасності. Але його винаходи не принесли йому матеріального багатства. Усе життя він прожив наукою і відкриттями. Найважливішим у своєму житті він вважає свій внесок, який змінив життя людей на краще.

Одного разу він сказав: «Українці знаходять вихід із найскрутніших ситуацій і вміють розв'язувати проблеми. Це – спосіб думання, який прийшов через віковічні поневолення. Пишаюся, що я - українець».

Вручаючи винахіднику Орден князя Ярослава Мудрого, Володимир Сльченко відзначив, що Україна повинна знати і шанувати своїх талановитих синів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Любомир Романків. Українець, який змінив світ. Режим доступу: myplanet.com/ua

ВИДАТНІ МАТЕМАТИКИ КИЇВСЬКОЇ ПОЛІТЕХНІКИ: ПРОФЕСОР НІНА ВІРЧЕНКО

Джикірба Р.І., Коваль О.О.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: koval_o_a@ukr.net*

Роль жінки науковця в Україні проявилася не лише у розвитку природничих наук, а й у сучасній проблемі справжнього патріотизму й високих людських цінностей. Життя та творча діяльність цих справжніх жінок – приклад підростаючому поколінню таких якостей особистості, як доброта і чесність, працьовитість й жага до знань, щире бажання ділитися ними з оточуючими, адже тільки з ними український народ зможе досягнути вершин і пишатися собою.

І зараз саме час простежити життєвий шлях Ніни Опанасівни Вірченко – яскравої особистості, яка поєднала в собі великого науковця математика і справжнього патріота своєї держави.

Зернини з життя Ніни Вірченко.

Дитинство: Ніна Опанасівна Вірченко народилася 5 травня 1930 року в селі Завадівка, тепер це Корсунь-Шевченківський район Черкаської області. Ніна пішла до школи в 6 років, змалку цікавилась математикою. Ще в шкільні роки визначила для себе кредо, яке зашифрувала в псевдо УЖМА: Українка – Жінка – Математик – Астроном.

Студентські роки: у 1946 році вступила до Київського університету імені Тараса Шевченка на механіко-математичний факультет. Вчилась на мехматі із завзяттям та з великою зацікавленістю; в той же час щиро розповідала друзям все, що знала про історію України, про боротьбу УНР та УПА за незалежність. І уже в червні 1948 року її разом з іншими студентами й викладачами звинувачують у «політичній змові, закаті, який таємно готувався». А далі – вирок: 10 років таборів ГУЛАГу, які відбувала в Іркутській області. Ніна і там жила за своїм принципом – що ти зробив щодня для України? То ж, хоча і коротко й крадькома, ці мужні дівчата читали заховані українські книжки і самі віршували та співали. А Ніну ще рятувала і математика, усні уроки якої вона проводила для товаришок – це була її перша педагогічна практика.

Вихід на волю й математичні досягнення: після смерті Сталіна, Ніна повернулася в Україну, де вперто працювала і продовжувала навчання. Завдяки професору Г.М. Положію, доценту Н.О. Пахаревій, професору І.І. Ляшку, академіку І.Т. Швецю, які взяли її «на поруки», після закінчення університету вступила до аспірантури, і вже в 1964 році Ніна Опанасівна захищає кандидатську дисертацію «Розв'язання деяких змішаних крайових задач в класі p -аналітичних функцій». Достроково закінчивши аспірантуру в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка стає асистентом, через рік – старшим викладачем, а з 1967 р. – доцентом кафедри математичної фізики.

Під час політичних чисток на початку 70-х років минулого століття Ніну Вірченко звільнили з роботи і після короткочасного безробіття вона стала доцентом кафедри вищої математики Київського політехнічного інституту, де працює й по сьогодні.

Через політичні переслідування захистити докторську дисертацію Ніна змогла тільки в 1988 році, вже за часів так званої «перебудови». Докторську дисертацію «Нові типи парних (потрійних) інтегральних рівнянь зі

спеціальними функціями» вона присвятила своїм батькам, які так і не дочекались її наукового успіху.

А далі – незалежна Україна! І тепер Ніна має можливість на повну силу поринути у світ математики, брати участь у наукових конференціях, різних громадських заходах.

Ніна Вірченко – довголітній керівник міжвузівських наукових семінарів «Крайові задачі. Спеціальні функції», «Диференціальні рівняння та їх застосування» і науково-методичного кафедрального семінару, науковий керівник багатьох магістерських та кандидатських робіт, багаторазовий опонент на захистах докторських і кандидатських дисертацій, учасник численних міжнародних наукових конференцій. Все це засвідчує її високий авторитет у математичному світі та вагомість її наукових досліджень. Коло наукових інтересів – теорія узагальнених аналітичних функцій, теорія змішаних крайових задач, сингулярні рівняння з частинними похідними, інтегральні рівняння, спеціальні функції та інтегральні перетворення, історія та методика математики.

Ніна Вірченко – автор понад 350 наукових і науково-методичних праць, серед яких нараховується 20 книг. Ніна Опанасівна Вірченко має потужній організаторський таланти, вона стала організатором низки громадських ініціатив, виступала в ролі керівника студентських наукових товариств.

Особливою пошаною Ніна Вірченко оточила пам'ять про Михайла Кравчука – великого українського математика, спадщиною якого світ давно вже користується, не завжди пригадуючи, що він є українець із особистою трагічною долею. У пам'ять про М.Кравчука з 1992 року її зусиллями було засновано і проведено в «Київській політехніці» цикл Міжнародних наукових конференцій, а біля шостого корпусу на Музейній площі відкрито пам'ятник, на постаменті якого закарбовано Кравчукове кредо «Моя любов – Україна і математика».

І сьогодні, оглядаючись на свій життєвий шлях, Ніна Опанасівна Вірченко підсумовує своє власне кредо: «Мое життя – Україна, математика, Михайло Кравчук і студентство».

ЛІТЕРАТУРА

1. До 80-річчя Ніни Опанасівни Вірченко. Режим доступу: http://www.iapmm.lviv.ua/journal/532_pdf/532_16.pdf
2. Міжнародний конкурс учнівської та студентської молоді. Мій рідний краї. Режим доступу: <http://mij-kraj.com.ua/vidatni-zhinki-Ukraini/moie-zhyttia-ukraina-i-matematyka>

3. Українки, які надихають. Жінки-науковці. Режим доступу: <https://ru.calameo.com/read/0039550036162fa7e0452>
4. 1930 – народилася Ніна Вірченко, професорка математики, дисидентка. Режим доступу: <https://uinp.gov.ua/istorychnyy-kalendar/traven/5/1930-narodylasya-nina-virchenko-profesorka-matematyky-dysyidentka>

ЕНЕРГЕТИКА – СПРАВА ЖИТТЯ

(до 120 - річчя професора А.О.Вознесенського, вченого-теплотехніка)

Кірієнко А.О., Кувшинов О.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: l.kiriencko@gmail.com*



2 травня 2021 року виповнюється 120 років від дня народження випускника механічного факультету КПІ 1925-го року, відомого вченого-теплотехніка, автора першого в СРСР підручника з теплових установок для студентів-технологів будівельних вузів та учасника підготовки першої багатотомної Української Радянської Енциклопедії (1966 р.) професора Анатолія Олександровича Вознесенського (1901-1968). Анатолій Олександрович народився у м. Алатир Симбірської губернії (нині Чуваська автономна республіка РФ) у сім'ї військового лікаря, учасника Цусимського бою 1905 р. і статського радника Олександра Павловича Вознесенського. Він був молодшим із чотирьох дітей. Сім'я мешкала спочатку в Казані, де діти навчалися в гімназії, потім в Оренбурзі, у 1911 році переїхала до Києва. У 1918 році Анатолій вступив до Київського політехнічного інституту на механічний факультет. Потрібно було допомагати матері й сестрі, і Анатолій усі роки навчання в КПІ ночами працював санітаром дезінфекційного загону Київського залізничного району, а також помічником провізора в аптеці. Ще в інституті Анатолій захопився науковою працею, з 1924 року працюючи в Теплобюро КПІ (у подальшому – Енергобюро), яким керував тодішній ректор Політехніки професор В.Ф.Бобров.

Після закінчення Політехнічного інституту (у січні 1925 року) Анатолій був направлений на пороховий завод у м. Рошалі Московської області. Адже диплом інженера в той час видавали тільки після

чотирирічного стажу практичної роботи за фахом. Він організовує, а потім стає викладачем на профтехкурсах для робітників заводу. Викладає машинознавство, механіку, фізику.

З 1927 до 1930 р.р. А.О.Вознесенський працює інженером-механіком Київського науково-дослідного інституту промислової енергетики (у ті роки очолюваного професором В.Ф.Бобровим), де виконав низку крупних технічних проектів із дослідження та реконструкції теплосилових установок на 7 цукрових, 2 фарфорових, скловарному та цегловому заводах. Ним виконано розробка п'ятирічного плану переходу України на торф. Одночасно він працює науковим співробітником на кафедрі теплотехніки КПІ й членом редакції наукового часопису. У січні 1930 р. Анатолій перейшов на роботу в м. Ростов-на-Дону, де організував роботу філії Всесоюзного теплотехнічного інституту. Тоді ж розпочав викладацьку роботу в Новочеркаському політехнічному інституті. З 1930 до 1942 рр. він був заступником головного інженера та начальником проектно-експериментального цеху Оргенерго-Енергочермету. У 30-ті роки А.О. Вознесенський виконав велику кількість проектів із реконструкції теплових установок, опублікував багато статей та три книги з проблем теплофікації, а саме, «Как сэкономить топливо на производстве» (1932 р.), «Теплофикация» (1932 р.), «Использование отработавшего тепла от дизельных установок» (1936 р.). У 1933 р. його затвердили в ученому званні доцента, а в 1940 р. – надали вчений ступінь кандидата технічних наук. Будучи непризовного віку, Анатолій добровільно пішов на фронт і у 1942-45 рр. знаходився на Північному Кавказі при управлінні артилерії Закавказького фронту в званні інженера-майора. Одночасно надавав допомогу у відновленні та ремонті теплотехнічного устаткування заводів та фабрик Північного Кавказу. Результати цієї роботи знайшли відображення в книзі «Пути экономии топлива на нефтеперерабатывающих заводах» (1945). За сумлінну службу під час Другої світової війни А.О.Вознесенський має урядові нагороди. Після демобілізації в 1945 р. А.О.Вознесенський повернувся спочатку до Оргенерго-Енергочермету, а в 1947 р. перейшов до Ростовського інженерно-будівельного інституту деканом технологічного факультету. У цей період А.О.Вознесенським були опубліковані монографії «Перевод конденсационных турбин на теплофикационный режим» (1950) та «Экономия топлива на электростанциях малой и средней мощности» (1955), причому остання в 1958 р. була перекладена на китайську мову та опублікована в Китайській Народній Республіці. У тому ж 1958 р. для студентів технологічних спеціальностей будівельних інститутів був уперше в СРСР виданий підручник А.О.Вознесенського «Тепловые установки в

производстве строительных материалов и изделий». Підручник був відзначений срібною медаллю ВДНГ СРСР. Усього А.О.Вознесенський є автором близько 70 наукових праць, у тому числі 12 монографій з питань промислової теплотехніки та теплофікації. Розроблена ним ямна пропарювальна камера ПДК-КИСИ (Авт. свідоцтво № 157252 від 9.11.1962) була удостоєна Другої премії XXI Всесоюзного конкурсу 1966 р. У 1961 р. А.О.Вознесенський був затверджений у вченому званні професора й у цьому ж році запрошений до Київського інженерно-будівельного інституту очолити кафедру теплотехніки та теплових установок. У 1966 р. він взяв активну участь у підготовці першої багатотомної Української Радянської Енциклопедії АН УРСР (розділ «Теплофікація»), за що одержав глибоку подяку від редакції УРЕ в особі академіка АН УРСР Миколи Бажана. Як відомий вчений-теплотехнік професор А.О.Вознесенський згадується серед інших в т. 17 (стор. 513) Української Радянської Енциклопедії (1965 р.), у довіднику «Хто є хто. Професори Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»» (1998, с.27), а також у 5-й томі «Енциклопедії Сучасної України» (2006 р.). Син А.О.Вознесенського В.А.Вознесенський (1934–2012 р.р.) – відомий вчений у галузі експериментально-статистичного моделювання, академік Міжнародної інженерної академії, заслужений діяч науки і техніки України. Донька - О.А.Кірієнко – доцент КПІ, більш ніж 40 років працює на тому ж механіко-машинобудівному факультеті (нині інституті), який у 1925 році закінчив її батько.

ЛІТЕРАТУРА

1. Матеріали з домашнього архіву професора А.О.Вознесенського.

НАУКОВА СПАДЩИНА ЄВГЕНА ПАТОНА

Компанієць Н. Б., Строкач М.С.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail:nazzar7komp@gmail.com*

Євген Патон своїми працями та дослідженнями зробив значний внесок у розвиток вітчизняної та світової науки. Як зазначав його син, Борис Патон: “Мій батько розділив своє життя на дві частини. Перша частина - мости, які він проектував... А друга половина його життя починається приблизно з 1928 року, коли він познайомився зі зварюванням, що

перебувало в зачатковому стані, і вирішив зайнятися ним, не відмовляючись від мостів”.

З численних робіт, першої частини життя Євгена Оскаровича, вирізняються три. У праці “Вес железных мостов для железной, обыкновенной и пешеходной дорог с фермами балочно-разрезной, консольной и арочной системы”, одній з перших за період викладання у КПІ, описуються основні методи розрахунку ваги ферм мостів.[1] У виданні представлені таблиці з інформацією для розрахунку ваги ферм і балок проїзної частини.

В 4-томній праці “Железные мосты” порушено питання проблем створення та випробовування мостів. Детально описано конструкцію різних типів мостів та їх складових. Впродовж довго часу ці роботи використовувались студентами та спеціалістами, для проведення розрахунків чи для створення проектів. [3]

Події першої половини ХХ століття зумовили потребу у швидкому відновленні мостів, які були зруйновані під час воєнних дій. Є. Патон брав активну участь у вирішенні цього питання, залучаючи до роботи студентів КПІ. В цей час виходить одна з його найважливіших праць – «Восстановление разрушенных мостов», де вчений описав розроблену систему фермопідйомників, яка і надалі використовувалася для відновлення мостів, навіть у період Другої світової війни. [3]

Реалізувавши значну кількість проектів та провівши багато досліджень, Патон зрозумів, що клепання не найкращий спосіб з'єднань, тому він зацікавився зварюванням, оскільки воно значно скорочувало витрати ресурсів та часу, що і знайшло своє відображення у роботах, присвячених зварюванню. Також важливим досягненням Є. Патона було створення електрозварювальної лабораторії в КПІ.

Працюючи над підвищенням продуктивності та якості автоматичного зварювання, Є. Патон, разом зі своїми, колегами вирішив дослідити метод зварювання голим електродом з додаванням гранульованого флюсу. Взявши за основу американські дослідження, вчені досягли успіху за значно коротший проміжок часу, оскільки не намагались відтворити флюс закордонних вчених, а створили власний. Результатом цих досліджень стала наукова праця “Автоматическая сварка голым электродом под слоем флюса”, в якій описані всі тонкощі роботи цього методу зварювання. [4]

Подальше дослідження автоматичного зварювання під шаром флюсу та розвиток зварювального обладнання зумовили появу швидкісного автоматичного зварювання під шаром флюсу. Поступово цей метод запроваджено на двадцяти заводах, що значно підвищило темпи та об'єми

виробництва. За цей винахід Патон був нагороджений Сталінською премією I ступеня, яку розділив зі своїми колегами. Праця “Скоростная автоматическая сварка под слоем флюса: достижения за последние три года” була опублікована за два роки по тому, де описані переваги й досягнення цього способу зварювання. [6]

Під час Другої світової війни Є. Патон, вирішивши значну кількість інженерних завдань, почав впроваджувати метод зварювання під флюсом у військову галузь. Завдяки впливу Патона на виробництво, продуктивність зварювання броньованих сталей та виробництва військової техніки значно зросла, що мало вплив на перебіг військових подій. В праці “Руководство по автоматической сварке бронеконструкций” описані основи використання швидкісної автоматичної зварки броньованих сталей та її організація. [5]

У післявоєнні часи Євген Патон продовжував наукову діяльність і практичну роботу з реалізації проєктів. Незважаючи на негативний досвід інших країн із експлуатації зварних мостів, Євген Патон продовжив працювати над спорудженням суцільнозварного мосту через Дніпро. Організована Патоном співпраця науковців і фахівців Інституту електрозварювання та спеціалістів в галузі мостобудування дозволила реалізувати ідею побудови мосту з використанням удосконалених технологій зварювання. Технології, використані Патоном при будівництві цього мосту, забезпечили його надійну експлуатацію навіть в умовах значно більших навантажень.

Наукова і практична діяльність Євгена Патона стала фундаментом для розвитку вітчизняного мостобудування та зварювання, а багаторічна викладацька робота дозволила сформувати потужну наукову спільноту у цих сферах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Патон Е. О. Вес железных мостов для железной, обыкновенной и пешеходной дорог с фермами балочно-разрезной, консольной и арочной системы. 2-е изд., пересост. и значит, доп. Киев : тип. С. В. Кульженко, 1905. 59 с.
2. Патон Е. О. Восстановление разрушенных мостов. Киев: Студенч. кооператив при Киев, политехи, ин-те, 1917. И, 135 с.
3. Патон Е. О. Железные мосты: В 4-х т. М. К. 1902—1907.
4. Патон Е. О. Автоматическая сварка голым электродом под слоем флюса.- Х., 1940
5. Патон Е. О. Руководство по автоматической сварке бронеконструкций. 1943. 139 с.

6. Патон Е. О. Скоростная, автоматическая сварка под слоем флюса: достижения за последние три года. Свердловск. Москва : Машгиз, 1944. 47 с.
7. Онопрієнко В. І. Патон Євген Оскарович. Енциклопедія історії України: у 10 т. , 2011.Т. 8 : С.92.

**ВНЕСОК НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТА
УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО» У РАКЕТОБУДУВАННЯ**

Корнієнко О.М.

*Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України,
вул. К. Малевича, 11, Київ, 03650
e-mail: korney38@i.ua*

Фахівців для ракетно-космічної галузі СРСР готували багато вузів, технікумів, училищ України. Однак детально досліджена діяльність тільки Дніпропетровського національного університету [1].

Помітний внесок у підготовку фахівців, у створення і розвиток ракетно-космічної галузі зробили викладачі, вчені й інших учбових закладів країни. Зокрема в НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. І.І. Сікорського» (КПІ) було вирішено багато складних проблем, створена інноваційна проривна техніка. Випускники КПІ направлялись працювати майже в усі КБ, НДІ і підприємства авіаракетної і суміжних галузей СРСР. Багато з них стали директорами установ, керівниками наукових і конструкторських підрозділів, академіками, лауреатами різних премій, кавалерами державних і міжнародних нагород [2].

Так, кафедри радіотехнічного факультету – одного з провідних факультетів КПІ, вирішили значні проблеми галузі, зокрема виконали дослідження в антенній техніці, пристроях надвисоких частот, сучасних супутникових інформаційних систем, таких як, системи розвідки радіотехнічних засобів, працювали над створенням першого наносупутника України, «PolyTAN-1» та ін. Професор Н.П. Воллернер, (випускник КПІ 1935 р.) дослідив завадостійкий прийом та оброблення сигналів, розробив теорію похибок, методи конструювання радіоелектронних засобів [3]. Член-кореспондент АН УРСР С.І. Тетельбаум (випускник 1932 р.) заснував науковий напрямок потужної електроніки НВЧ, вирішив проблеми бездротової передачі енергії на великі відстані, радіолокації, потужних електронних систем [4]

Академік НАН України М.Ю. Ільченко (закінчив радіофак у 1964 р.), провів цикл фізико-технічних досліджень, які зумовили створення нового класу твердотільних коливальних систем на основі діелектриків та феритів, вивив формули для розрахунку характеристик електродинамічних систем, створив новий клас мініатюрних твердотільних пристроїв, що впроваджені в космічну апаратуру супутникових телекомунікацій спеціального призначення, вирішив проблеми мікрохвильової і радіоелектронної техніки тощо. (Серед державних премій академічна премія ім. С.О. Лебедева) [5]

Значна кількість фахівців для ракетно-космічної галузі СРСР підготували академік НАНУ Г.С. Писаренко и професор М.О. Кільчевській. Перший створив наукову школу дослідження міцності матеріалів та елементів в екстремальних умовах, другий розробив методи розв'язання задач теорії оболонок [6]. Інженери механіки, які вивчали курси опору матеріалів і теоретичної механіки, успішно вирішували проблеми конструювання ракет, створення нових матеріалів безпосередньо в КБ і НДІ, а також в КПП і інститутах НАНУ. Так, В.А. Борисенко (випускник 1957 р.), в Інституті проблем матеріалознавства і в Інституті проблем міцності НАНУ дослідив міцність і несучу здатність тугоплавких і композиційних матеріалів в діапазоні температур 200 ... 3300 К для об'єктів ракетно-космічної техніки провідних організацій СРСР і України. Премія ім. М. К. Янгеля [7].

Академік АН УРСР В.І. Толубінський (закінчив КПП у 1927 г.), декан теплотехнічного факультету і завідувач одночасно відділу Інституту теплоенергетики створив методи розрахунку інтенсивності теплообміну і критичних теплових потоків, провів комплекс досліджень з теплофізики ядерних реакторів, зокрема для супутників [8].

Фахівці кафедри зварювання КПП професор І.М. Жданов, доценти І.М. Чертов, О.С. Карпенко (випускники КПП) дослідили деформації і напруження при зварюванні ракетних конструкцій, що загрожували аваріями ракет, разом з співробітниками ІЕЗ ім. Є.О. Патона (академіком НАНУ Л.М. Лобановим та ін.) запропонували оптимальні технології складання і зварювання [9, 10]. Вибором способу зварювання й розробкою оптимальних технологій займався завідувач кафедри професор В.І. Дятлов (випускник 1930 р.). Для покращення зварного з'єднання він започаткував магнітне керування кристалізацією шва, що було впроваджено на ПМЗ [11].

Підготовкою фахівців займалися і інші кафедри і лабораторії КПП. Студенти брали участь в роботі кафедр з дослідження проблем і створення інноваційних технологій, приладів і обладнання, проходили переддипломну практику на підприємствах ракетної галузі. Випускники отримували призначення на роботу в галузеві установи.

ЛІТЕРАТУРА

1. «Секретний» підрозділ галузі: нариси з історії Фізико-технічного інституту Дніпропетровського національного університету / Редкол. М.В. Поляков (керівник). - Д.: Вид-во ДНУ, 2001.- 376с.
2. Літвінов О.П. Зварювальні технології і ракетобудування (друга половина ХХ ст.): наука, вчені, виробництво / О.П. Літвінов // Наукові записки з української історії: Збірник наукових статей. – Переяслав-Хмельницький, 2011. – Вип. 27. – С. 312-316.
3. Воллернер Н.П. Аппаратурный спектральный анализ сигналов / Москва : Сов. Россия, 1977. - 208 с.
4. Тетельбаум С. И. О беспроводной передаче электроэнергии на большие расстояния с помощью радиоволн // Электричество. — 1945.- № 5.- С. 43.- 46.
5. Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. Телекомунікаційні системи широкосмугового радіодоступу /– К.: Наукова думка, 2009. – С. 288-312.
6. Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. Справочник по сопротивлению материалов — 3-е изд., перераб. и доп. — К. : Вид-во Дельта, 2008. — 816 с.
7. Борисенко В.А. Твердость и прочность тугоплавких материалов при высоких температурах. Киев: Наукова думка, 1984.- 350с.
8. Теплофизика и теплотехника / Республиканский межведомственный сборник. Вып.34./ Под ред. В.И. Толубинского. – К.: Наукова думка, 1978. – 107 с.
9. Чертов І.М., Літвінов О.П. Київські школи зварювання у вирішенні проблем точності розмірів ракетних конструкцій // Технологические системы. – 2008. – №1. – С. 10-16.
10. Жданов И.М., Чертов И.М., Карпенко А.С. Влияние предварительного упругого выгиба на деформации сферической оболочки при вварке фланцев // Автоматическая сварка. – 1974. - №6. – С. 31-33
11. Деминский Ю.А., Дятлов В.И. Магнитное управление при газоелектрической сварке плавящимся электродом /Автоматическая сварка. – 1963. - №4. С. 14-18

АКАДЕМІК БОРИС САВЕЛІЙОВИЧ ЛИСІН – ВИДАТНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ВЧЕНИЙ І ОРГАНІЗАТОР НАУКИ

Красько Н.В., Братусь Т.І.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: Tatjana.Bratus@gmail.com*



Борис Савелійович Лисін(4.08.1883- 22.11.1970) - український радянський хімік-технолог, доктор технічних наук, професор (з 1921 р.), академік АН УРСР (з 22 лютого 1939 р.)[1].

Б.С. Лисін народився 4 серпня 1883 року в Новограді-Волинському. Після навчання в Рівненському реальному училищі в 1903 році він вступив до Київського політехнічного інституту. У 1909 році успішно закінчив політехнічний інститут і був запрошений на кафедру будівельних матеріалів і мінеральних речовин, де працював викладачем та асистентом відомого вченого професора К.Г. Дементьєва. З перших днів роботи на кафедрі брав активну участь у науковій роботі, укладанні підручників з хімічної технології силікатів. У 1917 році колектив КПІ обрав Б. С. Лисіна головою Ради викладачів інституту. В тому ж році він був делегатом першої Всеросійської наради з реформи вищої школи в Петрограді, де представляв праці викладачів КПІ.

Уся діяльність Б.С. Лисіна як науковця та інженера була спрямована на розвиток силікатної промисловості України та вивчення мінерально-сировинних ресурсів для її забезпечення. Саме такий напрям наукової діяльності Б.С. Лисіна став вагомою причиною залучення вченого в 1919 році до роботи в Комісії з вивчення природних ресурсів України, яку очолював великий учений, перший президент Академії наук України академік В.І. Вернадський.

Плідною була і викладацька діяльність вченого: у 1921 році Б.С. Лисін заснував кафедру силікатів КПІ і впродовж багатьох років очолював її. Одним із головних своїх завдань Борис Савелійович завжди вважав підготовку висококваліфікованих фахівців у галузі хімії і технології силікатів. Ця кафедра стала загально визнаним центром підготовки кадрів для промисловості та наукових установ, на її базі створено вітчизняну наукову

школу силікатів, основним напрямом роботи якої були глибокі дослідження мінеральної сировини та технології її використання.

Академік Б.С. Лисін був першим, хто здійснив наукову систематизацію родовищ українських глин, зокрема каолінів, – високоякісної сировини для виробництва кераміки, фарфору і фаянсу. Активна діяльність Б.С. Лисіна допомогла значно підвищити якість продукції та ефективність роботи підприємств силікатної промисловості. Було визначено та уточнено характеристики багатьох родовищ українських глин з геологічної, технологічної та економічної точок зору.

Свою наукову роботу Б.С. Лисін проводив одночасно в Київському політехнічному інституті та Академії наук України. Його заслуги отримали гідне визнання, і на початку 1939 року вченого обрали академіком АН України за спеціальністю «Хімія і технологія силікатів». У 1940 році він був призначений також директором Інституту мінеральної сировини АН України [2].

Діяльність Б.С. Лисіна була перервана II світовою війною. Після її закінчення наукова діяльність набула нових напрямків. У 1950-х роках Б.С. Лисін організує новий цикл досліджень структури в'язучих матеріалів і розчинів методом цементографії та вперше встановлює залежність між формуванням структур, умовами твердіння та їх фізико-хімічними властивостями. Під керівництвом Б.С. Лисіна розроблені сучасні технології виробництва кам'яного литва та інших будівельних виробів і матеріалів (плити, бордюри, бруківка, щебінь та ін.), сировиною для яких служать металургійні шлаки та деякі гірські породи. Детально досліджено процес кристалізації у виливках.

Б.С. Лисін – автор понад 150 фундаментальних наукових праць, присвячених технології силікатів та будівельних матеріалів, вивченню властивостей силікатної сировини і науковому обґрунтуванню найновіших способів її переробки. Практичне значення мали його розробки в галузі раціоналізації каолінової і фарфоро-фаянсової промисловості України. Важливими є також дослідження глин та цементної сировини УРСР. В 1950 році Б. С. Лисіну спільно з кандидатом технічних наук О. В. Череповою присуджено Сталінську премію за дослідження та впровадження ефективних безолов'яних та безсвинцевих емалей.

Справжній український патріот, академік Б.С. Лисін виховав велику плеяду визначних учених і фахівців у галузі технології будівельних матеріалів та неорганічного матеріалознавства, які плідно працювали та працюють на багатьох підприємствах і в наукових установах України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Видатні вчені інженери-будівельники України / В. Є. Ясієвич, С. Б. Дехтяр, С. А. Сухоруков. К.: Будівельник, 1991. 104 с.
2. Українська радянська енциклопедія: у 12 т. / гол. ред. М.П. Бажан ; редкол.: О.К. Антонов та ін. 2-ге вид. К. :Головна редакція УРЕ. 1974–1985.

ФОРМУВАННЯ ПАТРІОТИЗМУ, ГРОМАДЯНСЬКОЇ ТА ДЕРЖАВНИЦЬКОЇ СВІДОМОСТІ НА ПРИКЛАДІ ДОСЯГНЕНЬ УКРАЇНСЬКОГО АКАДЕМІКА ЄВГЕНА ПАТОНА

Кучик А.М., Строкач М.С.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37
e-mail: tolato444@gmail.com*

Важливою складовою національно-патріотичного виховання є поширення інформації про досягнення наших співвітчизників та їх внесок у скарбницю світової цивілізації, зокрема у сферах освіти, науки, культури, мистецтва, спорту [1].

Метою нашої роботи стало розкриття сутності та шляхів формування патріотизму як актуальних проблем сьогочасного суспільства, ґрунтуючись на вивченні досягнень українського академіка Є.О. Патона.

Знання історії наукової спадщини вчених сприяють формуванню у молодого покоління цілісного розуміння таких засадничих принципів патріотичного виховання, як відданість Вітчизні, гордість за її соціокультурні та історичні здобутки. Україні та українцям є ким і чим пишатися. Як приклад – український академік Євген Оскарович Патон, ім'я якого нерозривно пов'язане з розвитком науки не тільки України, а й усього світу, внесок цієї людини в розбудову держави та взагалі в життя й інфраструктуру країни неможливо переоцінити. Його робота й наукові досягнення стали прикладом того, як знання і талант однієї людини можуть змінити, без перебільшення, хід історії [4].

Велику гордість відчуває кожний студент Інституту матеріалознавства та зварювання імені Є. О. Патона, адже навчається у навчальному закладі якому присвоєно ім'я всесвітньо відомого вченого й інженера професора Євгена Оскаровича Патона. Особливого значення у формуванні громадянської свідомості набуває ознайомлення з біографією видатного українського вченого. Він народився 5 березня 1870 р. у Ніцці у дворянській

сім'ї російського консула. Дитинство майбутнього вченого пройшло в колі аристократичних родин, він отримав ґрунтовну домашню освіту. Після закінчення Дрезденського політехнічного інституту його залишили працювати на кафедрі мостобудування в Німеччині. Утім, у нього були інші плани, він хотів працювати на свою країну. Однак здійснити свою мрію будувати мости на батьківщині йому вдалося не відразу. Оскільки удома німецький диплом не визнали. У 1895 році Патон поїхав до Петербургу, де знову сідає за студентську лаву і через рік отримує диплом Петербурзького інституту інженерів шляхів сполучення. Дуже швидко він заявляє про себе як один із кращих фахівців у галузі мостобудування. У 1904-у Євген Патон із Москви переїжджає до Києва, де розпочався найплідніший період життя вченого. [4]

Патріотизм виявляється у прагненні зробити свою країну кращою, багатшою, міцнішою. З перших кроків у КПІ Є.О. Патон розпочав плідну роботу як викладач та дослідник. Випустив друком посібники з теорії та практики мостобудування, які на роки стали настільними книгами не тільки для студентів, а й для фахівців-будівельників. Великий внесок він зробив у створення Інженерного музею КПІ, який мав надзвичайне значення для розвитку інтересу студентів до майбутньої професії [2].

Цінним джерелом для розвитку сучасної теорії і практики національно-патріотичного виховання є наукова спадщина Є.О. Патона: автор понад 350 праць, чотиритомної праці «Залізні мости». Саме він створив унікальну українську школу мостобудування, перетворивши цю непросту справу не тільки в складну науку, а й в справжнє мистецтво [3].

Створений ним Інститут електрозварювання вніс суттєвий вклад у розвиток багатьох галузей української промисловості, а ціла плеяда учнів Євгена Патона з успіхом продовжила його справу як в Україні, так і в інших країнах. Він все своє життя присвятив дуже потрібній і благородній праці – будівництву мостів. У 1910 році був побудований Парковий міст через Петрівську алею, 1925 року на опорах зруйнованого Миколаївського ланцюгового моста через Дніпро був споруджений міст імені Євгенії Бош. Найбільш відомий міст Євгена Оскаровича носить його ім'я – це знаменитий міст Патона в Києві завершений 1953 року. Ця споруда була включена Американською академією зварювання в список видатних інженерних споруд [3]. Є.О. Патон створив спосіб і технологію автоматичного зварювання під флюсом, застосування якої дало змогу під час Другої світової війни значно збільшити обсяги виробництва танків. І на сьогодні тисячі кілометрів газопроводів зварюються методом Патона.

Утім, повний перелік заслуг, звань і нагород Є.О. Патона можна продовжити не на одну сторінку, що викликає гордість за свою націю, повагу до наукової діяльності українських вчених, почуття патріотизму, національної свідомості, любові до українського народу, його історії, Української Держави.

Нині у демократичному суспільстві патріотизм підноситься на вищий рівень, поширюється на все населення країни, пронизує всі сфери суспільного життя. Знання про рідний край, Батьківщину, її чудових людей, історію науки і техніки, про минуле і сучасність впливають не лише на розум і свідомість людей, а й на їхні емоції, сприяють розвитку і закріпленню в них почуття любові до Вітчизни.

ЛІТЕРАТУРА

1. Стратегія національно-патріотичного виховання, затверджена Указом Президента України від 18 травня 2019 року № 286/2019
2. Євген Патон. Маєстро зварювання. Режим доступу: <http://msmb.org.ua/biblioresursi/bibliografiya/osobistosti/e-paton-150r/>
3. Патон Євген Оскарович. Режим доступу: <http://heroes.profi-forex.org/ua/paton-yevgen-oskarovich>
4. Євген Оскарович Патон (1870 - 1953) – український вчений у галузі зварювальних процесів і мостобудування. Режим доступу: http://secinfchounbk.blogspot.com/2015/03/5-145-18701953_2.html

НАУКОВА ШКОЛА ЕЛЕКТРОМЕТАЛУРГІЇ КШ – СЛІД У СТВОРЕННЯ МЕТАЛУРГІЙНИХ ОСНОВ ЗВАРЮВАННЯ

Літвінов О.П.

*ДВНЗ Приазовський державний технічний університет
вул. Університетська, 7, м. Маріуполь, 87555, Україна
e-mail: litvinov51@gmail.com*

З найдавніших часів зварювання металів є однією з основних технологій виготовлення зброї, знарядь праці, а з періоду індустріалізації - машин і споруд. У ХХ столітті основне місце займає зварювання із застосуванням електричної енергії. Однак незважаючи на значні можливості нових технологій, розробники зіткнулися з проблемою гарантії високої якості зварного з'єднання - при електрозварювання часто в металі шва утворювалися тріщини і пори. Пояснювали це тим, що на відміну від

«великої металургії» процеси при зварюванні протікають на два і більше порядків. Для того, щоб управляти такими процесами, розраховувати склади зварювальних матеріалів і параметри режимів необхідно було створити наукові основи розрахунків таких процесів.

Дослідження історії цього питання актуально тому, що цією проблемою займалися вчені багатьох країн. Наші дослідження присвячені внеску В.І. Дятлова – вченому наукової металургійної школи КПІ в створення наукових основ металургії зварювання. Його життя і діяльність описані в ряді праць з історії зварювання, в основному в зв'язку з роботою в Інституті електрозварювання. Однак до теперішнього часу значенням КПІ в навчанні і викладацької діяльності В.І.Дятлова приділялося недостатньо уваги [1, 2].

Доктор технічних наук (1963), професор (1965) Володимир Іванович Дятлов народився 28 11 1907 року в Києві в родині інженера - провідного спеціаліста Південноросійського машинобудівного заводу. Навчаючись у Київському політехнічному інституті, Володимир Іванович слухав лекції В.Ю. Васильєва та інших учнів В.П. Іжевського – одного з основоположників сучасної електрометалургії [3]. У 1930 р. молодий спеціаліст, інженер - металург отримав направлення на роботу на Алтайський металургійний комбінат. У 1932 р. В.І. Дятлов повертається до Києва, працює в Українському НДІ Хімічного машинобудування.

У 1934 р. Є.О. Патон створює Інститут електрозварювання. З 1935р В.І. Дятлов завідує відділом технології. У тому ж році, з дня заснування Є.О. Патонем, в КПІ зварювального факультету він за сумісництвом почав викладати основи зварювання; підготував висококваліфікованих спеціалістів для роботи в ІЕЗ, на підприємствах.

Він дослідив характер металургійних реакцій в зварювальній ванні, їх відмінність від великої металургії і застосувати закон парціального тиску Дж.У. Гіббса, для розрахунку процесів взаємодії газів і парів в зоні зварювання, для отримання високоякісного метала шва. До кінця 1939 р. був розроблений перший вітчизняний спосіб автоматичного дугового зварювання. А у 1941 р. у Нижньому Тагілі, куди був евакуйований ІЕЗ, він вперше у світі розробив спосіб автоматичного зварювання броньових сталей. Швидкість виробництва танків прискорила в 10 разів. Вперше в світі В.І. Дятлов відкрив явище саморегуляції дугових зварювальних процесів (1942) і висунув ідею побудови зварювальних автоматів з постійною швидкістю подання плавкого електрода. Ці роботи на декілька років випередили розробки колег у США, Німеччині та інших країн [4].

У кінці 1943 р. В.І. Дятлов очолив лабораторію зварювання на Уралмашзаводі у Свердловську. З 1944 р. працював у ЦНДІ ТС (“Прометей”, м. Ленінград), де розробляв технологію зварювання новітніх сплавів, здатних працювати в екстремальних умовах (реактори атомного криголама “Ленін”, підводних човнів, броня ракетних крейсерів тощо). У ті ж роки В.І.Дятлов одним з перших в країні починає розробляти технології зварювання алюмінієвих і титанових сплавів. Одночасно він читав лекції в Ленінградському політехнічному інституті. Виступав на конференціях.

У 1954 р. Володимир Іванович повертається до Києва і до кінця життя працює в КПП, був обраний завідувачем кафедри (1967). Він читає лекції, проводить дослідження, керує роботою аспірантів. В.І.Дятлов викладав такі складні дисципліни, як металургійні основи зварювання, теплові основи зварювання, технологію зварювання плавленням та ін. [5].

Працюючи в КПП, В.І. Дятлов підготував до друку книгу з металургійних основ зварювання, однак не зміг її видати і переписав на кальку. Як “самвидав” вона користувалася великою популярністю серед фахівців, і багато її положень було використано пізніше іншими авторами в їх навчальних посібниках і монографіях.

Нагороджений двома орденами “Знак Пошани” та медалями СРСР.

ЛІТЕРАТУРА

1. Корниенко А.Н. У истоков «электрогефеста». М.: Машиностроение, 1987.168с.
2. Прохоренко В.М. Дятлов Володимир Іванович. *Енциклопедія сучасної України*.Т.8 . К.: ІЕД НАНУ. 2008. С.585
3. В.П.Іжевський та металургійна школа КПП.Сб. «*Видатні конструктори України*». К.: НТУУ «КПІ. 2003». 84с.
4. Дятлов В.И. Новый принцип построения сварочных автоматов для автоматической сварки под слоем флюса. *Вести машиностроения*. 1943. № 9/10. С. 8–14.
5. Дятлов В.И. Элементы теории переноса электродного металла при электродуговой сварке . *Новые проблемы сварочной техники / Под ред. Б.Е. Патона*. Киев: Техніка, 1964. С. 167–182.

ВНЕСОК УЧЕНИХ ТА ІНЖЕНЕРІВ КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО У СВІТОВУ НАУКУ І ТЕХНІКУ

Майстренко Є. І., Дімарова О.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: maystrenko.yegor.my@gmail.com*

Неможливо переоцінити внесок видатних учених та інженерів КПІ ім. Ігоря Сікорського у світову науку і техніку, адже кожен їх винахід докорінно змінював хід історії, а відкриття уможливлювали досягнення неперевершених результатів, про які людство до цього могло тільки мріяти. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» подарував світові безліч видатних людей, кожен з яких неодмінно змінив цей світ на краще. Сьогодні за першим корпусом Політехніки розташовані їх пам'ятники, які утворюють алею відомих випускників. Тож хто ці легенди минулого?

Одним із тих хто представлений на цій алеї винахідників є легенда не тільки українського, а й світового авіабудування – Ігор Сікорський. Він був першим, хто наважився створити багатомоторний літак та небачений до цього гелікоптер, без яких уявити сьогодення стає завданням, що не під силу жодному. Авіатранспорт назавжди



став невід'ємною частиною нашого життя. Рятівні операції у важкодоступних місцевостях, швидке транспортування людей, доставка габаритних вантажів та конче необхідна у військовій справі маневреність. Це все стало можливим завдяки гвинтокрилу. Люди завжди мріяли літати, а Ігор Іванович Сікорський своєю завзятістю, глибокими інженерними знаннями та просто фанатичним захопленням своєю справою врешті-решт здійснив цю мрію.

Також тут можна знайти славетного і найбільш ушлявленого випускника Київської політехніки, лауреата багатьох престижних премій, великого вченого, інженер-конструктора, технолога та організатора – Бориса Євгеновича Патона. Видатний учений досяг неабияких успіхів у галузі

металургії та електрозварювання металів. Світ беззаперечно завдячує йому за дослідження процесів автоматичного і напівавтоматичного зварювання під флюсом, створення автоматів зварювальних джерел живлення та відкриття електрошлакового зварювання, що працює за принципом нагрівання зони плавлення теплом шлакової ванни. Його винаходи назавжди змінили технології будівництва та проектування різних машин та будівель. Борис Патон відкрив людям нові можливості, які змінили цей світ до невпізнання.

На алеї також можна побачити Лева Веніаміновича Люльєва. Видатний конструктор займався розробками артилерійської та зенітно-ракетної зброї, яка не мала аналогів у світі. Він був першим, хто вирішив розробити турбореактивний двигун, що збільшив можливості авіації. Також під його керівництвом було створено конструкторське бюро, яке невдовзі отримало ім'я видатного інженера.

Не варто забувати й про Сергія Корольова. Видатний українець, заклав підґрунтя для практичної космонавтики, чим відкрив шлях до космосу не тільки Радянському Союзу, а й всьому людству. Його неодмінно можна назвати батьком космонавтики, адже ця людина зробила себе сама. Розробки ракет-носіїв та пілотованих космічних кораблів стали здобутками його наполегливості, знань та одержимістю творити. Ці передові технології, дали людям змогу нарешті почати освоювати безмежний всесвіт. За головування Великого Конструктора, відбувалося багато надважливих досліджень та випробувань. А саме запуск першої у світі міжконтинентальної балістичної ракети-носія "Восток". А у 1965 році вперше у світі було здійснено політ космічного корабля з виходом Олексія Леонова у відкритий космос.

Ще одна не менш важлива особистість алеї – генеральний конструктор авіаційних двигунів та авіаційної техніки, лауреат багатьох премій Люлька Архип Михайлович. Він був одним з перших хто наважився створити турбореактивний двигун. Люлька проводив дослідження та запропонував використовувати нові енергетичні речовини. Його розробками проектів турбореактивних і повітряно-реактивних двигунів захоплювалися безліч іноземних вчених.

Почесне місце серед них посідає Олександр Олександрович Мікулін – один із найталановитіших винахідників, що створив «полум'яний мотор». Його талант підняв авіацію на новий рівень, а двигуни використовувалися не лише у повітрі, але й на суші та у морі. Завдяки різним модернізаціям та відкриттям його можна назвати основоположником розвитку авіації та моторобудування в СРСР.

На мою думку, науковці та інженери КПІ ім. Ігоря Сікорського внесли вагомий внесок у розвиток світової науки, техніки та суспільства в цілому. Кожен із них спромігся реалізувати себе та свій потенціал якнайкраще. Завдяки їм, сьогодні людство може літати на гелікоптерах, використовувати



метод електрозварювання в медицині або будівництві та ще багато чого. Освоєння космосу перестане бути чимось нереальним та таким далеким. Їх винаходи прості та геніальні одночасно. Звичайно, немає нічого вічного у цьому світі, але повірте, пройде ще багато часу, коли на світ з'явиться новий Сікорський, Корольов, Мікулін або Патон,

який зможе перевершити творіння своїх попередників. Кожен з нас неодмінно повинен знати їх імена та пам'ятати, що вони зробили.

Як сказав Сергій Корольов: «Те, що здавалося нездійсненним протягом століть, що вчора було лише зухвалою мрією, сьогодні стає реальним завданням, а завтра – звершенням».

ЛІТЕРАТУРА

1. В. В. Пилипенко. Корольов Сергій Павлович // Енциклопедія сучасної України : у 30 т / ред. кол. І. М. Дзюба [та ін.] ; НАН України, НТШ. К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2001 – 2020.
2. Мікулін Олександр Олександрович // Велика радянська енциклопедія: [в 30 т.] / під ред. А. М. Прохорова. 3-є вид. Москва: Радянська енциклопедія, 1969.
3. Промахов О. Ігор Сікорський. Київ. 2019.
4. Б. Є. Патон : 50 років на чолі академії. / НАН України ; уклад.: В. Ю. Омельчук, Л. С. Новосолова, Е. П. Євженко, Д. В. Устиновський. К.: Академперіодика, 2012. С. 763-772.
5. Шаров Ігор. Вчені України: 100 видатних імен. К., “АртЕк”, 2006.
6. Пилипчук Р. В. Люльєв Лев (Лейба) Веніамінович // Енциклопедія Сучасної України / гол. редкол.: І.М. Дзюба, А.І. Жуковський, М.Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2017.

РОЛЬ ОСОБИСТОСТІ ТА НАУКОВИХ ШКІЛ У НАУЦІ

Проводов Д. В., Дімарова О.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: dprovodov228@gmail.com

Актуальність нашого дослідження полягає у висвітленні ролі людини, як особистості в науці, а також, ролі наукової школи, як однієї із форм дослідницької діяльності.

Усім нам добре відомо те, що творчо необдарована людина ніколи не зможе винайти щось нове, створити щось грандіозне, а тим більше, увійти в історію науки. Жодна підтримка, створення максимально сприятливих умов не зможуть змінити мислення, яке так важливо для творчої роботи. Специфікою творчої праці не тільки в науці, а й в музиці, літературі, мистецтві, є його суто особистісний характер[3, с. 198].

Активний пошук природою найбільш досконалих форм живого світу визначає еволюції. Різноманітні варіанти рішень, які знаходить природа в процесі цього пошуку, відображаються як зміна і поява нових видів живих організмів, аналогічно – головний принцип творчої роботи мозку[5].

Звідси випливають і ті відмінні риси і якості, які повинні бути притаманні творчому працівнику науки. Поглинання проблем науки – це найголовніша риса, яка відрізняє звичайну людину, від справжнього дослідника. Постійна робота думки над вирішенням проблеми, повсякденна колосальна праця – все це обумовлено саме цією пристрасною захопленістю, сприяючи тим самим удосконаленню методології наукової роботи та інтенсивному розвитку творчих здібностей. Самі по собі природні творчі здібності – це лише передумови майбутнього таланту. І тільки повсякденна працьовитість формує творчу особистість[4].

Про великий вплив працьовитості в науці висловлювалися багато відомих на весь світ учених. Яскравим прикладом є слова математика К. Гаусса – автора великих робіт з теоретичної астрономії, фізики, земного магнетизму, геодезії та математики – стверджував, що в нього немає жодних природних дарувань, а має тільки наполегливість. Т. Едісон, відомий своїми відкриттями і винаходами в області гірничої справи, електрохімії, електротехніки і кінотехніки, говорив, що талановитість – це 99% важкої праці і лише 1% природного обдарування[5].

Науковою школою називають неформальну, емоційно-ціннісну, інтелектуальну, відкриту спільність вчених, які розробляють дослідницьку програму, висунуту лідером, під його керівництвом. Суттєвою ознакою наукової школи є те, що в ній одночасно реалізуються навчання молодих вчених, функції виробництва, поширення і захист наукових ідей [2].

Для того, щоб об'єднання могло називати себе науковою школою, воно має відповідати певним критеріям.

По-перше, воно повинно мати основні ознаки наукової школи:

- 1) наявність вченого, який володіє особистим авторитетом і педагогічною майстерністю, тобто лідера;
- 2) три покоління дослідників, яке дозволяє встановлювати актуальність школи;
- 3) група послідовників постійно поповнюється;
- 4) наукова школа – це атмосфера творчості і спільного підходу до досліджуваних проблем.

По-друге, наукову школу можна назвати згуртовану співдружність творчих дослідників, яких об'єднує стиль дослідницької діяльності, які відносяться до різних поколінь і досягли значних наукових результатів.

По-третє, наукова команда може претендувати на звання школи, якщо вона поширює вироблені знання і популяризує наукове співтовариство.

Основну роль у проведенні власне наукових досліджень, в розробці складних наукових проблем, в формуванні вчених, як особистостей, відіграє саме наукова школа[2].

Яскравим прикладом особистості у науці є Карл Фрідріх Гаусс. Майбутній вчений був помічений як обдарований учень ще в школі. Одного разу, учитель математики дав завдання класу: порахувати суму всіх чисел від одного до ста. Правильного результату не отримав ніхто, окрім Гаусса, у нього, навіть, не було ніяких розрахунків, тільки стояла відповідь 5050. Саме у цей момент ми бачимо відмінні риси і якості, притаманні справжньому працівникові науки. Він підійшов до розв'язання задачі творчо, не став додавати усі підряд числа, а знайшов закономірність, яка допомогла йому швидко отримати правильний результат[1].

Завзятість – саме те, що допомагало «королю математиків» йти до поставленої мети, не зважаючи уваги як на круті підйоми, так і на падіння. Всі ці труднощі загартувували його як особистість, робили здатним знаходити підхід до рішення проблеми найбільш незвичайними способами[1].

Отже, можна зробити висновок, що роль особистості в науці має основну роль у вдосконаленні вже набутих знань та відкритті чогось нового.

Наукові школи допомагають молодим дослідникам розкривати свої таланти, під керівництвом лідера, який має великий досвід та талант у навчанні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гиндикин С.Г. Рассказы о физиках и математиках. М.: МЦНМО, 2001.
2. Дзикаки А. Творчество в науке. М.: Эдиториал УРСС, 2001. 240 с.
3. Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика. М.: Наука, 1981. 495 с.
4. Приходько П.Т. Азбука исследовательского труда. Новосибирск: Наука, 1979. 94 с.
5. Томсон Д. Дух науки. М.: Знание, 1970. 174 с.

МАЙКЛ ФАРАДЕЙ: ВІД ПАЛІТУРНИКА ДО ВСЕСВІТНЬО ВІДОМОГО ВЧЕНОГО

Продайко С. Д., Чижська Т.Г.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: sofi.prodaiko@gmail.com*

Непересічною постаттю в фізиці є Майкл Фарадей. Дитина, що росла в небагатій родині та не мала можливості навчатися, як то кажуть, попала в потрібне русло. З раннього дитинства Майкл Фарадей змушений був працювати, щоб допомогти родині, у 13 років його взяли підмайстром палітурника в місцеву майстерню [5]. Втім, в Лондоні 1810-х це заняття не лише дозволяло уникнути бідності, а й мало одну рідкісну перевагу: “Там було стільки книг, – через роки говорив Фарадей, – і я їх читав!”. Хоча таке читання фрагментарним – кілька сторінок із однієї книги, кілька з іншої.

Він міг так і залишитися палітурником. Коли Фарадею виповнилось двадцять років, один із відвідувачів майстерні запропонував йому квитки на лекції, які читалися в «Королівському інституті». Сер Гемфрі Деві читав лекції про електрику. Майкла зразу вразили досліди, які асистент демонстрував під час лекції. Він почав все ретельно записувати, робити креслення і через кілька місяців Фарадей відправив Деві збірку своїх записів. Деві був вражений і погодився взяти Майкла асистентом. Так Фарадей без вищої, і навіть середньої освіти, увійшов в новий етап свого життя [1].

Свою наукову діяльність Фарадей почав із повторення експериментів Ерстеда та Ампера. Розмірковуючи над експериментом Ерстеда, він видозмінив його, підвісивши шматочок дроту над магнітом. Дріт, по якому

пішов струм, почав обертатися навколо магніту. Так Фарадей зробив перший електродвигун [4].

Фарадей не зупинився на досягнутому. Він експериментально показав, що змінне магнітне поле породжує струм у провіднику. А далі в його житті, присвяченим фізиці та хімії було дуже багато чого зроблено «вперше» для науки:

- Фарадей увів поняття векторного поля;
- Фарадей показав, що один вид енергії перетворюється на інший (електрична на магнітну та навпаки);
- Фарадей створив перший генератор, один із найважливіших винаходів в електротехніці.

Коло інтересів Майкла Фарадея не обмежувалось тільки фізикою. Він вважав себе натуралістом, який вивчає вплив світла на ріст рослин, метеоритні камені й північне сяйво. В 1833 році він був призначений професором хімії Королівського товариства. Фарадей відкрив бензин і знайшов спосіб спалювання газу, хлору та аміаку. У 1836 році він виявив, що металева клітка проводить електрику тільки зовні, всередині – напруженість електричного поля дорівнює нулю.

Як не дивно, але Майкл Фарадей зробив всі свої відкриття шляхом дослідів, точних спостережень і розумінь законів природи. Він провів десятки тисяч експериментів і не написав жодного рівняння. Це завдання взяв на себе шотландський фізик Джеймс Клерк Максвелл, який перевів результати експериментів Фарадея в математичну форму. Ці рівняння і відкриття досі вважаються найбільшими досягненнями фізики XIX століття.[2]

Майкл Фарадей помер у своєму будинку в Лондоні 25 серпня 1867 р. у віці 75 років. На східному узбережжі Англії стоїть маяк, спроектований Фарадеем, який до сих пір діє. Це пам'ятник людині, яка все своє життя жила з невгамовною жагою до знань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Боданис Д. $E=mc^2$. Біографія самого знаменитого уравнения мира, 2009. С.25.
2. Michael Faraday. British physicist and chemist. Режим доступу: <https://www.britannica.com/biography/Michael-Faraday>
3. Faraday's discovery of electromagnetic induction. Режим доступу: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00107516308205836?journalCode=tcph20>

4. Майкл Фарадей. Его жизнь и научная деятельность Режим доступу: <https://biography.wikireading.ru/165678>

5. Майкл Фарадей: шлях у науку. До 225-річчя з дня народження великого англійського вченого. Режим доступу: <https://kpi.ua/faraday-info>

ВНЕСОК ПРОФЕСОРА Є.П. ВОТЧАЛА (1864-1937) У РОЗБУДОВУ КИЇВСЬКОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО ІНСТИТУТУ

Солдатова Г.В.

ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва»

б-р Шевченка, 60, Київ, 01032

e-mail: annasold70@gmail.com

Євген Пилипович Вотчал (1864-1937) – видатний вчений-фізіолог рослин, доктор ботаніки, професор, академік ВУАН, засновник наукової школи прикладної фітофізіології. Його діяльність охоплює широке коло фундаментальних, теоретичних і прикладних проблем: дослідження з електрофізіології, водний баланс і фізіологія деревних порід, посухостійкість, фізіологія фотосинтезу. Євген Пилипович Вотчал розробив наукові засади підсочки, стояв біля джерел терпентинового виробництва, заклав основи польової і екологічної фізіології рослин.

Значний період життя Є.П. Вотчала пов'язаний з Київським політехнічним інститутом. Перший керівник Київського політехнічного інституту (КПІ) В.Л. Кирпичов, талановитий вчений і організатор, запрошував на роботу професорів, радячись з відомими вченими, всесвітньо визнаними авторитетами в різних галузях природознавства. Так, за рекомендацією К.А. Тимірязєва з 1 вересня 1898 р. ординарним професором по Кафедрі фізіології рослин і мікробіології факультету сільського господарства і лісівництва було призначено Є.П. Вотчала, який очолював її потім тривалий час – з 1898 по 1932 рр. Інформацію про Євгена Пилиповича можна знайти в книгах «Особовий склад Київського політехнічного інституту Імператора Олександра II» [1].

Євген Пилипович Вотчал брав активну участь в процесі розбудови інституту [2]. Вчений був членом комісії зі спорудження будівель, яка приймала рішення щодо проекту КПІ, займалася обладнанням навчально-допоміжних закладів. На будівельну комісію було покладено також завдання щодо організації лекцій у тимчасових приміщеннях [3]. Поки споруджувалися будинки, Євгену Пилиповичу разом із дружиною було

надане відрядження до Німеччини та Швейцарії для ознайомлення з організацією лабораторної справи в Європі. Повернувшись із-за кордону, восени 1899 р. Є.П. Вотчал очолив роботу щодо організації кафедри ботаніки для сільськогосподарського та хімічного відділень. Він склав детальний план спорудження лабораторії та ботанічного саду з оранжереєю, вегетаційним будиночком, ставком, який був повністю втілений у життя до 1902 р. [4].

Відтворюють атмосферу перших років існування КПІ рукописні спогади Наталії Дмитрівни Ларіонової (1910-2004), які нещодавно, в травні 2020 р., були знайдені в сімейному архіві її нащадками. Родина Наталії Дмитрівни володіла будинком, що був розташований поблизу інституту, та була тісно пов'язана з КПІ – про це йдеться в книзі Б.Ю. Мурашової «Легенди будиночка, якого немає» (2018) [5]. На «Дачі полковника Сосновського» в різні роки квартирували викладачі, співробітники та студенти інституту. Про цей факт свідчать адреси, надруковані в книгах «Особовий склад Київського політехнічного інституту Імператора Олександра II» та в довіднику «Весь Київ» (1911) [1, 6]. В своїх спогадах, присвячених ювілею КПІ, Наталія Дмитрівна, поміж інших викладачів, згадує і Є.П. Вотчала: «Професор Вотчал Є.П. поруч з будинком інституту організував невеликий ботанічний сад з теплицею, де культивувались різні рослини. Нині від саду залишилось унікальне реліктове дерево кам'яновугільного періоду гінкго (ginkgo)» [7]. Цікаво, що це рідкісне дерево, нині відоме як «Гінкго Сікорського», і зараз прикрашає парк КПІ. Рішенням Київради від 01.12.2011 р. № 730/6966 дерево оголошене ботанічною пам'яткою природи місцевого значення [8].

Парк Київського політехнічного інституту є оазисом в центрі великого мегаполісу – він має розкішні зелені насадження, серед яких багато екзотичних дерев; розташовані в самому парку старі корпуси Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» приваблюють своєю архітектурою. Політехнічний парк – окраса столиці, і дуже важливо пам'ятати фахівців, які брали участь у розбудові КПІ. Серед них важливе місце посідає професор Євген Пилипович Вотчал.

ЛІТЕРАТУРА

1. Личный состав Киевского Политехнического Института Императора Александра II. В 1900 - 1901 академическом году. Киев : Типография Петра Барского, 1902. 26 с.
2. Рудая С.П. Киевский политехнический институт. *Развитие биологии на Украине*. Киев: Наукова думка, 1984. Т. 1. С. 136-140.

3. Иллюстрированный сборник материалов к истории возникновения Киевского Политехнического Института : Памяти Виктора Львовича Кирпичева посвящает Киевское Политехническое Общество Инженеров и Агрономов. Киев : Тип. Т-ва И.Н. Кушнарв и К, 1914. 143 с.
4. Вотчал-Словачевська В.Є., Костюк Г.Г. Євген Пилипович Вотчал: іл. Бібліогр. Киев: Наукова думка, 1991. 148 с.
5. Мурашова, Б. Ю. Легенди будиночка, якого немає. Київ: Укр. пропілеї, 2018. 62 с.
6. Весь Киев : адресная и справочная книга / С. М. Богуславский. Киев: Типография 1-й Киевской артели Печатного дела, Трехсвятительская ул. д. 5, 1911. 936 с.
7. Спогади Н.Д. Ларіонової, рукопис. *Архів родини Б. Мурашової.*
8. Шнайдер С.Л., Борейко В.Є. 50 видатних дерев Києва. Киев: Киевський еколого-культурний центр, 2014. 192 с.

ВНЕСОК В.В. ГОНЧАРУКА В ГАЛУЗЬ РОЗРОБКИ МЕТОДІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ.

Станкова М. Д.

*ДУ «Інститут досліджень науково-технічного
потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва»
б-р Шевченка, 60, Київ, 01032
e-mail: 0936600528@ukr.net*

У зв'язку з постійним зростанням населення планети проблема забезпечення питною водою є надзвичайно гострою. Незабруднених поверхневих джерел практично не залишилось, а їх очищення потребує дедалі більших матеріальних витрат. Зростає кількість відходів, що скидають до каналізаційних стоків, така ситуація вимагає постійного пошуку оптимальної регульованою моделі водоспоживання.

Мета дослідження полягає у вивченні внеску В.В. Гончарука в галузь розробки методів і технологій очищення води в НАН України та висвітлення пріоритетних результатів.

Під керівництвом академіка НАН України В. В. Гончарука розроблено технології та нові конструкції унікального обладнання для водоочищення, водопідготовки та знезараження питної води, наприклад, установки колективного та індивідуального користування для одержання високоякісної питної води, озонатори, хлоратори, іонатори. Вони широко

використовуються в Україні, зокрема у Харкові, Миколаєві, Херсоні, Києві тощо. Вчений брав активну участь у ліквідації наслідків катастрофи на Чорнобильській АЕС, очолював оперативну групу при Президії НАН України з дезактивації та був начальником штабу НАН України у м. Чорнобиль. Він – автор понад 500 статей, 10 монографій, має 80 патентів та авторських свідоцтв на винаходи. Протягом багатьох років В. В. Гончарук проводить значну громадську роботу як член Координаційної ради з охорони навколишнього середовища при Міністерстві освіти і науки України, працює головним редактором журналу «Хімія і технологія води» [1].

Владислав Володимирович народився 20 жовтня 1941 р. в місті Ташкенті. У 1965 р. закінчив хімічний факультет Київського державного університету імені Т. Г. Шевченка за фахом «фізична хімія». Після закінчення університету працював в Інституті фізичної хімії АН УРСР, потім молодшим, старшим науковим співробітником, заступником директора з наукової роботи, завідувачем лабораторії, завідувачем відділу в Інституті колоїдної хімії та хімії води ім. А. В. Думанського НАН України. З 1988 р. очолив цей інститут. У 1970 р. захистив кандидатську, у 1986 р. – докторську дисертації [2].

Академік В. В. Гончарук – відомий фахівець у галузі фізичної хімії, хімічної кінетики й каталізу, колоїдної хімії, хімії й технології води. Він зробив істотний внесок у розвиток теорії окисно-відновлювального каталізу та розробку основ передбачення каталітичної дії цього класу процесів. Сформулював принципово нове уявлення про взаємозв'язок термодинамічних і кінетичних параметрів хімічних, зокрема каталітичних процесів. На їх основі вперше в світі запропонував кількісне термодинамічне трактування третього закону хімічної кінетики про взаємозв'язок констант швидкостей хімічних реакцій та їх енергій активації – закону компенсаційного ефекту, створив новий науковий напрям – каталітичне й фотокаталітичне знезаражування та знешкодження токсичних домішок у природних і стічних водах, запропонував новий світогляд походження життя на Землі. Сформульовано фундаментальні уявлення формування та розвитку гідросфери, що ґрунтуються на встановленому факті вирішального впливу концентраційного співвідношення ізотопного складу водню у воді на її фізичні, хімічні властивості та біологічну активність. Науковець також запропонував нову концепцію забезпечення населення якісною питною водою, а також принципово нові ДСТУ на джерела питного водопостачання, що включають хімічні, мікробіологічні, радіохімічні показники і біотестування вод. Під його керівництвом створені унікальні технології очистки вод від усіх типів забруднень та обладнання для їх реалізації. Він є

лауреатом Державної премії України в галузі науки і техніки, премії ім. Л. В. Писаржевського та О. І. Бродського НАН України, має орден «За заслуги» III ступеня, відзнаку НАН України «За наукові досягнення», а також звання заслуженого діяча науки і техніки України [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Гончарук В. В. Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А. В. Думанського АН УРСР. Київ: *Наук. думка*, 1985. 43 с.
1. Институт коллоидной химии и химии воды им. А. В. Думанского АН УССР. Киев: *Наук. Думка*, 1981. 88 с.
2. Гончарук В. В. Персоналии к 130-летию со дня рождения А. В. Думанского. *Сорбционные и хроматографические процессы*. 2010. Т. 10. Вып. 6. С. 960–962.

АКАДЕМІК ЧИЖЕНКО ІВАН МИРОНОВИЧ – ВИДАТНИЙ ВЧЕНИЙ У ГАЛУЗІ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Яцишина С.О., Братусь Т.І.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: Tatjana.Bratus@gmail.com*



Іван Миронович Чиженко (27 .03.1916, с. Козин, нині Київської області – 2004) — український вчений у галузі електротехніки, доктор технічних наук, професор, академік Національної академії наук України (1988 р.), завідувач кафедри теоретичних основ електротехніки (1950-1989 рр.), проректор з наукової роботи (1959-1969 рр.), радник ректора КПІ (з 1989 р.), Заслужений діяч науки і техніки УРСР (1974 р.), Кавалер Ордена Леніна (1961 р.), Лауреат Ленінської премії СРСР (1962р.), Лауреат Державної премії УРСР (1982р.) [1].

27 березня 2021 року ветерану КПІ, видатному науковцю України, академіку НАН України, професору Івану Мироновичу Чиженку виповнилось би 105 років. Його життєвий шлях викликає повагу і має бути прикладом для молоді нашої країни.

І.М. Чиженко народився на Київщині (с. Козин) у родині коваля. Крізь усе своє життя він проніс любов до рідного села, чудової навколишньої природи, могутнього Дніпра. Він глибоко знав корені свого роду, пишався рідною Україною. Як тоді водилося, почав працювати рано: у 15 років став токарем на Київському заводі «Червоний двигун». Проте прагнення до навчання не залишало його, і після робітфаку молодий робітник став студентом електротехнічного факультету Київської політехніки (тодішня назва – «Київський індустріальний інститут»). Іван Чиженко закінчив інститут у 1940 році з відзнакою. Після закінчення працював інженером високовольтної лабораторії Дніпрогесу. Потяг до досліджень привів Івана Мироновича до навчання в аспірантурі електротехнічного факультету КПІ. Його запросив декан факультету професор А.В. Орловський, який примітив здібного студента. Але провчитись встиг лише один рік, бо в 1941р. почалась війна.

Іван Миронович брав участь у боях II світової війни, подолавши шлях від Дніпра до Волги, а потім – від Волги до Ельби і Праги. Нагороджений двома орденами Вітчизняної війни II ступеню, орденом Червоної Зірки, бойовими медалями.

Після війни І.М. Чиженко повернувся до КПІ і пройшов шлях від асистента до професора, завідувача кафедри, проректора. У 1949 році захистив кандидатську, а у 1963 році – докторську дисертацію, працюючи на кафедрі теоретичних основ електротехніки (ТОЕ), яку очолював з 1950 по 1989 рр. За цей час кафедра стала базовою електротехнічною кафедрою України, авторитетним осередком теоретичної електротехніки, одним із кращих у країні навчально-наукових центрів.

Видатний вчений І.М. Чиженко відомий не тільки в нашій країні, а й за кордоном завдяки науковим працям, численним підручникам. Він створив свою наукову школу. Під керівництвом Івана Мироновича Чиженка підготовлено 50 кандидатів та докторів наук. Ним опубліковано понад 300 наукових праць, в тому числі 15 книг. Чиженко І.М. має 32 авторських свідоцтва на винаходи, які отримали широке визнання [2].

І.М. Чиженко створив наукову школу в галузі вентиляно-перетворювальної техніки. Характерною рисою школи І.М. Чиженка є органічний зв'язок теоретичних досліджень з вирішенням важливих для народного господарства прикладних проблем. Ученими запропонований та реалізований новий клас вентиляльних перетворювачів – комплексні перетворювачі, які здатні працювати з високим коефіцієнтом потужності, генерувати реактивну потужність до мережі змінного струму. Компенсаційні перетворювачі знайшли широке застосування в кольоровій металургії,

хімічній промисловості та на електрифікованому залізничному транспорті. За розробку компенсаційних перетворювачів І.М.Чиженко у 1962р. удостоєний Ленінської премії СРСР, Лауреат Державної премії УРСР у 1982р.

Напружену науково-педагогічну роботу І.М. Чиженко поєднував із великою суспільно-організаційною діяльністю. Протягом 10 років – з 1959 по 1969 – був проректором КПІ з наукової роботи, усі свої здібності спрямував на підготовку наукових кадрів, розвиток наукових досліджень, зміцнення матеріальної бази інституту.

У 1972 році І.М.Чиженка обрано членом-кореспондентом, а у 1988 році – академіком НАН України. У 1974 році І.М.Чиженку присуджено звання Заслуженого діяча науки України, а у 2004 році нагороджено орденом Богдана Хмельницького III ступеня. У 2004 р. І.М.Чиженка не стало.

Треба підкреслити, що Іван Миронович Чиженко був людиною з природним почуттям такту і вмінням спілкуватися з людьми, керувати колективом без будь-якого тиску та дуже ефективно. Видатний вчений і педагог, Іван Миронович Чиженко завжди створював навколо себе атмосферу, сповнену доброзичливості та поваги до людей. Його життя надихає нас до благородної праці на благо рідної України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Історія Академії наук Української РСР. К: Наук. Думка, 1979. 756 с.
2. Хто є хто: Довідник. Професори Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» К. Освіта, 1998. с. 147.

РОЗДІЛ II. СТОРІНКИ ІСТОРІЇ ПРИРОДНИЧИХ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУК В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

МІЖНАРОДНА КООПЕРАЦІЯ У ГАЛУЗІ ВИВЧЕННЯ ЗМІННИХ ЗІР У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ СТОЛІТТЯ

Грушицька І. Б.

*Відокремлений структурний підрозділ
«Одеський автомобільно-дорожній фаховий коледж
Державного університету «Одеська політехніка»
вул. Тираспольська, м. Одеса, 65044
e-mail: ira1973gr@gmail.com*

Усталеною формою функціонування наукового співтовариства є активна внутрішня і зовнішня комунікація, обмін досвідом у сфері методології та результатів дослідження [1, с. 364]. У галузі дослідження змінних зір для проведення успішних досліджень особливе значення мала міжнародна кооперація, вивчення форми і змісту якої у сучасних умовах глобалізації та інтернаціоналізації науки набуває особливої актуальності та є метою даної роботи.

Як відзначали видатні німецькі астрономи Гофмейстер К., Ріхтер Г, Венцель В.: «Організація національної та міжнародної кооперації для дослідження змінних зір особливо важлива з трьох точок зору. По-перше, і в разі неправильних, і в разі циклічних змін отримання якомога повнішої кривої блиску у певному проміжку часу часто має вирішальне значення для правильної інтерпретації спостережних даних і для побудови моделі. Через вплив погодних умов і обертання Землі досягти цього, як правило, можна лише міжнародною кооперацією. По-друге, для спостережень у декількох діапазонах довжин хвиль (радіо-, інфрачервоному, оптичному, ультрафіолетовому та рентгенівському) одночасно зі спектральними спостереженнями необхідно використовувати різну спостережну апаратуру, яку не може мати одиночний спостерігач або окрема обсерваторія. По-третє, необхідним є поділ праці між теоретиками, обчислювачами й спостерігачами» [2, с. 332].

Організація міжнародної кооперації у професійній астрономії в означений період була завданням Міжнародного Астрономічного союзу (МАС). Близько 40 комісій займалися питаннями, які стосувалися багатьох галузей астрономічних досліджень. Комісія 27 займалася змінними зірками, а комісія 42 – затемненими. Але й інші комісії (фотометрична, спектральних

досліджень, подвійних зірок, структури Галактики, будови зірок і зоряної еволюції) вивчали питання, пов'язані зі змінними зорями. Видатного українського дослідника змінних зір В. П. Цесевича 1961 р. було обрано віцепрезидентом Комісії № 42. Ще один одеський астроном О. М. Шульберг від 1958 р. тривалий час був референтом Комісії № 42 МАС й щорічно складав зведення радянських досліджень із затемнених зірок для публікації у виданнях цієї комісії [3, с. 410]. Одеська астрономічна обсерваторія згідно резолюції Комісії № 27 «Змінні зірки» МАС виконувала функції головної установи за двома міжнародними проблемами: «Дослідження зірок типу RR Ліри», яка виконувалася спільно з Краківською обсерваторією (ПНР) і «Одеський Депозитарій неопублікованих спостережень (фотоелектричних) змінних зір» [3, с. 411]. У галузі дослідження змінних зір особливе практичне значення мала організація міжнародних спостережних програм, широке використання спеціалізованих обсерваторій і інструментів багатьох країн, а також проведення наукових симпозіумів, колоквиумів і нарад робочих груп [2, с. 332].

Поряд із МАС існували й інші організації з не настільки широкими завданнями, наприклад «Проблемна комісія фізики та еволюції зірок багатостороннього співробітництва Академій соціалістичних країн». Тут, зокрема, підкомісія 3 (нестационарні зірки) займалася кооперацією в галузі дослідження змінних зір. Любителі астрономії також зазвичай об'єднувались у більш-менш організаційно оформлені союзи [2, с. 332]. Активно працювали у галузі вивчення змінних зір AAVSO Американська асоціація спостерігачів змінних зір (American Association of Variable Star Observers), AFOEV Французька асоціація спостерігачів змінних зір (Association Française d'Observateurs d'Étoiles Variables), BAA-VSS Британська астрономічна асоціація (секція змінних зір) (British Astronomical Association, Variable Star Section), BAV Західноберлінське товариство дослідників змінних зір (West-Berliner Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne), BBSAG Спостерігачі затемнених зір у Швейцарському астрономічному товаристві (Beobachter von Bedeckungssternen in der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft), RASNZ-VSS Королівське астрономічне товариство Нової Зеландії (секція змінних зір) (Royal Astronomical Society of New Zealand, Variable Star Section), SUAA-VSS Скандинавський союз любителів астрономії і астрономічна асоціація Ursa (секція змінних зір) (Scandinavian Union of Amateur Astronomers and Ursa Astronomical Association, Variable Star Section). У багатьох країнах центрами таких товариств були професійні обсерваторії (Чехословаччина – Брно, Польща – Краків), а у деяких країнах вони були організовані при школі або народній обсерваторії [2, с. 332].

Але у будь-якому випадку співпраця між любителями і професійними астрономами мала велике значення й сприяла міжнародній кооперації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ткаченко В. Українська наука у царині міжнародної комунікації (1920 – 1939 рр.). *Україна ХХ ст.: культура, ідеологія, політика: Зб. ст.* К., 2008. Вип. 14. С. 364-376.
2. Гоффмейстер К., Рихтер Г., Венцель В. Переменные звезды / Пер.с нем. под ред. Н. Н. Самуся. М.: Наука, 1990. 359 с.
3. Грушицька І.Б. Внесок В. П. Цесевича в організацію наукових досліджень змінних зірок в Україні. *Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету*. 2018. Вип. 51. С. 408–413.

ДО 205-Ї РІЧНИЦІ ЗАСНУВАННЯ ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМ. В. В. ДОКУЧАЄВА

Зозуля В. Ю., Голікова О.М.

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва
п/в Докучаєвське – 2», Харківський район, Харківська область, 62483
e-mail: golikova.elm@gmail.com*

5 жовтня 2021 р. виповниться 205 років від заснування найстарішого в Україні та четвертого в Європі аграрного ЗВО – Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва (далі – ХНАУ). Навчальний заклад засновано 1816 р. за указом російського імператора Олександра І як Інститут землеробського господарства, практичної ветеринарії та школи рукоділля (синонімічні назви – Інститут землеробства; Агрономічний інститут) в Маримонті, неподалік від Варшави [1, с. 13].

Мета публікації полягає у висвітленні унікального навчально-наукового і виробничого досвіду навчального закладу, який за понад 200 років своєї діяльності ХНАУ підготував понад 100 тис. фахівців аграрної і лісівничої галузей для України, СНГ та понад 90 країн світу.

Будучи прямим правонаступником Інституту землеробського господарства в Маримонті, ХНАУ у своєму розвитку пройшов кілька етапів. *Перший етап* – 1816–1861 рр. – *маримонтський*, коли Інститут розміщувався в передмісті Варшави і розвивався згідно з польськими освітніми традиціями під жорстким контролем російської влади. *Другий етап* – 1862–1914 рр. – *ново-олександрійський* – Інститут був розташований за 120 км на південь від

Варшави в містечку Пулави (протягом 1842–1918 рр. – Ново-Олександрія) Люблінської губернії. У 1869 р. заклад реорганізовано в Ново-Олександрійський інститут сільського господарства та лісівництва та піддано повній русифікації. Це унеможливило розвиток інституту як польського центру вищої освіти. Водночас завдяки діяльності цілої плеяди російських учених, насамперед професора В. В. Докучаєва, Ново-Олександрійський інститут здобув визнання у світі як авторитетна школа підготовки агрономів і лісівників [2].

5 серпня 1914 р. Інститут, що опинився на початку Першої світової війни в зоні воєнних дій, евакуйовано з Польщі до Харкова. 26 березня 1921 р. спеціальною Постановою Раднаркому УСРР заклад перейменовано в Харківський інститут сільського господарства та лісівництва. Саме від цієї Постанови починається *третій – харківський етап* історії ХНАУ.

Від 1816 до 1914 рр. ХНАУ має спільне історичне минуле з двома сучасними польськими науковими закладами – Національним науково-дослідним інститутом рослинництва, ґрунтознавства і добрив у Пулавах (Люблінське воєводство) та Варшавським університетом наук про життя – Головною школою сільського господарства у Варшаві. Сьогодні ці польські центри аграрного знання і докучаєвський університет у Харкові пов'язують тісні наукові контакти.

З-поміж багатьох різнопланових перетворень радянської доби руйнівні наслідки для тодішнього Харківського інституту сільського господарства та лісівництва мала реформа з розукрупнення ЗВО, вчинена більшовиками 1930 р. Інституту завдано великих збитків – порушено матеріально-технічну базу, переведено до інших установ фахових працівників тощо. У результаті реформи з розукрупнення Харківського сільгоспінституту на основі його факультетів і кафедр виникли: ХІМЕСГ (нині –ХНТУСГ), Київський лісотехнічний інститут (нині – ННІ лісового і садово-паркового господарства НУБіП). Інженерно-меліоративний факультет ХСГІ у 1930 р. переведено до Києва. Після численних реорганізацій у 1959 р. він увійшов до складу Українського інституту інженерів водного господарства (нині – Національний університет водного господарства та природокористування, НУВГП, м. Рівне).

На базі університету та із залученням його науково-педагогічних працівників створено відомі науково-дослідні та навчальні установи: ННЦ Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» НААН; УкрНДІ лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, Сумський національний аграрний університет. Учені університету брали активну участь у створенні філіалу Українського національного наукового

центру «Інститут аграрної економіки», Інститутів НААН України – рослинництва імені В. Я. Юр'єва, овочівництва та баштанництва (м. Харків), шовківництва (Харківська обл., м. Мерефа).

Важливу роль у навчальній та науково-дослідній роботі відіграють музеї університету. Сучасні музеї почали формуватися після завершення Другої світової війни. Робота над поповненням колекцій триває дотепер.

Отже, протягом понад двох сторічч діяльність ХНАУ проходила на території різних держав і різних національних утворень. Заклад пройшов шлях від Інституту землеробського господарства в Польщі до провідного національного університету сільськогосподарської освіти в Україні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Внесок Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва у формування сучасної системи аграрної освіти і науки: до 200-річчя першого набору студентів : монографія / О. В. Ульянченко, О. М. Голікова, С. І. Василішин; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Харків: Вид-во ТОВ «Стильна типографія», 2020. 157 с.
2. Голікова О. М. «Особова справа» В. В. Докучаєва як джерело для дослідження реорганізації Ново-Олександрійського інституту сільськогосподарства та лісівництва у 1892–1895 рр. *Духовно-моральні основи та відповідальність особистості у долі людської цивілізації*: зб. наук. пр.: за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф., 5-6 листоп. 2014 р. / М-во освіти і науки України, НТУ «Харків. політехн. ін-т». У 2 ч.: Ч. 2. Харків: НТУ «ХПІ», 2016. С. 343–348.

ВІДКРИТТЮ РУХУ ОМНІБУСІВ В ОДЕСІ (1899 р.) ТА АВТОМОБІЛЬНОГО РУХУ В ПІВДЕННИХ ГУБЕРНІЯХ (1909 р.)

Коваль Г.П.

*Новосафронівська загальноосвітня школа I – III ступенів
вул. Христина 21, с. Новосафронівка, Миколаївська область, Україна, 56620
e-mail: genkoval0805@gmail.com*

Бурхливий соціально-економічний розвиток Російської імперії в кінці XIX – на початку XX століття призвів до швидкого розвитку автомобільного транспорту. В січні 1899 року в Одесі мали заснувати велику компанію із частиною іноземного капіталу для налагодження автомобільного руху. Пропоновані для експлуатації омнібуси істотно відрізнялися б як своїм зовнішнім, більш витонченим видом, так і числом місць, гумовими шинами

«Дюнлоп» та іншим, від тих, які збиралося постачати бельгійське анонімне товариство. В Одеську міську управу 29 січня 1899 року надійшло від німецько-підданого Еммануїла Заля клопотання дозволити йому організувати рух омнібусів в місті Одесі з дотриманням всіх правил, що стосуються цієї діяльності по чотирьом лініям: 1) від вокзалу «Одеса-Головна» по Пушкінській вулиці, Поліцейській, Поліцейській площі, повз Соборної площі, на Коблевську і потім по Торговій та Княжій до Херсонської поліцейської дільниці. 2) від Херсонського училища, по Ямській вулиці, Троїцькій, Маразліївській в Олександрівський парк. 3) Від Катерининської площі по Катерининській вулиці, через Привозну площу на Болгарську вулицю і Новокінну площу до вокзалу «Одеса-Товарна». 4) Від Канатної вулиці по Успенській, Кузнечній, через Лютеранський провулок на Дворянську вулицю, по Садовій, на Новий базар. Для стоянки омнібусів Заль просив виділити такі місця: на Куликовому полі, біля Херсонської поліцейської дільниці, на Маразліївській вулиці, у Олександрівському парку, на Катерининській площі, на Новоконній площі, на розі Канатної і Успенської вулиць, і на розі Садової і Торгової вулиць. Всі стоянки планувалось облаштувати навісами і лавками для пасажирів [1].

Через десять років, у кінці березня 1909 року, «Акціонерне товариство автомобільного сполучення» (засноване в 1908 році в Одесі) почало організацію автомобільного сполучення в Одеському та інших повітах трьох південних губерній – Херсонської, Бессарабської і Таврійської. Одним із учасників та засновників цього товариства був голова земської управи П.С.Аркудінський. Статут товариства в кінці 1908 року було відправлено до Петербургу на затвердження, де обіцяли вирішити питання протягом 2 – 3 тижнів. Основний капітал товариства становив 200.000 руб., що було достатнім для першочергового встановлення руху автомобілів із Одеси в Ксенівку, Маріїнське і в Овідіополь. Спочатку планувались наступні 5 ліній: 1) Одеса – Маріїнське – Овідіополь, 2) Одеса – Миколаїв, 3) Одеса – Березівка – Вознесенськ, 4) Одеса – Северіновка – Сновка – Петровівка – Ананьїв, 5) Ананьїв – Березівка. Це був початковий план, але земству мали надати повноваження його змінювати і, в міру можливості, збільшувати і доповнювати пункти руху «автобусів». Товариство заснували земські люди, які вже давно звернули увагу на неможливість примітивного сполучення в повітах. У товариство увійшли також член земської управи С.В.Красильников, Шедевер, князь Абаделік та ін. Земству було надано пільгові умови для користування автомобільним рухом, так як метою товариства було обслуговування сільського населення. Було вирішено, крім автомобілів, пускати слідом за ними відкриті платформи, на яких можна

перевозити й значні грузи. На перших порах передбачалося відкрити рух за допомогою 20 «автобусів».

За всіма трактами було намічено місця зупинок «автобусів», і на всіх цих станціях мали бути влаштовані телефони і телеграф. Автомобільний рух планувалось здійснюватися за суворим розкладом, і до кожного пункту автомобіль мав приходити до певного терміну. Якщо передбачались значні запізнення, то станція мала дізнаватися по телефону, чи не трапилось щось несподіване із автомобілем під час руху. В такому випадку в район зупинки мав надсилатися із сусідньої станції запасний автомобіль для забезпечення безперервного руху. Протягом перших декількох років питання про налагодження автомобільного сполучення між Одесою та Кишиневом не розглядалось взагалі, оскільки товариство ставило мету першочергово забезпечити автомобільний рух між повітами та Аккерманом. Представники Тираспольського повіту також зверталися до товариства з приводу включення тираспольців у район автомобільного руху.

Товариство передбачало увійти в угоду з поштовим відомством для якого було дуже важливо поліпшити налагодження справи організації сільської пошти, так як заміна поштової ходи перевезенням на автомобілях усунула б багато недоліків і дала б можливість значній кількості сіл і міст без зайвих казенних витрат доставляти сільську пошту не менш швидко і акуратно, ніж великими залізничними магістралями. З відкриттям автомобільного руху поштове відомство мало б можливість закрити свої тракти на 4 – 5 лініях на відстані понад 5 верст та отримати економію у понад 1000 руб. Після офіційного затвердження Петербургом статуту товариства в Одесі мали скликати загальні збори акціонерів для узгодження плану автомобільного руху в Одеському повіті. Більшість акцій товариства належала земським діячам та жителям, зацікавленим у якнайшвидшому відкритті руху автомобілів. Пробний рух передбачалося відкрити ще влітку 1909 року [2].

Таким чином, ми бачимо, наскільки цікавим та різноманітним був шлях організації автобусного сполучення в Одесі в 1899 році та на Півдні України в 1909 році.

ЛІТЕРАТУРА

1. Новая компания омнибусов. *Одесские Новости*. 1899. № 4527,30 января.
2. К открытию автомобильного движения в южных губерниях. *Одесские Новости*. 1909. № 7770. 20 марта (2 апреля).

ДІЯЛЬНІСТЬ МІСЬКИХ ДУМ ЩОДО БУДІВНИЦТВА ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ У МИКОЛАЄВІ, ОДЕСІ, ХЕРСОНІ (ЖОВТЕНЬ – ЛИСТОПАД 1908 РОКУ)

Коваль Г.П.

*Новосафронівська загальноосвітня школа I – III ступенів
вул. Христина 21, с. Новосафронівка, Миколаївська область, Україна, 56620
e-mail: genkoval0805@gmail.com*

Перші роки ХХ століття визначилися бурхливим розвитком технічного прогресу, в тому числі електрифікацією міст. Міські думи займалися будівництвом електростанцій. На початку жовтня 1908 року невдачі Миколаївської міської думи з налагодження електричного освітлення міста укріплювали позиції противників господарського способу експлуатування міських дохідних статей. Одеські Новини того часу детально описують ситуацію в місті з електричним освітленням. Дуже часто, а на початку жовтня майже щовечора, то одна, то інша вулиця, а то і кілька відразу занурювалися в пільму. Думали, що причина в якійсь машині (на цьому наполягав завідувач станцією, інженер-електрик Рекач), її замінити новою, але проблема залишилась. Потім почали замінювати електричні дроти новими, але місто частіше стало залишатися без освітлення. 8 жовтня у незадовільній роботі станції керівництво міста звинуватило самого Рекача, якому запропонували подати у відставку. На його місце запросили інженера-електрика В.Г.Бачтка і сподівались, що він відразу вирішить проблему освітлення міста. Скептики висловлювали думку, що справа не в Рекачі, котрий завідував станцією із дня її споруди, а в самій станції, тобто її машинах та обладнанні, побудованих фірмою «Сіменс і Гальске» дуже дешево. Чи праві скептики чи ні мало показати близьке майбутнє, але противники господарського ведення справи одержали певні аргументи підтримки своєї позиції та мали намір використовувати їх під час обговорення питання про передачу «бельгійцям» концесії на облаштування в місці електричного трамвая. «Якби, – наголошували лоббісти «бельгійців», – електричне освітлення знаходилося в руках концесіонера, то жителі Миколаєва ні жодної хвилини в темряві не сиділи б, бо міська управа «вплинула» на нього, та й сам концесіонер доклав би всіх зусиль до того, щоб не зазнавати збитків». І [1].

Величезне значення було приділено будівництву нової міської електричної станції в Одесі. 9 жовтня член Одеської міської управи Л.А.Жданов представив в управу ґрунтовну доповідь. Пропозиції, надійшли

від трьох фірм: 1) директора «конки» Р.Е.Легоде, його пропозиція не відповідала умовам конкурсу, 2) російського товариства «загальна компанія електрики» і 3) акціонерного товариства і східного електричного синдикату в Лондоні [2]. Одеською міською управою 10 жовтня було прийнято постанову з приводу конкурсу на будівництво електричної станції: «З огляду на те, що всі три поданих до оголошеного конкурсу пропозиції містили в собі істотні відхилення від затверджених постановою думи основних умов конкурсу, управа визнала конкурс таким, що не відбувся і внесла доповідь члена управи Л.А.Жданова на розгляд міської думи, для отримання її вказівок і повноважень щодо подальшого направлення справи облаштування в Одесі електричних підприємств для цілей освітлення, опалення і передачі потужності, крім електричного трамвая». В цій постанові Одеської управи підкреслено: «Визнаючи повну обґрунтованість висновків доповіді члена управи Л.А.Жданова і принципово погоджуючись з доцільністю зазначених ним способів для подальшого направлення цієї справи, міська управа не вважала себе, однак, має право – з особами, що з'явилися претендентами на концесію по оголошеному, згідно з постановою міської думи, конкурсу і подали про те, відповідно до кондицій, заяви в запечатаних пакетах, входити в переговори про яких би то ні було видозмінах в поданих ними заявах, так як це вже буде шлях до угоди з будь-ким з підприємців поза конкурсом, якою шлях може бути вказаний управі міською думою, на увазі незадовільне результату оголошеного конкурсу. Якщо міська дума визнає за необхідне оголошення нового конкурсу, то в такому випадку міська управа, згідно з доповіддю члена управи Л.А.Жданова, представляє про необхідність вказати їй, які видозміни в затверджених постановою думи основних положеннях кондицій міська дума вважає за потрібне ввести до нового року» [1].

Активно розвивалася справа будівництва електростанції і в Херсоні. Італійським консулом Бассоліні 9 (22) листопада було надіслано детальні умови, на яких він міг би взяти на себе електрофікацію в місті Херсоні. Перш за все, концесія повинна бути здана йому на 50 років. Потім він зобов'язував місто: відвести йому місце для влаштування станції, депо та інших необхідних споруд, а головне залишав собі право виконання договору у будь-який час передати іншим особам. Із своєї сторони Бассоліні надавав місту право викупу підприємства через 25 років. Всі споруди він мав взяти на свій рахунок і зобов'язувався неодмінно зв'язати місто з вокзалом і околицею Воєнний Форштадт. Відносно ж інших рейкових шляхів вважав можливим визначити їх за взаємною згодою сторін, причому обумовлював, що дороги будуть влаштовуватися тільки в одну колію. Вигідні умови для себе обговорював Бассоліні і щодо плати за проїзд. Так, за безпересадкове

пересування він передбачав стягувати 5 коп., з пересадкою – 8 коп., а за проїзд до вокзалу і на Воєнний Форштадт – 10 коп. Втім, Бассоліні був готовий на переговорах змінювати ці умови [3].

Таким чином, ми бачимо активну діяльність міських дум та управ в будівництві міських електростанцій, електрофікації Миколаєва, Одеси, Херсона в жовтні – листопаді 1908 року.

ЛІТЕРАТУРА

1. Одесские Новости. 1908. № 7640, 11 (24) октября.
2. Там само. № 7639, 10 (23) октября.
3. Там само. № 7665, 9 (22) ноября

ДО ІСТОРІЇ ТЕРМОЕЛЕКТРИКИ

¹Козлов О.А., ²Скирта Ю.Б., ¹Решетняк С.О.

¹Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

²Інститут магнетизму НАН та МОН України,

Україна, 03142, м. Київ, бул. Вернадського, 36-б.

e-mail: hotertal38@gmail.com

Алессандро Вольта можна вважати першовідкривачем термоелектрики, адже саме він 10 лютого 1794 року провів перший зафіксований в історії дослід з термоелектрикою [1]. Для своїх досліджень в якості індикатора електричної напруги Вольта використовував препаровану жабу, м'язи якої скорочувалися під впливом контактної різниці потенціалів. При цьому Вольта чітко встановив, що причиною їх скорочення є не «тварина електрика», як це припускав Гальвані, а властивості пар матеріалів.

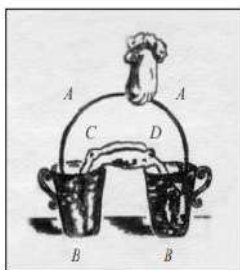


Рис.1 – Схема установки

В одному зі своїх дослідів Вольта використовував один суцільний металевий провідник і, як показано на малюнку, виявив скорочення м'язів навіть від одного суцільного провідника. Вольта визначив, що скорочення м'язів жаби від одного

провідника викликане неоднорідністю провідника. Тому Вольта в своїх дослідженнях почав шукати і, врешті, знайшов такі провідники, що не приводили до скорочення лапок жаби, так

що він міг вважати їх однорідними. Це дозволило йому коректно спостерігати виникнення електрорушійної сили, коли кінці провідника знаходилися в неізотермічних умовах. Вольта нагрів один з кінців дрютяної дуги і опустив обидва кінці у склянку з водою, при цьому спостерігалось скорочення м'язів жаби. Вольта зробив правильний висновок, що причиною електрорушійної сили є різниця температур. Таким чином, саме Вольта, скоріш за все, вперше відкрив термоелектрику..



У 1821 році Зеєбек перевідкрив явище термоелектрики, відтворюючи дослід Ерстеда [2]. Зеєбек виявив, що при замиканні кінців кола, що складалося з двох різнорідних металевих провідників, спаї яких знаходилися при різних температурах, магнітна стрілка, вміщена поблизу цього кола, поверталася так само,

як у присутності магніту. Кут повороту стрілки був пов'язаний з величиною різниці температур на спаях досліджуваного кола. Ці експерименти незабаром були підтверджені Ерстедом. Згодом Ерстед винайшов термопару і саме він вирішив назвати ефект виникнення електрорушійної сили під дією тепла «термоелектрикою», а будь-яку комбінацію металів, що обумовлює

Рис.2 - Схема установки Зеєбека

виникнення цієї електрорушійної сили, – термоелементом [3].

У 1834 р. французький фізик Жан Шарль Пельтьє виявив, що при протіканні електричного струму на межі двох різних провідників відбувається поглинання тепла на одному кінці, а на другому – виділення тепла (ефект Пельтьє). Зміна температури при цьому пропорційна силі струму. Пельтьє, як і Зеєбек, не зміг правильно інтерпретувати результати свого дослідження.

В 1838 році петербурзький академік Е. Ленц довів, що ефект Пельтьє є самостійним фізичним явищем, що полягає у виділенні та поглинанні на спаях електричного кола додаткового тепла при проходженні постійного струму. При цьому характер процесу (поглинання або виділення) залежить від напрямку струму.

Сьогодні про термоелектричні ефекти відомо, що вони можливі не лише на спаях різних провідників, а й на границях напівпровідників, де ці явища більш значні. В основі роботи сучасних елементів Пельтьє лежить контакт двох напівпровідникових матеріалів з різними рівнями енергії електронів в зоні провідності (частіше всього це телурід вісмута Bi_2Te_3 і твердий розчин SiGe). При протіканні струму через контакт таких матеріалів

електрон повинен придбати енергію, щоб перейти в більш високоенергетичну зону провідності іншого напівпровідника. При поглинанні цієї енергії відбувається охолодження місця контакту напівпровідників. При протіканні струму в зворотному напрямку відбувається нагрівання місця контакту напівпровідників, додатково до звичайного теплового ефекту.

Елементи Пельтьє застосовуються в ампліфікаторах, малогабаритних автомобільних холодильниках, охолоджуваних банкетних візках, також вони часто застосовуються для охолодження і термостатування діодних лазерів, щоб стабілізувати довжину хвилі випромінювання. Якщо ж на сторонах елемента Пельтьє створити різницю температур, то почне генеруватись електричний струм, що буде проявом ефекту Зеебека.

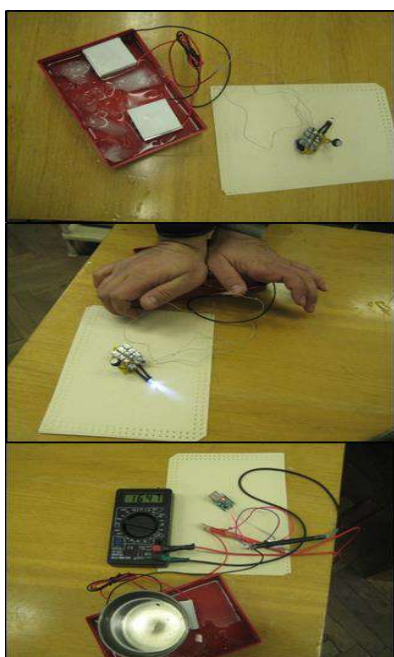


Рис 3. Фотографії експерименту

Ми вирішили розглянути, наскільки значні ці ефекти, використовуючи сучасні модулі Пельтьє: взяли два модуля, з'єднані послідовно, одну сторону занурили у воду з танучим льодом (0°C), другу нагрівали теплом руки ($36,6^{\circ}\text{C}$) або горнячком окропу (100°C). У першому випадку на виході елементів спостерігалась напруга $0,8\text{ В}$, у другому $1,65\text{ В}$. Використовуючи збільшуючи перетворювачі постійної напруги, ми спостерігали роботу світлодіода денного світла і перевірили можливість зарядки батареї мобільного телефону.

Отже, сучасні термоелектричні елементи можуть використовуватись, наприклад, щоб виробляти деяку електроенергію в туристичних походах або щоб жити в автономному режимі деякі прилади.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пасторіно Дж. Алессандро Вольта та його роль в термоелектриці» Термоелектрика. 2009. № 1. С. 7-10.
2. Плачкова С.Г. Познание и опыт - путь к современной энергетике. Режим доступу: <http://energetika.in.ua/ru/books/book-2/part-3/section-7/7-4>

ДО ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ КОСМІЧНИХ ПЕРЕГОНІВ

Ляхор Д.О., Долянівська О.В., Матвійчук О.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: lyahordo@gmail.com

Нині польоти в космічний простір стали чимось звичайним, буденним. Ледь не кожного місяця на орбіту виводять якийсь новий об'єкт. А от з чого все почалося? Як зароджувалася сфера космічних технологій?

Сьогодні космічна галузь набирає обертів та стрімко розвивається, через що дослідження цього питання є актуальним. Саме тому метою даної роботи є розгляд ключового моменту в історії людства, що мав назву «космічні перегони».

Космічні перегони – це період холодної війни, під час якого Радянський Союз і Сполучені Штати Америки змагалися за першість у дослідженні космосу. Передумовами космічних перегонів визначають декілька важливих факторів:

1) Відкриття лінії Кармана – умовної лінії на висоті 100 кілометрів над рівнем моря, яка є приблизним кордоном між атмосферою Землі і космосом. Вона була відрита американським вченим угорського походження Теодором фон Карманом [5].

2) Розроблення теорії багатоступінчастої паливної ракети російським вченим Костянтином Ціолковським у 80-х роках XIX століття [1].

3) Спадщина Третього рейх. Під час Другої світової війни німецькі вчені на чолі з Вернером фон Брауном проводили дослідження в галузі ракетних технологій з метою змінити хід війни на їхню користь. Хоча на війну їхні експерименти ніяк не вплинули, вони змогли домогтися певних успіхів – ракета «ФАУ-2» стала першим в історії штучно створеним об'єктом, який зміг перетнути лінію Кармана і піднятися на висоту 188 км над рівнем моря [3].

Після закінчення Другої світової війни Вернер фон Браун відправився у Сполучені штати Америки, а Радянський Союз захопив полігон з усіма зразками, які там залишилися після нацистської влади.

4) Холодна війна. З 1945 року між СРСР і США тривала холодна війна, під час якої обидві держави нарощували свої ядерні потенціали. Супротивники знаходилися на відстані багатьох тисяч кілометрів один від одного, а літаки на той час не були достатньо розвинуті щоб долати такі

великі відстані, тому довелося шукати альтернативу в ракетних технологіях, а космічні перегони стали прикриттям для цих досліджень.

Умовною датою-початком космічних перегонів вважається 4-те жовтня 1957 року [1]. Саме у цей день Радянський Союз запустив перший в світі штучний супутник Землі «Спутник-1» за допомогою ракети Р-7. А через місяць був відправлений на орбіту «Спутник-2» з найпершою твариною-космонавтом – собакою Лайкою [6].

У подальшому було багато подій, які вплинули на розвиток космічних технологій. Розглянемо найважливіші з них.

2 січня 1959 проект СРСР «Луна-1» встановив декілька рекордів: апарат вперше вийшов з орбіти Землі, пролетів поблизу Місяця і виявив існування явища сонячного вітру. Через 2 дні, 4 січня, «Луна-1» став першим об'єктом на геліоцентричній орбіті Землі [1].

12 квітня 1961 відбувся прорив. СРСР запустив на орбіту корабель «Восток-1», пілотом якого вперше була людина – Юрій Гагарін. На орбіті він провів 1 годину 48 хвилин і під час польоту проводив різні найпростіші експерименти. Політ Гагаріна був неабияким успіхом для Радянського Союзу [2], [4].

18 березня 1965 року льотчик-космонавт Олексій Леонов вперше вийшов у відкритий космічний простір [4].

Після успіхів СРСР у космічній галузі [1], [2], США потрібен був прорив, який би схилив шальку терезів у їхній бік. Тому 16 липня 1969 року розпочалася місія «Аполлон-11», метою якої було доставити людину на Місяць. 21 липня 1969 року Ніл Армстронг став першою людиною, що ступила на супутник Землі. Спираючись на цей «крок» США оголосила себе переможцем у космічних перегонах. З даним фактом Радянський Союз не міг погодитися, тому «змагання» продовжилися.

Після запуску орбітальних космічних станцій і місій відносно інших планет, деякі з яких були невдалі, СРСР і США було вирішено покласти край космічним перегонам, тому 15 липня 1975 року розпочалася так звана операція «рукостискання в космосі». Апарати «СОЮЗ-19» і «Аполлон» провели стикування 17 липня 1975 року, а члени екіпажів потиснули один одному руки, що свідчило про завершення космічних перегонів [1], [3].

На тлі даних фактів можна зробити висновок, що якби не було космічних перегонів, які виступали певним рушієм для проведення досліджень, то досягнення, які набули держави у цей період, були б отримані значно пізніше.

ЛІТЕРАТУРА

1. Космічні перегони. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Космічні_перегони
2. Главный приз – Вселенная: как развивалась космическая гонка СССР и США. Режим доступу: <https://www.vokrugsveta.ru/article/318587/>
3. Космическая гонка. Режим доступу: <https://works.doklad.ru/view/p-O74vgHI84/all.html>
4. Позакорабельна діяльність. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Позакорабельна_діяльність
5. Лінія Кармана. https://uk.wikipedia.org/wiki/Лінія_Кармана
6. Космическая гонка.. Режим доступу: <https://www.culture.ru/materials/50445/kosmicheskaya-gonka>

ДО ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ УЯВЛЕНЬ ПРО ХВИЛІ

Маленко С.М., Сусь Б.А.

*Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації
ім. Героїв Крут, вул. Московська, 45/1, м. Київ, 01011
e-mail: bogdansus@gmail.com*

За нашими уявленнями основу Всесвіту становить субстанція, яка має назву «матерія». За своєю природою матерія двоїста і буває у двох видах – «речовини» і «поля». З речовини утворені тіла, для яких властива маса, яка є ознакою і мірою речовини і характеризує кількість речовини.

Поле – інший вид матерії. В рамках традиційних понять важко уявити, що таке «поле», але ми знаємо, що «поля» реально існують. Добре відомі електричне і магнітне «поля». Електричні поля виникають між хмарами під час грози. Магнітне поле існує навколо Землі і на нього реагує стрілка компаса. Є ще електромагнітні поля, до яких відносяться світло, радіохвилі, X-промені (рентгенівські промені), гамма-промені. Цей вид полів має ще іншу назву – електромагнітні хвилі.

Важливою властивістю матерії є також те, що вона перебуває в невинному русі. Рух – це зміна стану матерії як речовини чи поля у просторі і в часі. Оскільки матерія має два види – речовина і поле, то існує також два види руху – рух матерії як речовини і рух матерії як поля. Рух матерії як речовини відомий як механічний рух.

Фізика вивчає різні механічні рухи. Є поступальний, обертальний, коливальний механічні рухи тіл. Механічні коливання відбуваються при зіщенні тіла від положення рівноваги. Наприклад, якщо кульку з масою m ,

з'єднану з пружиною, змістити від положення рівноваги O на відстань s , а потім відпустити, то вона буде коливатися навколо положення рівноваги (рис. 1. *a*, *б*). В даному випадку положення рівноваги O , навколо якого відбуваються коливання, знаходиться в одному місці. Однак коливання можуть переміщуватись у просторі. Тоді такий коливальний процес називається хвилею.

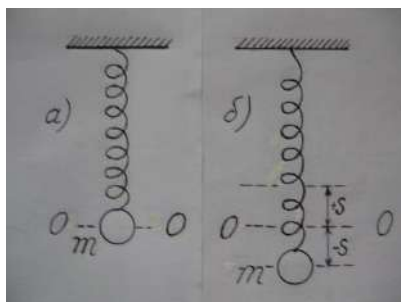


Рис. 1 *a*, *б* Механічні коливання пружиною маятника

Хвиля – це коливання, які поширюються у просторі. Здавна вважалося, що для поширення хвиль у просторі потрібне середовище і хвилі розглядалися як коливання середовища. Таким середовищем може бути вода, повітря, тверда речовина. Наприклад, якщо кинути на воду камінь, у місці падіння відбудеться збурення, вода почне коливатись, і від місця збурення побіжать хвилі (рис. 2).



Рис. 2. Хвиля як коливання середовища

Повітря також є середовищем для звукових хвиль. Звук – це коливання густоти повітря, які переміщуються в повітрі. Звукові хвилі також поширюються у рідинах і твердих тілах.

Однак можуть бути хвилі зовсім іншої природи – хвилі без середовища для коливань. Це хвилі частинок, які переміщуються у просторі і перебувають у коливальному стані. Такі механічні хвильові рухи нам добре відомі і ми їх часто спостерігаємо. Якщо, наприклад, кинути камінь, то він буде переміщуватись у просторі, але коливного процесу не буде. Отже хвилі не буде. Подібно при пострілі із старовинної гармати вилітає ядро і далі

рухається рівномірно. Тобто коливання ядра не спостерігаються (рис. 3). Однак постріл із сучасної гармати принципово відрізняється. У стволі гармати є гвинтова нарізка і снаряд при вильоті обертається, а обертання – це вже коливний рух (рис. 4).

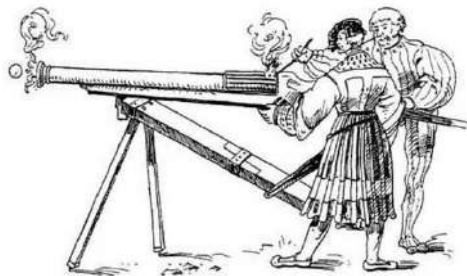


Рис. 3. При польоті ядра коливання не спостерігаються



Рис. 4. Гвинтова нарізка у стволі гармати



Рис. 5. Політ птаха як хвильовий рух.

Наочним прикладом механічного хвильового руху може бути політ птаха, який, переміщуючись поступально, періодично махає крилами (рис. 5). Тобто, маємо коливання, які переміщуються в просторі.

Аналогією хвиль-частинок може бути також марш колони солдатів, де кожен солдат періодично рухає ногами і таке переміщення коливань у просторі можна розглядати як хвильовий процес (рис. 6).



Рис. 6. Рух солдата можна розглядати як хвильовий процес.

Треба зауважити, що хвилі в середовищі і хвилі частинок – це хвилі зовсім різної природи. Однак історично склалося так, що науковий інтерес проявлявся до хвиль у середовищі.

ДО ІСТОРІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ КОНСТАНТ

Мовша М.В, Матвійчук О.В

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: m98makss@gmail.com*

При сучасному вивченні фізики регулярно зустрічаються різні константи, визначені з високою точністю та представлені як науковий факт. При цьому часто опускається історія їх відкриття та експерименти, що дозволили визначити ці сталі. При опануванні теоретичного фізичного матеріалу дуже важливо акцентувати увагу на особливостях експериментального встановлення фізичних констант, оскільки це дозволяє продемонструвати студентам технічних університетів, як реалізовувався науково-технічний пошуку від ідеї до результату.

Однією з важливих констант в фізиці є швидкості світла. Довгий час вона вважалася нескінченно великою, але в епоху Відродження це твердження стало об'єктом дискусій. Вперше оцінив швидкість світла Християн Гюйгенс у 1678 році, ґрунтуючись на даних астронома Оле Ромера, який спостерігав затемнення Юпітером супутника Іо. Х. Гюйгенс отримав значення 230000 км/с [1], і хоч ця величина є досить неточною, вона має порядок сучасного точного значення і, що найважливіше, це порушило статус-кво у питанні скінченності швидкості світла.

У 1728 році Джеймс Бредлі, використовуючи явище аберації світла, отримав значення 308 000 км/с.

У 1849 році А. Фізо вперше поставив дослід, що ґрунтувався на точно вимірній відстані проходження світла. Використовуючи «метод переривань» власної розробки, він отримав значення 313 300 км/с.

Інший спосіб – «метод обертання дзеркала» запропонував Ф. Араго і втілював у життя Леон Фуко у 1862 році. Було отримано значення 298 000 км/с.

Із подальшим удосконаленням методики експерименту та обладнання, зростала точність, у 1972 році було одержано значення 299 792 456.2(1.1) м/с з рекордною точністю. Величина похибки становила 1.2 м/с, а подальше уточнення величини виявилось неможливим через похибку у встановленні довжини еталонного метру [2]. Через це у 1983 році 17-та Генеральна конференція мір та ваг перевизначило метр як відстань, що проходить світло у вакуумі за проміжок часу в $1/299\,792\,458$ секунди [3]. Це означало, що тепер швидкість світла відома абсолютно точно. З цим пов'язано

використання інтерферометрів, як найточніших із існуючих приладів вимірювання довжини.

В молекулярній фізиці та квантовій фізиці використовують сталі Больцмана і Планка. З історичної точки зору цікаво розглядати ці дві константи, адже обидві було вперше введено Максом Планком у 1901 році в його роботі з виведення закону випромінювання чорного тіла. Ним були представлені числові значення: $1,346 \cdot 10^{-23}$ Дж/К (для сталої Больцмана) та $6,55 \cdot 10^{-34}$ Дж·с (стала Планка) [4]. Такі точні значення зумовлені наявністю значної кількості експериментальних даних, накопичених науковою спільнотою при дослідженні проблеми випромінювання чорного тіла, якими керувався Планк. Подальші дослідження лише збільшували точність значень цих констант. Так у 2017 році, як результат багаторічних зусиль декількох лабораторій, було встановлено сталу Больцмана за допомогою акустичної термометрії гелію-4. Значення склало $1,38064878(83) \cdot 10^{-23}$ Дж/К [5]. В свою чергу стала Планка отримала своє найточніше експериментальне значення у 2011 році – $6,62607014(20) \cdot 10^{-34}$ Дж·с [6].

Фінал пошуків точних значень цих сталих є подібним до швидкості світла. У 2018 році XXVI Генеральною конференцією з мір і ваг було прийнято рішення про перевизначення базових одиниць СІ. Зміни набули чинності у 2019 році, з чим були встановлені точні значення фізичних сталих, зокрема сталої Больцмана, сталої Планка [7]. Цього було досягнуто завдяки перевизначенню кілограму, кельвіну, моля та амперу.

Таким чином, можна простежити розвиток фізики з точки зору визначення деяких сталих. Якщо раніше переважна кількість одиниць СІ задавалися еталонами Міжнародного бюро мір та ваг, які були не тільки неточними, а й дещо надуманими (Чому 1кг має визначатись вагою деякого конкретного бруску металу?). То тепер усі основні фізичні величини СІ зв'язані з фундаментальними фізичними константами. Цей важливий крок сучасної науки відображає прагнення до абсолютної обґрунтованості, він став можливий лише на початку XXI століття, завдяки більш ніж століттю плідної праці тисяч фізиків.

ЛІТЕРАТУРА

1. L. Bobis, J. Lequeux, «CASSINI, RØMER AND THE VELOCITY OF LIGHT». *Journal of Astronomical History and Heritage*. 11(2), pp. 97-105. 2008.
2. K. M. Evenson, J. S. Wells, F. R. Petersen, B. L. Danielson, and G. W. Day, «Speed of Light from Direct Frequency and Wavelength Measurements of the Methane-Stabilized Laser», *Phys. Rev. Lett.* 29, 1346, 6 Nov. 1972. DOI: 10.1103/PhysRevLett.29.1346.

3. Bureau International des Poids et Mesures, CGPM, 17th meeting (17-21 Oct. 1983). «Resolution 1 of the 17th CGPM». Режим доступу: <https://www.bipm.org/en/CGPM/db/17/1/>
4. Max Plank, «On the Law of Distribution of Energy in the Normal Spectrum», *Annalen der Physik*. vol. 4, p. 553, 1901.
5. L. Pitre «New measurement of the Boltzmann constant k by acoustic thermometry of helium-4 gas», *Metrologia*, vol. 54, no. 6, p. 856-873, 11 Oct. 2017. DOI: 10.1088/1681-7575/aa7bf5.
6. R. Steiner, «History and progress on accurate measurements of the Planck constant», *Rep. Prog. Phys.*, vol. 76, no. 1, 016101, Jan. 2013, DOI: 10.1088/0034-4885/76/1/016101.
7. Bureau International des Poids et Mesure, The International System of Units (SI) 9th edition, 2019. Режим доступу: <https://www.bipm.org/en/publications/si-brochure/>

З ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА РІЧЦІ ДЕСНА

Самар А.М., Цюпа А.М., Лук'яненко Е.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: andriy.samar@hotmail.com

Як відомо, Десну в недалекому минулому називали колискою українського судноплавства через те, що вже у 1848 році по ній ходили пароплави Мальцева, а після створення у 1928 році на Київському заводі “Ленінська Кузня” (сучасна назва “Кузня на Рибальському”) судно – механічного конструкторського бюро, що займалось розробкою проектів річкових суден, та будівництва корабельні, інтенсивність робіт з виготовлення таких суден значно зросла. Слід відзначити, що значну увагу на заводі було приділено будівництву суден, призначених для роботи на мілководних річкових плесах з обмеженими габаритами суднового ходу, що є характерним для річки Десна [1].

Першими суднами, збудованими на “Ленінській Кузні” для малих річок України, можна вважати буксирні пароплави проекту СБ – 20, призначені для роботи з тентовими баржами вантажопідйомністю 250 т, які будувались на цьому заводі у 1929 – 1931 роках. Основні характеристики суден вказаного проекту подані у табл. 1.

Згідно з програмою модернізації річкового флоту на “ЛенінськійКузні” у 1935 році був запропонований реконструйований проект цих суден з метою зменшення їх габаритних розмірів, осадки та водотоннажності за рахунок розробки полегшених конструкцій металевого корпусу та встановленням легких та ефективних механізмів машино – котельного відділення [2]. Порівняння характеристик реконструйованого та початкового проектів цих пароплавів можна здійснити за табл.1.

Табл.1.

Показники	СБ - 20	
	За проектом 1933 р.	Після реконструкції
Клас реєстру	Р	Р
Довжина	42 м	38 м
Ширина корпусу	6,1 м	6 м
Висота борту	2,13 м	2,2 м
Осадка	0,65 м	0,49 м
Повна маса судна	139 т.	97 т.
Потужність парової машини	125к.с.	150к.с.
Швидкість при буксируванні	8 км/год	9 км/год

Таким чином, до початку другої світової війни на верхньому Дніпрі та його притоках (насамперед Десні) існував досить потужний вантажний флот, створений завдяки самовідданій праці судно – будівників Київського заводу “Ленінська Кузня”.

Але у 1941 році на українську землю прийшла війна, в ході якої був майже повністю знищений річковий флот і коли у 1944 році Дніпро та Десну було звільнено для річкових перевезень, невідкладні проблеми відбудови народного господарства України вимагали швидкого вводу в експлуатацію нових суден [3].

Завдання по створенню проектів таких суден та технічної документації для їх будівництва було поставлено перед СКБ заводу “Ленінська Кузня”, враховуючи досвід будівництва подібних суден у довоєнний період. Виконуючи це завдання корабели “Ленінської Кузні” не забули про судна, призначені для роботи на ділянках річок з мілководним звивистим річищем, зокрема на Десні. Так, у 1948 році СКБ розробило проект №733 (рис.1) річкового буксирного пароплава потужністю 200 к. с. (довжина 48,3 м, ширина корпусу 7,0 м, висота борту 2,25 м, швидкість при буксируванні 8 км/год.) [4], головне судно якого “Молодая гвардия” було здано до

експлуатації у 1950 році. Випробування показали гарні експлуатаційні якості пароплавів цього проекту, які виявились значно кращими ніж у прототипів цих суден. На судні створені зручні умови для членів екіпажу, які розміщувались в 1-2 – місних просторах каютах. Капітан та механік мали двокаютні приміщення. На пароплаві були передбачені простора їдальня та зручний салон для відпочинку екіпажу, а також потужна радіостанція двостороннього зв'язку.



Рис.1.

Паровий котел пароплава водотрубний, трикутний, стандартного типу КВ – 3 з поверхнею нагріву 85 м^2 , розрахований на спалювання будь – яких видів твердого та рідкого палива.

Головна парова машина стандартного типу ПМ – 5 похила, поршнева, з клапанним паророзподілом, працююча на перегрітій парі при температурі 300°C .

Слід відзначити, що досвід багаторічної експлуатації машинно-котельних установок пароплавів проекту №733, які також були спроектовані і виготовлені на “Ленінській Кузні”, засвідчив їх гарну та безвідмовну роботу протягом багатьох років.

Таким чином, річкові буксири проекту №733 дали можливість швидко відновити вантажні перевезення на річці Десна з використанням барж різного призначення в залежності від транспортованого вантажу.

Звичайно, цей спосіб транспортування вантажів мав досить багато недоліків і тому його почали поступово замінювати більш прогресивним з використанням спеціальних вантажних теплоходів. Після 1956 року на Десні з'являються суховантажні теплоходи – площадки типу “СТ” (проект №414) вантажопідйомністю 600 т, призначені для перевезень масових і тарно – штучних вантажів (рис.2). Ці теплоходи з надбудовою та машинним відділенням у кормовій частині, які будувались на Київському

суднобудівельно – судноремонтному заводі (КССРЗ), мали довжину 65,2 м, ширину 10,36 м\ осадку 1,5 м та 2 дизельні двигуни марки ЗДб, потужністю 2* 150 к.с. [5].



Рис.2.

Слід відзначити, що теплоходи проекту №414 будувались для роботи на Дніпрі і тому їх експлуатація на Десні мала деякі особливості. Оскільки рух таких суден з повним навантаженням можливий тільки при високих рівнях води у річці, виникала необхідність при його зниженні, частково розвантажувати судна для зменшення осадки, що суттєво погіршувало можливості використання цих теплоходів на Десні.

Нажаль, вантажних теплоходів, які б могли бути використані для роботи на річці Десна без вказаних обмежень, в Україні не проектували та не будували. Тому на Десні експлуатувалось тільки одне таке судно з назвою ``Остер``, побудоване в Росії за проектом № 890, розробленим ЦТКБ у 1961 році. Це однопалубний трюмний теплохід вантажопідйомністю 150 т з водометним рушієм, надбудовою та машинним відділення у кормовій частині, який мав довжину 44 м, ширину 7,66 м, осадку 1 м та дизельний двигун з наддувом марки 6ЧСП 18/22 потужністю 225 к.с. Теплохід використовувався в основному для перевезення тарно – штучних вантажів та контейнерів на лінії Київ – Чернігів. Після закінчення терміну експлуатації судно стало приватним, було перебудоване і за призначенням не використовувалось.

Згадуючи історію судноплавства на річці Десна, яке розпочалось ще у 1948 році і, нажаль, майже повністю зникло у теперішній час, хотілось би сподіватись на його скоріше відродження. Адже це надасть можливість для зростання економіки прибережних районів, а також через проведення руслозберігаючих робіт, значно поліпшить екологію однієї з найчарівніших річок України – ``зачарованої Десні``

Метою цієї доповіді, крім дослідження питань історії розвитку вантажних перевезень на річці Десна та створення на українських підприємствах придатних для цього суден, було нагадати про необхідність відродження річкового флоту. Однак, під час написання роботи автори з глибоким сумом дізнались про виключення Урядом України наприкінці 2020 року річки Десна з переліку судноплавних. Так невже нам залишилось тільки згадувати історію?

ЛІТЕРАТУРА

1. Цюпа А.М. Транзитний пасажирський флот для малих річок України – історія і сучасність. *Матеріали 17-ї Всеукраїнської наукової конференції “Актуальні питання історії науки і техніки”*. К. 2018. С.280 – 283.
2. Солдак Г.Ф Буксирные п/х мощностью в 150 и 300 л.с. для реки Днепра. *Судостроение*. ОНТИ. 1935. №2. С. 50 – 52.
3. Цюпа А.М. З історії розвитку парового флоту України (1928 – 1958рр.). *Питання історії науки і техніки*. 2017. №1(41).С. 28 – 32.
4. Байбаков А.Б. Новый тип стандартного буксирного парохода. *Судостроение*. Л.: Судпромгиз. 1950. №6 (192). С.6 – 8.
5. Цюпа А.М. До проблеми відновлення судноплавства на річці Десна у повоєнні роки (1944 – 1958рр.). *Питання історії науки і техніки*. 2019. №3-4 (53-54). С. 26 – 29.

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ БАГАТОЦІЛЬОВОГО РАДІОІЗОТОПНОГО ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНОГО ГЕНЕРАТОРА, ПРИНЦИП РОБОТИ ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ В КОСМІЧНИХ МІСІЯХ

Топал А. О., Подласов С.О., Матвійчук О.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: anyka007@ukr.net

В епоху глобалізації, освоєння космічного простору стає необхідним аспектом технічного розвитку людства. Нещодавній винахід багатоцільового радіоізотопного термоелектричного генератора (БРТГ) національного управління з аеронавтики й дослідження космічного простору (НАСА) поліпшило хід космічних місій. Проблема перебуває в центрі уваги після успішного приземлення марсоходу Perseverance на поверхню Марсу. Тому метою роботи є встановити розвиток багатоцільового радіоізотопного термоелектричного генератора, порівняти принцип роботи БРТГ та його попередника радіоізотопного термоелектричного генератора (РТГ), з’ясувати

значення даної технології у дослідженні космічного простору.

У 1913 році британський вчений Генрі Мозлі створив перше радіоізотопне джерело електричної енергії (атомну батарею Beta Cell), що являло собою скляну сферу, посріблену зсередини, у центрі якої на ізольованому електроді розташовувалося радієве джерело іонізуючої радіації. Електрони, що випромінювались при бета-розпаді, створювали різницю потенціалів між срібним шаром скляної сфери та електродом з радієвою сіллю [4].

Радіоізотопні джерела енергії застосовуються там, де необхідно забезпечити автономність роботи обладнання, надійність, малу вагу та габарити. Нині основні області застосування це: космос, глибоководні апарати, віддалені території. У 1961 році на орбіту Землі вперше було випущено космічний апарат із радіоізотопним термоелектричним генератором. Це дозволило провести такі місії: Apollo на Місяці; Viking, Curiosity на Марсі; Pioneer, Voyager, Ulysses, Galileo, Cassini, Pluto New Horizons на краю Сонячної системи [2]. Але три місії з використанням РТГ зазнали механічних несправностей або людських помилок, не пов'язаних із енергосистемою, що призвело до припинення місії. У кожному випадку радіоізотопна енергосистема працювала точно так, як було заплановано. Запуск навігаційного супутника Transit 5-BN-3 у квітні 1964 році було скасовано під час сходження на орбіту, через те, що РТГ згорів при повторному вході й розсіяв паливо з плутонію у верхніх шарах атмосфери, як було і заплановано. Було припинено запуск погодного супутника Nimbus B-1 в травні 1968 року. Ємність для палива витягнули в цілості, а паливо використали для наступної місії. У квітні 1970 року, після перерваної місії, радіоізотопний термоелектричний генератор, що був призначений для експлуатації наукових приладів на поверхні Місяця, повернувся на Землю. Місячний модуль Apollo 13, був використаний як рятувальний човен для трьох космонавтів після пошкодження їх командного модуля на шляху до Місяця. Після безпечного повернення астронавтів, місячний модуль, що містив РТГ, впав у води Тихого океану. Викидів радіації від цього інциденту не виявлено [1].

Радіоізотопні термоелектричні генератори працюють, перетворюючи тепло від розпаду радіоізотопних матеріалів на електрику. Вони складаються з двох основних елементів: джерело тепла, що містить радіоізотопне паливо (переважно плутоній-238), і твердотілові термопари що перетворюють теплову енергію розпаду плутонію в електрику. Перетворення тепла в електрику відбувається за принципом відкритим два століття тому. Німецький учений Томас Йоганн Зеєбек спостерігав, що електрична напруга

виробляється коли два різнорідних, електропровідні матеріали з'єднують в замкнутий контур і два стики тримають при різних температурах. Такі пари переходів називаються термоелектричними парами (або термопари). Термопари в РТГ використовують тепло від природного розпаду радіоізотопного палива для нагрівання гарячого стика термопари й холод космічного простору для підтримання низької температури іншого стика [2]. На відміну, багатоцільовий радіоізотопний термоелектричний генератор містить загалом 4,8 кілограма палива діоксиду плутонію, що забезпечує приблизно 2000 Вт теплової потужності при впливі в середовища дальнього космосу. Має дві літій-іонні акумуляторні батареї для задоволення пікових вимог діяльності апарату, коли потреба тимчасово перевищує стабільне виробництво електричної потужності [3].

Перша місія НАСА, яка включає багатоцільовий радіоізотопний термоелектричний генератор це марсохід Curiosity, який був запущений у листопаді 2011 року й успішно приземлився 6 серпня 2012 року. Лише за перший рік на Марсі, Curiosity забезпечив понад 190 гігабітів даних [2]. БРТГ також живить марсохід Perseverance, який призначений для пошуку місця для проживання на Марсі, та тестує технології, які можуть бути корисними для майбутніх досліджень роверів та людей. Заглядаючи наперед, БРТГ буде жити Dragonfly. Повітряний ротор крафт призначений для дослідження поверхні та густоти атмосфери місяця Сатурна – Титану [2].

У проведеному дослідженні було висвітлено історичні питання багатоцільового радіоізотопного термоелектричного генератора. Також були наведені приклади їх застосування у науково-технічній сфері.

ЛІТЕРАТУРА

1. About RPS: Safety and Reliability. Режим доступу: <https://rps.nasa.gov/about-rps/safety-and-reliability/>
2. Multi-Mission Radioisotope Thermoelectric Generator (MMRTG). Режим доступу: https://mars.nasa.gov/internal_resources/788/.
3. Electrical Power Режим доступу: <https://mars.nasa.gov/mars-2020/spacecraft/rover/electrical-power/>
4. Рогожкин И. На орбите и далее. Какие энергоустановки применяются на космических аппаратах. Режим доступу: <https://www.energovector.com/energoznanie-na-orbite-i-dalee.html>.

ЕВОЛЮЦІЯ ЗМІСТУ МЕТРОЛОГІЇ

Храмова-Баранова О.Л.

Черкаський державний технологічний університет

б-р Шевченка, 460, м. Черкаси, 18000

e-mail: Khramova74@ukr.net

Нині існує кілька підходів до висвітлення історії науки – через історію ідей та теорій, людей, які їх розробляють, відкриттів, понять, приладів та устаткування, наукових інституцій (соціальна історія науки) тощо. Отже, подекуди саме поняття та їх зміст з часом змінюються, відходячи від свого початкового, етимологічного тлумачення, що можна простежити на багатьох прикладах з історії науки. Розглянемо еволюцію поняття «метрологія», залучивши для цього його дефініції за останні понад 100 років, з яких видно, як змінювався її зміст, коло досліджуваних питань, вирішуваних завдань. Наведемо низку визначень метрології з різних видань в хронологічному порядку:

«Метрологія – наука про вимірювання, про методи досягнення єдності і точності, створення загальної теорії вимірювання, встановлення систем, методів і засобів вимірювань тощо» [2, с.9].

«Метрология – наука об измерениях и методах осуществления их повсеместного единства и требуемой точности» [3, Т.3, с.126].

«Метрология в современном понимании – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности» [4].

«Метрология – прикладная научная дисциплина, объектом изучения которой являются измерения физических величин, методы и средства обеспечения их единства и требуемой точности» [5, с.296].

«Метрология, наука про измерения» тощо.

Проведений аналіз цих визначень, а також основних фактів з історії метрології та фізики, які містяться в розділі «Хронологія» в книгах Ю.О.Храмова [1], приводить до висновку, що поняття «метрологія» необхідно розглядати в широкому і вузькому значеннях.

В широкому значенні (до нього близька дефініція метрології, яка міститься в третьому томі «Фізичної енциклопедії», 1992 р.), метрологію можна визначити, як розділ фізики про вимірювання різних фізичних величин, методи і засоби, які забезпечують їх повсюдну єдність та відповідну точність, про утворення одиниць вимірювання фізичних величин і їх систем, створення еталонів цих одиниць, уточнення фундаментальних фізичних констант. Цей нетривіальний висновок щодо метрології як розділу фізики

підтверджується самою природою фізики і всім ходом її розвитку. Адже вимірювання лежать в основі фізичної науки. Не випадково видатний німецький фізик-теоретик М.Планк в доповіді «Двадцять років роботи над фізичною картиною світу» вказував, що «построение физической науки происходит на основе измерений». В метрології як розділі фізики можна виділити теоретичну та експериментальну. Ці напрями розвиваються в основному в тих країнах, які мають сучасну експериментальну базу і належне кадрове забезпечення для досягнення високої точності у вимірюваннях (метрологічні центри на кшталт Інституту науки і технології в США, Німецького фізико-технічного інституту тощо).

Щодо метрології у вузькому значенні, то її доцільно визначити як технічну дисципліну, що займається створенням еталонів і зразкових вимірювальних засобів та їх перевіркою [2]. Еталон – це міра або вимірювальний пристрій, який використовують для відтворення, зберігання та передачі одиниць вимірювання величин. Цю метрологію краще назвати прикладною, вона ближче до початкового поняття метрології як вчення про міри (від грецької «метр» – міра і «логос» – вчення) і саме це визначення (а також у нашій інтерпретації, наведеній вище) дістало значного поширення. Адже в більшості країн створено широку мережу метрологічних установ для вирішення завдань саме прикладної метрології, в якій працює значна кількість метрологів.

Отже, одним з основних завдань метрології є вимірювання, які приводять до еталонів основних одиниць, розроблених на основі фізичних констант. Саме створення еталонів і зразкових засобів вимірювань, повірка мір і цих засобів лежить в основі нормативної бази метрології, її метрологічних стандартів (прикладна метрологія).

ЛІТЕРАТУРА

1. Храмов Ю.О. Фізика. Історія фундаментальних ідей, теорій та відкриттів. К. : *Фенікс*, 2012. 816 с.
2. Российская метрологическая энциклопедия / [ред. Ю. В. Тарбеев]. – СПб : *Лики России*, 2001. 840 с.
3. Физическая энциклопедия: [в 5 т.] / [под ред. А.М.Прохорова]. – М. : *Большая Российская энциклопедия*, 1988-1998.
4. Бурдун Г. Д. Основы метрологии. [3-е изд.] М.: *Изд-во стандартов*, 1985. 256 с.
5. Новый политехнический словарь / [под ред. А. П. Горкина, А. М Прохорова]. М. : *Науч.изд. «Большая Российская энциклопедия»*. 2000. 672 с.

ДО ІСТОРІЇ ВІДКРИТТЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ ЧОРНИХ ДІР

Яцик Д. М., Долянівська О.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: danilo57435@gmail.com*

Нині людство стає все більш зацікавленим у вивченні космічних об'єктів. Саме тому вивчення такого загадкового явища, як чорна діра набуває своєї актуальності.

Як було зазначено у публікації «Journal of Astronomical History and Heritage» об'єкти, поле гравітації яких настільки сильне для світла, що воно не може покинути об'єкт, були вперше розглянуті у ХІХ столітті Джоном Мічеллом та П'єром-Симоном Лапласом. [2] Обидва незалежно постулювали існування «тіл, які не світяться», і хоча Мічелл використовував графічні методи для пояснення своєї концепції, Лаплас опублікував математичний «доказ» у 1799 році.

У 1975 р. видатний англійський фізик-теоретик Стівен Хокінг у своїй роботі, яку він опублікував у виданні «Nature» показав, що чорні діри можуть з часом випаровуватись. [3]

Прямим детектуванням виявити чорні діри неможливо. Існує кілька непрямих методів. По-перше, чорну діру можна виявити у подвійній системі, це було описано у виданні «Classical and Quantum Gravity» [4]. Компонент, який спостерігається в оптичному діапазоні, внаслідок еволюції може заповнити свою порожнину Роша. В результаті через точку Лагранжа розпочнеться перетікання речовини з «оптичного» компонента на чорну діру. Оскільки потік газу несе з собою великий обертальний момент, то навколо чорної діри утворюється акреційний диск, речовина якого розігрівається до високих температур і може спостерігатися, як яскраве рентгенівське джерело. Велика маса, яку можна визначити за допомогою третього узагальненого закону Кеплера, та швидка іррегулярність потужного рентгенівського випромінювання – ось ті ознаки, за якими можна ідентифікувати чорну діру у рентгенівських подвійних системах. На сьогодні методами рентгенівської астрономії виявлено десятки потенційних чорних дір. По-друге, достатньо масивну чорну діру можливо також виявити через ефект гравітаційної лінзи, що було описано у виданні «General Relativity and Gravitation» [5]. Вважають, що надмасивні чорні діри можуть формуватися у центральних частинах

галактик і кулястих зоряних скупчень, як результат злиття багатьох зірок у ділянках їх високої просторової концентрації.

Слід зазначити що використання чорних дір є цілком теоретичним, оскільки на даному етапі розвитку людства перевірити його на практиці неможливо.

Якщо буде відкрита можливість створення штучних мікро чорних дір, вони можуть стати значним джерелом енергії шляхом поглинання та перетворення їх випромінення Хокінга, наприклад шляхом випарування чорної діри малої маси, як спалах гамма-променів негайно після створення, або у середовищі з нульовою гравітацією. Чорна діра більшої маси може випромінювати декілька років до того, як стане нестабільною.

Існує теорія про те, що чорна діра може бути проходом у іншу ділянку часу або простору і якщо переміщення в часі, як стверджує гіпотеза про захист хронології неможливе, то переміщення в просторі може стати цілком реальним, гіпотетична можливість цього була описана у роботі Гаурав Ханна [1]. Виникає питання про реальність такого явища, адже будь який об'єкт, який зіштовхнеться з чорною дірою неодмінно зруйнується, але, як описав у своїй статті Гаурав, чорні діри за своєю природою різні. Якщо чорна діра має великий розмір і обертається, тоді космічний корабель пройти крізь чорну діру.

Отже дослідження чорних дір, незважаючи на істотну складність, є важливим етапом розвитку науки, оскільки їх існування обґрунтовує багато сучасних наукових положень і відкриває людству перспективи вирішення енергетичної проблеми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Gaurav Khanna. Large, Rotating Black Holes Could Be Gentle Wormholes Allowing for Hyperspace Travel. Режим доступу: <https://www.newsweek.com/black-hole-wormhole-hyperspace-travel-interstellar-1285273>
2. Montgomery Colin. Michell, Laplace and the origin of the black hole concept. *Journal of Astronomical History and Heritage (ISSN 1440-2807)*, 2009. Vol. 12, No. 2, P. 90 – 96.
3. Hawking, S. W. Black hole explosions? *Nature*, Volume 248, Issue 5443, pp. 30-31, 1974.
4. Celotti, A. Astrophysical evidence for the existence of black holes. *Classical and Quantum Gravity*, 1999. Volume 16, Issue 12A, pp. A3-A21.
5. Bozza, Valerio. Gravitational lensing by black holes. *General Relativity and Gravitation*, Volume 42, Issue 9, pp.2269-2300

LIFE ON EARTH WITHOUT THE MOON

Burdelo Y.V., Fedoryak V.F., Matvieieva T.V.

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Av.Peremogy, 37, 03056

e-mail: tatianamatveeva27@gmail.com

The moon is the only object in the night sky that we seem to be able to reach out and touch. That is why in our time the study of astrophysics is becoming increasingly important, because unlike the already known facts about the matter of the Earth, the influence of the Moon can describe the physics of our planet and sometimes completely incomprehensible things we encounter during life. The study of this branch of physics is a topical point of discussion, because the solar system is something unknown and interesting that always arouses admiration and interest. Space is unpredictable, so it is very important to know the need for the Earth in the Moon.

Most of the satellites in our solar system have weak connection to the planets they revolve around, and even if one or more of them suddenly disappeared from orbit, it would probably not have any devastating consequences. But what about the Earth? It is unlikely that the absence of a single and relatively large satellite would go unnoticed in our lives.

The night sky is the first thing that comes to mind. From ancient times, the Moon replaced the Sun and gave light to mankind. Without it, Venus would become the main source of light at night, which is 2000 times less bright than the Moon. This would not be enough to illuminate the sky, so till morning on Earth would be thick and opaque darkness. If for people with the possibility of artificial lighting such a consequence does not seem devastating, it would certainly be so for the lives of many animals, especially predators. Experiments show that hunting results differ significantly even at different phases of the Moon, but if it disappeared completely, almost all hunting would be without any results, and this could potentially lead to an extinction of certain species of predators [2].

Other important earthly phenomena that are strongly influenced by the satellite are tides. In the absence of gravitational action from the Moon, they would decrease three times compared to those present today, and such changes would cause more serious consequences than it seems at first glance. To begin with, this effect would be seen in marine life, which relies mainly on tides for their own survival and even reproduction (such as turtles that lay eggs on shore, and over

time their offspring get the best chance of survival). This would lead to a significant reduction in the population of ocean-dwelling species, as well as other animals whose food chains include these species [1].

A big change would occur with the length of the day. The Moon's gravity prolongs the Earth's rotation around its axis by 2 milliseconds each century. If this influence of the Moon suddenly disappeared now, it would not be very noticeable in human life. However, if it did not exist at all from the beginning, the full rotation of our planet would be only 4 hours, which would inevitably affect the normal course of events and processes of the earth's population [4].

The satellite has the largest impact on the angle of the Earth relative to the solar orbit. Due to the gravitational action of the Moon, this angle is stable at 23.5 degrees (pic. 1), but without it the oscillations would increase significantly, which in turn would dramatically change the climate, seasons, and even lead to extreme heat or ice ages. But again, the manifestation of all these consequences takes a long time and in the event of the sudden disappearance of the satellite from orbit, there would be no instantaneous changes in the angle of inclination, and hence the weather conditions [3].



Pic.1. Tilt of the Earth by 23.5 degrees

To sum up, the Moon has a huge connection with our planet, and its absence will inevitably affect all living things, changing various aspects of life and gradually lead our world to the apocalypse.

REFERENCES

1. ASTRONOMY . ASTRONOMY NEWS . Режим доступа: <https://astronomy.com/news/2019/11/what-if-the-moon-disappeared-tomorrow>
2. Space Sci. & Technol. (Kosm. nauka tehnol. in 1995-2016).
3. What would Earth be like with no moon? EARTHSKY. Режим доступа: <https://www.rmg.co.uk/stories/topics/what-would-happen-if-moon-disappeared>

4. LPI education. Режим доступу: <https://www.lpi.usra.edu/education/explore/marvelMoon/background/moon-influence/>

ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ У ТЕПЛОПОСТАЧАННІ ТА МЕХАНІЗМИ ДІЇ ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ПРИСТРОЇВ

Білько І. Б., Подласов С.О.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: mailbox.illia@gmail.com*

Актуальними проблемами сьогодення є охорона навколишнього середовища і широке застосування енергозберігаючих технологій. Одним із найбільш перспективних засобів для виконання цих завдань є теплові насоси (ТН). Актуальність їх застосування визначається також і значним зменшенням витрат на опалення побутових і промислових приміщень взимку та їх охолодження влітку.

Уперше практичну теплонасосну систему запропонував Вільям Томсон, лорд Кельвін в 1852 р, а в 1855 році австрійський інженер Петер фон Рітгінгер спроектував і виготовив перший відомий прототип ТН. Масове використання теплових насосів для опалення будівель почалося в 60-70-х роках ХХ століття. Одним із піонерів використання технології теплових насосів для теплопостачання був німецький інженер Клеменс Оскар Ватеркотте, який у 1968 році виготовив і змонтував перший в Німеччині геотермальний тепловий насос для опалення власного будинку.

ТН – це пристрій для перенесення теплової енергії від низько потенційного джерела тепла (наприклад, зовнішнє повітря або ґрунт) до споживача тепла з більш високою температурою. Для роботи ТН необхідно використання зовнішньої енергії [1, с.2].

Тепловий насос, як і холодильник, має такі основні елементи: 1) конденсатор (теплообмінник); 2) дросель; 3) випарник (теплообмінник); 4) компресор.

Теплові насоси за принципом роботи поділяються на такі типи: сорбційні (абсорбція / адсорбційні), струменеві (пароінжекторні), парокомпресійні. Останні є домінуючим типом на ринку ТН. Він працює за циклом, який подібний до циклу Карно, при чому цикл може здійснюватися в прямому і зворотному напрямках, тобто пристрій може працювати як кондиціонер або як ТН.

Принципова схема ТН, яку запропонував лорд Кельвін, і названа ним трансформатором теплоти, показана на рис. 1.

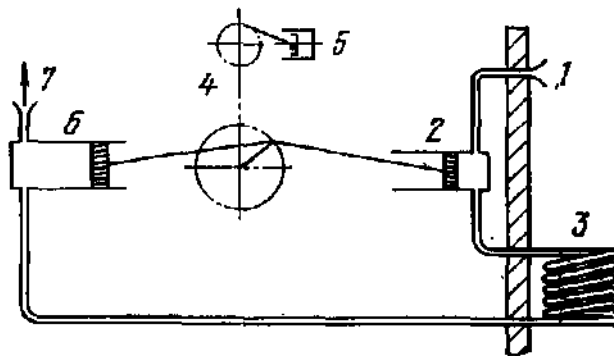


Рис 1. Схема «помножувача теплоти» Томсона [2,С.17]

1 - навколишнє повітря; 2 - вхідний циліндр; 3 - теплообмінник; 4 - привід; 5 - парова машина; 6 - вихідний циліндр; 7 - приміщення, що обігрівується

Робочим тілом у «помножувачі теплоти» є повітря, яке засмоктується в циліндр (2), розширюється, в результаті чого цього охолоджується. Далі повітря проходить через теплообмінник (3), де нагрівається зовнішнім повітрям. Після стиснення до атмосферного тиску повітря з циліндра (5) надходить в приміщення, що обігрівується, будучи нагрітим до температури вище навколишньої. В. Томсон заявив, що його ТН здатний давати необхідне тепло при використанні тільки 3% енергії, що витрачається на пряме опалення.

ТН являє собою теплову машину, яка працює за оберненим циклом, вимагає виконання роботи для того, щоб отримувати теплоту при низькій температурі і віддавати її при більш високій. Ефективність ТН визначається відношенням кількості теплоти, що віддається нагрівнику, до роботи, яка виконується зовнішнім джерелом енергії.

В якості низькотемпературних джерел енергії використовується повітря, підземні та поверхневі води, геотермальне тепло, або тепло ґрунту, відпрацьоване тепло промислових підприємств, стічні води та інше.

Наразі ТН достатньо широка застосовують в Україні для опалення та кондиціонування повітря. Так, Південна залізниця з 2006 року застосовує ТН Fighter виробництва NIBE Швеція [3] для опалення взимку і повітря приміщень Харківського приміського вокзалу. При цьому річні експлуатаційні витрати знижені у 4 рази.

У м. Зарічному Рівненської області ТН шведської фірми FVT використовують для опалення приміщення середньої школи (834 учня і 5386 кв.м опалювальної площі). Ціна опалення виявилася у три рази меншою, ніж при опаленні від містської тепломережі.

У Києві ТОВ «Прогрес XXI», ІТТФ НАН України, школа «Інтелект»

використовують для опалення ТН. Щорічна економія при їх застосування складає декілька мільйонів гривень.

Застосування ТН дозволяє не тільки економити витрати, вони також є екологічно чистими джерелами теплової енергії, які дозволяють зберігати природні ресурси, такі як вугілля, нафта, газ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мацевитый Ю. М., Чиркин Н. Б., Клепанда А. С. Об использовании тепловых насосов в мире и что тормозит их широкомасштабное внедрение в Украине. *Энергосбережение-Энергетика-Энергоаудит*. Харьков.2014.№2. С. 2- 16.
2. Тепловые насосы в современной промышленности и коммунальной инфраструктуре. М.:Издательство «Перо», 2016. 204с.
3. Перспективи розвитку світової енергетики на довгостроковий період: основні тренди та показники. Центр Разумкова. Режим доступу: http://www.uceps.org/upload/1446026764_file.pdf.

ПРИРОДА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ

Гірман А. В., Кушлик-Дивульська О. І.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: olgakushlyk64@gmail.com*

Дослідження поняття функції за допомогою засобів математичного аналізу є основною метою представленої роботи. Потреба у вивченні цієї теми обумовлена відсутністю чіткого уявлення щодо аналізу й опрацювання значень реальних функціональних залежностей, які мають місце у різних сферах діяльності людини. У практичній діяльності людини функціональні залежності мають більш хаотичну природу, ніж прості функції, що задаються однозначно у вигляді формули. Однак потреби реального світу часто виходять за межі чіткого правила «одному або декільком аргументам однозначно відповідає єдине значення функції». Саме тому висвітлення методів та інструментів для досліджень залежностей із реального світу має під собою інтерес.

Характерною особливістю математичного аналізу (надалі Аналізу) є те, що він оперує із динамічними процесами, які математично виражаються у вигляді змінних величин. Це вирізняє даний розділ від елементарної математики. Аналіз умовно поділяється на категорії залежно від множини

чисел: існує *аналіз функції дійсної змінної* (займається дійсними числами і функціями дійсної змінної), *комплексний аналіз* (досліджує функції комплексних чисел) та *функціональний аналіз* (вивчає лінійні перетворення у векторних просторах).

З огляду на мету дослідження виникає запитання, чи завжди поведінка функцій є строго визначеною правилами обчислення. В даному випадку йдеться про наявність (або відсутність) закономірності щодо набуття функцією певних значень на деякому проміжку. В якості прикладу можна навести зміну показників фінансового ринку за певний квартал, які не мають під собою інтуїтивної системи. Частково вирішити дану проблему можна, використовуючи теореми диференціального числення, як наприклад, теорему Лагранжа про скінченні прирости [1]. За її формулюванням, відношення $\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$ - середня продуктивність ресурсу на проміжку $[a, b]$. Гранична продуктивність ресурсу дорівнює значенню похідної функції випуску при даному рівні витрат. Якщо витрати ресурсу R складають c одиниць, то $f'(c)$ - відповідна їм гранична продуктивність R .

На підставі теореми Лагранжа можна стверджувати, що для процесу виробництва описуваного функцією випуску $y = f(x)$, яка неперервна на $[a, b]$ і диференційована в (a, b) , існує, принаймні, один рівень витрат c , при якому гранична продуктивність відповідного ресурсу збігається з його середньою продуктивністю на $[a, b]$.

Проведено дослідження зміни ціни пшениці на вибраному проміжку часу. Оскільки ціна за товар не є безпосередньо функцією від часу та кількості товару, то для моделювання поведінки функції вибрано абстрактний, задалегідь відомий графік торгів за певний період. За економічним змістом теореми Лагранжа та із використанням теореми Ролля отримано наближену середню зміну ціни. Це означає, що неможливо однозначно передбачити ціну пшениці в залежності від часу (або деяких інших аргументів, зазвичай їх декілька).

У задачах із реального життя частіше мають справу із множинами можливих значень функції, тобто фактично із відображеннями вхідних значень (аргументів) на множину значень. Сказане означає, що для дослідження поведінки функції у певній точці чи її околі можна скористатися як знаннями Аналізу, так і лінійної алгебри.

Візьмемо для прикладу лінійну функцію (Рис. 1) $y = x$, задану на замкненому проміжку. За означенням відображення $f: X \rightarrow Y$, тобто для $\forall x \in X \quad \exists y \in Y$.

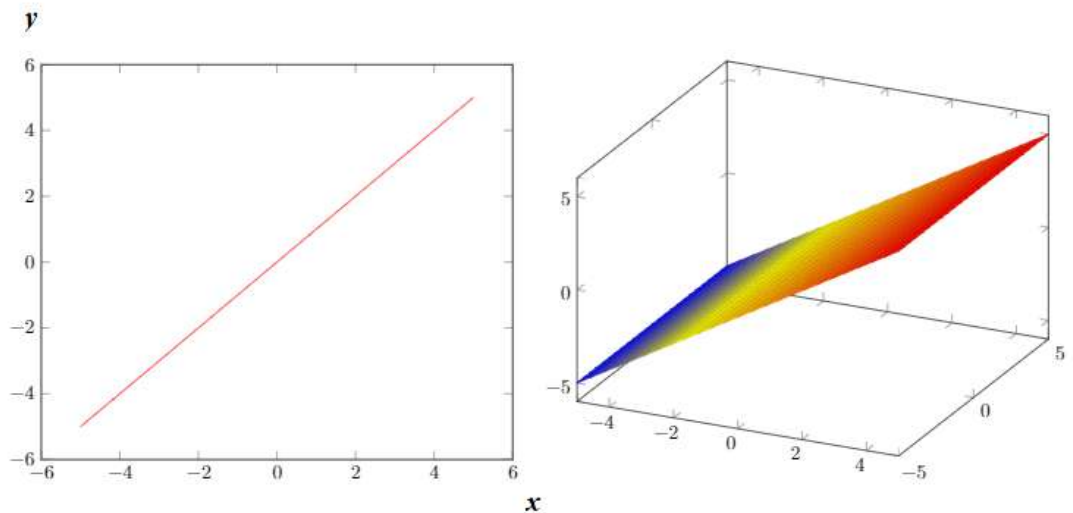


Рис. 1. Графік функції $y = x$, 2D та 3D інтерпретація.

Множина значень функції $y = f(x)$ буде підпростором лінійного простору (додавання і множення функцій на число вводиться традиційним способом, як у Аналізі; також виконуються всі пункти означення) лінійних функцій $y = kx + b$, $x \in [a, b]$ (додавання і множення функцій на число вводиться традиційним способом, як у Аналізі; також виконуються всі пункти означення). Функція $y = f(x)$ є лінійним функціоналом (задана на лінійному просторі).

Підпростір Y лінійного простору X , в свою чергу, також буде лінійним простором по відношенню до визначених у просторі X операцій додавання та множення на скаляр. Це означає, що властивості простору X будуть вірними й для підпростору Y , наприклад, область значень функції $y = x$ має серед своїх елементів нуль. Отже, існує таке значення аргументу x , яке обертає дану функцію в нуль. Проведено дослідження за 2-гою теоремою Больцано-Коші на проміжку $[c, d] \in Y$, поведінку функцій описано методами диференціального числення [2].

Для дослідження поведінки функції не обов'язково обмежуватися виключно методами Аналізу; грамотне поєднання можливостей із інших розділів математики може дати не менш цінну інформацію щодо досліджуваного явища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов, т. 1: Учебное пособие для втузов. М.: Наука, 1985. 432с.
2. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа, т. I, II. М. 1955, 1956.

ТЕНДЕНЦІ РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ЗБРОЇ

Довга О.І., Долянівська О.В., Матвійчук О.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: ksbxxx01@gmail.com

Протягом тисячоліть людство навчалось мистецтву ведення війни, удосконалюючи стратегію та тактику. Сучасне нетрадиційне озброєння, що володіє не смертельною дією, представляє собою не тільки засіб знищення, а й геніальний витвір інженерії. Електромагнітна зброя (ЕМЗ) – це засоби ураження енергією електромагнітного випромінювання [1]. Для ураження радіоелектронних та оптико-електронних засобів, а також живої сили противника, в радіочастотній електромагнітній зброї використовується потужне безперервне або імпульсне випромінювання радіодіапазону довжин хвиль. В галузі створення радіочастотної ЕМЗ відомі наступні розробки.

Лазерна система ZM-87 призначена для осліплення живої сили противника на відстанях до 10 км. У деяких випадках ця система може бути використана і для подавлення оптико-електронних приладів. Серед лазерної зброї вирізняються тетанайзери, що дозволяють тимчасово паралізувати людину. Своєю назвою цей тип бойових засобів зобов'язаний явищу тетанізації – м'язовим судомам при впливі електричних імпульсів. За оптимальних параметрів випромінювання вплив не супроводжується погіршенням дихальної і серцевої активності. Велике значення має форма імпульсу: найменшу ефективність має безперервний синусоїдальний сигнал, найвищу – зростаючий по експоненті [2].

Електромагнітні боеприпаси (ЕМБП) – для авіаційних бомб, крилатих ракет. ЕМБП є зброєю одноразової дії і призначені для функціонального ураження радіоелектронної апаратури командних пунктів зв'язку та управління, радіолокаційних засобів.

Системи мікрохвильової електромагнітної зброї НРМ є зброєю багаторазової дії. Вони призначені для функціонального ураження електронних систем на відстанях до 10-20 км.

Система активного захисту – ADS, яка випромінює з частотою 95 ГГц, що миттєво діє на нервові закінчення шкірного покриву людини та швидко нагріває її до больового порогу (45°C). В наслідок цього виникає больовий шок.

При проведенні спеціальних операцій, а також для виконання поліцейських завдань, крім впливу на живу силу противника виникає необхідність дії на транспортні засоби. Для цього розробляються системи дистанційного примусового зупинення транспортних засобів [3].

Таким чином, створення електромагнітної зброї здійснюється за трьома основними напрямками її можливого застосування. ЕМЗ може застосовуватися для ослаблення оборонних спроможностей, функціонального ураження об'єктів та зброї противника в ситуаціях, де використання звичайних вогневих засобів стає небажаним внаслідок можливих руйнувань споруд об'єкта та летального впливу на живу силу противника, або цивільне населення. Відповідно до цих напрямків у провідних державах світу ведуться дослідження по створенню різних видів ЕМЗ для впливу на широкий спектр об'єктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зброя на нетрадиційних принципах дії (стан, тенденції, принципи дії та захист від неї). *Полтава: ПВІЗ. 2006, 248 с*
2. Сутягин И. В. Программа создания средств противоракетной обороны в США. *Зарубежное военное обозрение. М.: «Красная Звезда». 1999, Вып. 631. № 10. С. 2–5.*
3. Слюсар В.И. Новое в бессмертных арсеналах. *Электроника: Наука. Технологии. Бизнес. 2003, №2. С. 60 – 66.*

ЕКЗОСКЕЛЕТ ІЗ ВОДНЕВИМ ДВИГУНОМ

Ївженко В.П., Строкач М.С.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: ivzhenkoseva@ukr.net*

В сучасних галузях промисловості використовуються роботизовані комплекси. Вони мають свої певні суттєві недоліки, наприклад висока вартість [1]. Якщо обладнання раптом не буде працювати, то вся лінія на виробництві просто зупиниться, кошти на ремонт доведеться шукати в терміновому порядку.

У пропонованій роботі висувається ідея створення певного кіберкостюма (екзаскелета) із вбудованим водневим реактором, певного «синтезу людини і механічної оболонки». Цей реактор має виконувати роль електролізера та генерувати певний об'єм водню (газу Брауна) з одного літра

води. Дана ідея спрямована на поліпшення працездатності на виробництві. Також можлива застосування в тих галузях, де є необхідність у виконанні роботи саме людиною, а не роботизованого комплексу. Розробка такого кіберкостюма дозволить зменшити витрати на купівлю нових автоматизованих машин.

В Україні подібні підходи не пропонуються взагалі, хоча деякі ідеї формулюються в НАУ. Серед іноземних дослідників можна зазначити роботи французів, проте вони зосереджують свою увагу тільки на питанні допомоги людям із паралізованими кінцівками. [2-3]. Областю застосування для костюма може слугувати металургійна та оборонна галузі, праця в екстремальних ситуаціях. Наприклад горіння водню під високим тиском в бойових умовах може знищити броню спецтехніки. На металургійному виробництві застосування такого костюма сприятиме прискорення виконання дій та в полегшенні роботи з металом: зварюванні, різці, з'єднанні в недоступних для робототехнічної машини місцях. У подальшому костюм можна модернізувати: застосовувати нову електроніку, інфрачервоні сенсори, запрограмовані сервоприводи, організувати управління голосом та ін. Для рятувальників він може слугувати засобом визволення людей із деформованих металевих конструкцій (кузов автомобіля та інше). Газ, який буде виходити через три сопла, розташованих під певним кутом, утворюватиме єдиний потік полум'я з високим тиском для різки металу в недоступних для спеціальних ножиць місцях. Основним місцем збереження газу можуть бути камери згорання, які розташовуватимуться на обох руках. Сам каркас може бути виготовленим із нового матеріалу під назвою «D3O» характерного оранжевого кольору, який був запатентований у 2002-2004 роках [4-6]. D3O – це амортизуючий полімер, який дозволяє цілим і неушкодженим витримати механічні та динамічні навантаження. Головною перевагою еластичного матеріалу є те, що він зберігає свою гнучкість до застосування фізичної дії. D3O приймає різну задану форму і навіть може покрити частину тіла людини. Різкий удар по ньому не деформує матеріал, але більш важливим є те, що ударна хвиля повністю поширюється на значну площу поверхні або ж іншими словами амортизується цим полімером. Тобто, D3O дозволяє використовувати максимальну мобільність та захист. Полімер є легшим за будь-який метал і дозволяє застосовувати 3D друк.

В місці згинань суглобів можна розмістити сервоприводи, по три одиниці на кожену руку та ногу, з'єднані між собою таким чином, щоб людина могла легко піднімати велику вагу. Живленням для сервоприводів можуть слугувати цинкові акумулятори, які в 10 разів потужніші за сучасні літій-іонні. Підтверджена ефективність роботи нової батареї на гнучкість з

модулями Bluetooth: після 80 циклів заряджання/розряджання не було виявлено суттєвих втрат ємності. [6].

Таким чином, пропонуючи такий кіберкостюм, можливо вирішити багато складних проблем нашої країни.

ЛІТЕРАТУРА

1. Український Iron Man, або Як студент НАУ створив екзоскелет. Режим доступу: <https://studway.com.ua/iron-man/>
2. Французькі вчені розробили екзоскелет, який допомагає рухатися паралізованим людям. Режим доступу: <https://hromadske.radio/news/2019/10/04/francuzki-vcheni-rozrobyly-ekzoskelet-yakyy-dopomagaye-ruhatysya-paralizovanym-lyudyam>
4. United States Patent US8087101B2 Jan. 3, 2012 James Riddell Ferguson
5. Intellectual Property. Режим доступу: <https://www.d3o.com/ip/>
6. D3O — материал из будущего. Режим доступу: <https://qwintry.com/ru/articles/d3o-material-iz-budushchego>

КОРЕКЦІЯ ОРБИТИ КОСМІЧНОГО АПАРАТА

Казимир М.В., Якуніна Н.О.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail::michail.kazimir@gmail.com*

Останнім часом спеціалісти активно цікавляться використанням тросів у якості елементів космічних систем. Застосування протяжних тросових систем для операцій у космосі, ґрунтовані на статичних, динамічних та електричних властивостях тросів.

Орбітальні тросові системи можуть бути використанні для отримання електричної енергії на борту або для створення маршової тяги [1,3]. Ефекти, створенні ними, ґрунтуються на електромагнітних процесах, виникаючих при взаємодії струмопровідного троса з магнітним полем Землі та іоносферною плазмою.

Гіпотеза, щодо можливості зниження висоти орбіти штучного супутника Землі за допомогою спущеного з нього електродинамічного струмопровідного троса, вздовж якого при русі в магнітному полі планети виникає струм, була висунута в 1995 році. Електродинамічна тросова система [2] являє собою космічний апарат (КА), забезпечений вертикально

гравітаційно-градієнтно-стабілізованим ізолюваним струмопровідним тросом, який закінчується з обох кінців плазма-контакторами (рис.1). Плазма-контактори – це пристрої, що забезпечують електричний контакт троса з плазменним середовищем Землі. При русі тросової системи в геомагнітному полі індукується електрорушійна сила, яка призводить до появи різниці потенціалів на кінцях троса.

Фізичний принцип, який лежить в основі даного ефекту, достатньо простий: згідно з перетворенням Лоренца в системі відліку, пов'язаній із рухомим по орбіті КА, електричне поле відмінно від нуля. Воно зумовлює появу в тросі струму при взаємодії з електронами/протонами зовнішнього середовища плазми. Трос зі струмом перетинає силові лінії геомагнітного поля, та одночасно на нього діє сила Ампера, сповільнюючи КА (рис. 1 а) [1].

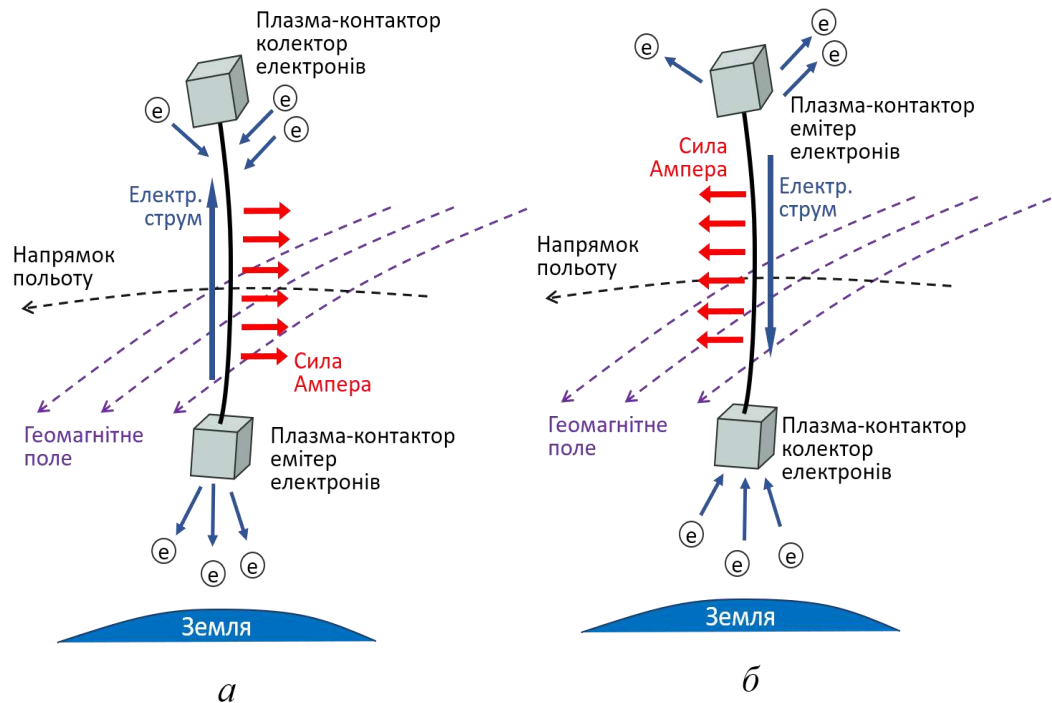


Рис. 1.

Електрорушійна сила (ЕРС) утворюється на елементі троса, коли він рухається відносно магнітного поля за Законом індукції Фарадея:

$$V_{emf} = \int_0^L (\vec{v}_{orb} * \vec{B}) dL ,$$

де L - довжина троса; \vec{v}_{orb} – вектор орбітальної швидкості КА; \vec{B} – вектор індукції магнітного поля. Для отримання струму від цієї різниці потенціалів необхідно замкнути електростатичний ланцюг через трос, зовнішню плазму та іоносферу. В цьому випадку на прямолінійний трос буде діяти сила Ампера:

$$\vec{F} = \int_0^L I(L) d\vec{L} * \vec{B} , \tag{1}$$

де L – довжина троса, $I(L)d\vec{L}$ – вектор елементарного струму (напрямок вектора відповідає напрямку руху позитивних зарядів), \vec{B} – вектор індукції магнітного поля Землі.

Для орбіт, нижче геостаціонарної, ця сила буде мати складову, що сповільнює КА. Якщо по тросу пустити заряд від бортового енергетичного апарату протилежно ЕРС індукції, то напрямок сили, що діє на трос, зміниться на протилежний. Її величина визначається так само згідно (1), тільки тепер \vec{F} буде прискорюючою силою.

Якщо електропровідний та ізолюваний ззовні трос розгорнути з орбітальної станції вздовж місцевої вертикалі та з допомогою бортової електроустановки пропустить по ньому електричний струм, то зі сторони геомагнітного поля на трос буде діяти розподілена сила, що прискорює рух КА (рис. 1 б). Трос у цьому випадку буде працювати як електромагнітний двигун [3].

Струмопровідний трос може бути використаний не тільки як двигун, але і як генератор електроенергії. При русі троса, забезпеченого, на кінцях приладами контакту з плазмою, в магнітному полі в тросі буде індукувати ЕРС. Якщо між тросом та одним з пристроїв контакту з плазмою розташувати електричне навантаження, то на ній буде створюватися корисна робота. Сила, що діє на трос зі сторони магнітного поля, в цьому випадку буде сповільнювати рух КА.

Згідно з попередніми оцінками, приведеними в [1], під час польоту космічного апарата с електромагнітною тросовою системою на висоті 300 – 400 км в площині магнітного екватора при довжині троса близько 10 км і робочому струмі 10 А буде створюватися тяга приблизно 2,5 Н, що достатньо для управління КА масою до 2000 кг. Змінюючи напрямок тяги можна корегувати усі параметри орбіти космічного апарата.

Згідно з розрахунками [2] тросові системи є найшвидшими серед усіх наявних засобів відведення об'єктів з орбіти та не вимагають витрат бортової енергії.

У режимі генератора електроенергії така тросова система може давати до 30 кВт електричної потужності з ККД 90%.

Використання тросових систем, що взаємодіють з магнітним полем та іоносферою Землі як для генерації струму, так і для змінення висоти орбіти, відкриває перед винахідниками космічних апаратів нові можливості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пироженко А. В., Мищенко А. В. Малая экспериментальная электродинамическая космическая тросовая система. Электрическая модель. *Космічна наука і технологія*. 2018. Т. 24. № 3. С. 3-9.
2. Мищенко А. В., Пироженко А. В. К определению проектных параметров электродинамической космической тросовой системы. *Технічна механіка*. 2020. № 1. С. 19-30.
3. Лапханов Е. О. Особливості створення засобів відведення космічних апаратів з навколоземних робочих орбіт. *Технічна механіка*. 2019. № 2. С. 16-29.

НОВІ ПІДХОДИ ДЛЯ БЕЗКОНТАКТНОГО ВИЯВЛЕННЯ МІН

Клименко І. Є., Козленко О.В., Матвійчук О.В.

Політехнічний ліцей НТУУ «КПІ» м. Києва

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: sunigor2005@gmail.com

Сучасний світ швидко розвивається. З'являється нова воєнна техніка, що супроводжує зростання ризику перебування людини на фронті. Починаючи з 1929 року люди почали використовувати дуже небезпечні вогнепальні пристрої, аби знешкодити суперника – протипіхотні міни. Даний вид зброї є пасивним, тобто активується лише при дії на нього людини або іншого зовнішнього чинника. Міни бувають різних видів, але результат у всіх майже однаковий: поломані кістки, тяжкі опіки по всьому тілу, втрата зору та слуху або, у гіршому випадку, смерть.

Літературні джерела свідчать, що за підрахунками експертів з початку другого тисячоліття було зафіксовано, що у 22 державах проходили війни, у 24 – зростала воєнна напруга, у 25 країнах вже була передконфліктна ситуація [3]. Надалі ситуація не поліпшується, оскільки після закінчення одних воєн починаються нові.

Зараз на території України проходить війна, тому за відомою статистикою маємо, що на Донбасі заміновано агресором півтора мільйона гектарів земель, із яких 700 тисяч на підконтрольній території України [1].

Також, за відомою світовою статистикою, міни перебувають у 60 країнах та їх приблизна кількість перевищує 110 мільйонів [2].

Аналіз літературних джерел показав, що наразі найбільш поширеними методами пошуку мін є: металошукачі, використання собак, використання

супутникових фото, використання штучно-виведених бактерій. Ці методи мають, як переваги, так і низку недоліків. Головним недоліком є пошук мін саперами на пересічній місцевості. Це підвищує небезпеку їхньому життю. Сучасні безконтактні методи такі як супутникові фото, використання штучно виведених бактерій на жаль, ще знаходяться в процесі розвитку, тому не можуть бути використані для безконтактного пошуку мін.

Для безпечного знаходження мін, ми вирішили створити нову технологію розмінування, яка базується на використанні дронів із прикріпленим до них металошукачем, який буде пролітати заплановану дистанцію та визначати координати металевих об'єктів, розміщених на даній території. У проекті ми використовуємо дрона Tello, код для руху якого було створено на базі програми DroneDlocks Code на мові JavaScript.

У запропонованому нами безконтактному методі пошуку мін дрон виявляє міни та передає сигнали за допомогою інфрачервоного діода на плату, яка вираховує координату небезпечного об'єкта. Дрон може дослідити під час польоту доволі велику площу, її розміри залежать від можливостей акумулятора квадрокоптера та певних погодних умов. Також швидкість виконання пошуку залежить від розмірів території та швидкості дрону.

Отже, однією з переваг запропонованого нами методу є безконтактний пошук мін та швидкість виконання операції пошуку небезпечних металевих об'єктів. Використання запропонованого підходу щодо розмінування в найближчому майбутньому допоможе очистити ділянки від смертельних об'єктів та зменшить кількість уражень саперів під час розмінування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Життя на мінному полі: скільки років піде на розмінування Донбасу. Режим доступу: <https://www.5.ua/regiony/zhytia-na-minnomu-poli-skilky-rokiv-pide-na-rozminuvannia-donbasu-204783.html>
2. Як виявляють і знешкоджують міни. Режим доступу: <https://www.bbc.com/ukrainian/vert-fut-39698204>
3. Феценко А. Л. Історіографія досвіду застосування БПЛА у збройних конфліктах. *Труди академії*. 2008. № 82. С. 74–79.

АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ МЕХАНІЧНИХ КОЛИВАНЬ ДЕРЕВ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ

Коваленко О. О., Козленко О.В., Матвійчук О.В.

Політехнічний ліцей НТУУ «КПІ» м. Києва

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: olena.kovalenko.kpi@gmail.com

Питання можливості отримання відновлюваної екологічної енергії з метою стримування негативного впливу традиційної енергетики на негативні процеси зміни клімату є актуальним сьогодні. Відновлювана енергетика – це сфера, що вивчає екологічно чисте джерело енергії, яке не змінює функціональну структуру Землі та надає можливість зменшити навантаження на ресурси та знизити загальну ресурсозатратність, а отже сприяє подоланню бідності та відповідального споживання. Втручання в природні процеси з використанням джерел альтернативної енергії мінімальне, подекуди взагалі не впливає на зміну клімату та забезпечує збереження екології на відміну від викопного палива, яке має здатність вичерпуватися, забруднювати атмосферу шкідливими викидами, що сприяє збільшенню парникового ефекту та поширенню різноманітних хвороб внаслідок погіршення екології [1].

Надійним і екологічним є використання геліоенергетики, геотермальної та вітрової енергетики, але встановлення сонячних батарей чи вітрогенераторів не є універсальним за рахунок потреби у великій площі відкритих поверхонь.

Для вирішення цієї проблеми ми висунули гіпотезу, що джерела альтернативної енергії можна розмістити на гілках дерев і отримувати енергію від коливань гілок дерев, які здійснюють зворотно-поступальні (вібраційні) коливання.

Для перевірки гіпотези дослідження була розроблена система, яка містить автономне джерело електричної енергії та акумуляторну батарею, при цьому опору змонтовано на дереві, а автономне джерело електричної енергії виконане як сукупність індукційних генераторів електричного струму, змонтованих щонайменше на одній рамі, закріпленій на стовбурі та гілці дерева з можливістю гойдання, коливання та обертання (рис. 1).

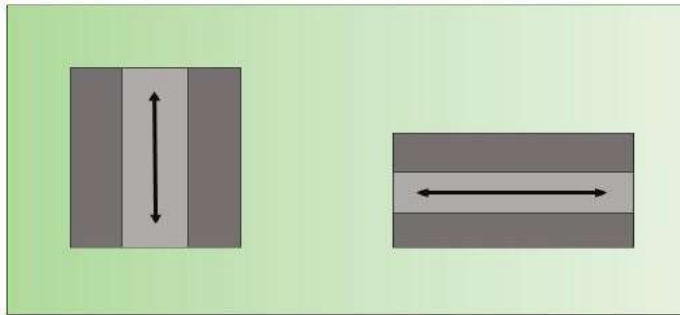


Рис. 1 Індукційні генератори для горизонтальних та вертикальних коливань

У найприйнятніших прикладах виконання системи кожний індукційний генератор електричного струму закріплено на відповідній рамі за допомогою гнучкого елемента, наприклад, гвинтової пружини розтягу, а опору для освітлювальної лампи споряджено гніздом USB-роз'єму, електрично з'єднаним з акумуляторною батареєю.

Зі створеною установкою було проведено низку експериментів з метою перевірки гіпотези та припущень, встановлення характеристик коливання, вимірювання кількості отриманої електроенергії.

В ході експериментальної перевірки ефективності розробленої установки «дерево-генератора» було показано, що електричний струм, отриманий від пристрою прямо пропорційно залежить від частоти коливань гілок дерева. Крони дерев здійснюють вертикальні коливання, тому і левітаційні генератори розташовані вертикально. При коливанні гілки дерева рухомі магніти всередині електромагнітних котушок здійснюють вертикальні коливання, відповідно викликають зміну магнітного поля. На основі явища електромагнітної індукції виробляється змінний струм, який надалі випрямляється за допомогою діодного моста і накопичується в акумуляторі.

Результати експерименту показали можливість отримання електроенергії від сконструйованого дерево-генератора. Розроблений пристрій може бути легко змонтованим і розміщеним в лісах, парках, гірських місцевостях (важкодоступних для встановлення сонячних батарей чи вітрогенераторів). Дерево-генератор є чудовою альтернативою існуючим джерелам відновлюваної енергії, адже він може досягати такої самої потужності за набагато нижчої вартості.

ЛІТЕРАТУРА

- 1.Башинська Ю., Гамкало З. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії. Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/328465529>
[NETRADICIJNI TA VIDNOVLUALNI DZERELA ENERGIJ Ljvjska obl ast prirodni umovi ta resursi](#)

ОСОБЛИВОСТІ БЕЗКОНТАКТНОГО ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

Козленко О.В., Матвійчук О.В., Бічева З. М.

*Політехнічний ліцей НТУУ «КПІ», м. Києва,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: zlatabiceva@gmail.com*

Останніми роками в світі все помітніше почали відображатися наслідки глобального потепління. Безсніжні зими, аномально високі температури влітку, ураганні вітри. Як наслідок останніх, збільшується кількість лісових пожеж, які впливають на глобальну екологічну ситуацію.

Лісові пожежі завдають значну шкоду живій природі і величезні збитки промисловості. Щорічно від пожеж у світі гинуть тисячі тварин та зникають сотні тисяч гектарів лісів.

Проблема ліквідації лісових пожеж і мінімізації їх наслідків є глобальною для всієї світової спільноти, оскільки щорічно на Землі виникає близько 7 мільйонів пожеж. В Україні в середньому на рік буває близько 3,5 тис. лісових пожеж, які знищують понад 5 тис. гектарів лісу.

Аналіз літературних джерел [1], [2] показав, що наразі для гасіння лісових пожеж використовують кілька технологій, а саме: захльостування вогню на крайці, гасіння ґрунтом, гасіння водою та сумішами, пожежостійкі узлісся, відпала, тощо. Проте більшість методів є не ефективними при високих швидкостях вітру, є коштовними і вимагають значних фінансових затрат.

Тому важливою задачею сьогодення є пошук нових інноваційних технологій гасіння лісових пожеж. Як показав проведений аналіз літературних джерел [3], [4] одним із нових підходів до гасіння пожеж є безконтактне гасіння пожеж за допомогою електричного поля. Для реалізації цієї технології гасіння пожеж в зоні горіння створюють зовнішнє постійне електричне поле, напруженість якого розраховують, беручи до уваги тип займання і його інтенсивність в межах 2-25 кВ/см.

Поклавши в основу нашого проекту ідеї впливу електричного поля на полум'я було розроблено пристрій для безконтактного гасіння лісових пожеж. В даному пристрої реалізовано спосіб електричного придушення полум'я заснований на фізичному ефекті відхилення полум'я до одного з різнойменних високовольтних потенціалів зовнішнього електричного поля.

Даний пристрій переважно належить до стаціонарних засобів пожежогасіння без застосування традиційних речовин (води, піни, вуглекислоти тощо) і може бути застосований для запобігання поширенню пожежі значної протяжності, наприклад, у лісових масивах, на сільськогосподарських угіддях тощо.

Конструктивно пристрій для гасіння лісових пожеж значної протяжності містить два електроди, які з'єднані з полюсами високовольтного джерела постійного електричного струму. Електроди виконані у вигляді двох розташованих із проміжком одна відносно одної сіткових огорож. Кожну сіткову огорожу споряджено додатково електропровідними штирями, спрямованими в бік іншої сіткової огорожі, а в кожній із сіткових огорож виконано проходи, які зміщені один відносно одного.

При виконанні електродів у вигляді двох паралельно розташованих на певній відстані одна відносно одної сіткових огорож, має на меті повністю або частково охопити вогнебезпечну ділянку значної протяжності у лісі чи полі та запобігти поширенню пожежі, яка може виникнути в непередбачуваному місці і намагатися стрімко поширитися. Технологічний підхід до виготовлення електродів у форми сітки зменшує їх матеріалоемність та поліпшує ефективність контролю стану площі, яку необхідно захистити.

Додаткове спорядження кожної сіткової огорожі електропровідними штирями, спрямованими в бік іншої сіткової огорожі, підвищує напруженість електричного поля й відповідно ефективність іонізації повітря в проміжку між сітковими огорожами, а отже й підвищує надійність та ефективність пожежогасіння.

Виконання в кожній із сіткових огорож проходів, зміщених відносно проходів іншої сіткової огорожі не тільки запобігає поширенню пожежі, а й забезпечує вільний прохід крізь сіткові огорожі людей та тварин.

Отже, розроблений пристрій є по-перше, нескладним у виготовленні та експлуатації, по-друге, істотно підвищує ефективність пожежогасіння на значних площах, по-третє, через лісові ділянки у більшості проходять високовольтні лінії електропередач (ВЛЕП), що дає можливість швидко підключити пристрій до них, на ділянках віддалених від ВЛЕП можна використовувати мобільні джерела живлення чи акумуляторні батареї високої ємності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ Державного комітету лісового господарства України № 278 «Про затвердження Правил пожежної безпеки в лісах України» від 27 грудня 2004 року. Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/view/re10608>

2. Гасіння пожеж. Режим доступу: https://pidru4niki.com/15660212/bzhd/gasinnya_pozhezh
3. Подрезов И.А., Ставицкий А.В. Тушение открытого огня с помощью электрического поля. *Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции. Уфа. 2017. С. 149-152.*
4. Хафизов Ф.Ш., Пермьяков А.В., Хафизов И.Ф., Краснов А.В., Пережогин Д.Ю., Еникеева Э.Д. Исследование влияния электромагнитного поля высокой напряженности на пляям. *Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2016. Вып. 2 (104). С. 105-110.*

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОГО ТЕПЛОБАЧЕННЯ В МЕДИЦИНІ

Ляхман А. В., Котовський В. Й.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: andriy261997@gmail.com*

Актуальність пропонованої теми полягає в тому, що сучасні медичні тепловізори дозволяють виявляти захворювання на досить ранній стадії (іноді навіть до появи симптомів). Це допомагає запобігти розвитку багатьох груп захворювань. Тому очевидно, що дослідження в галузі медицини, а саме робота медичних тепловізорів і процес розробки термограм, вимагають теоретичної та експериментальної роботи із поліпшення основних характеристик-просторового і температурного поділу і, як наслідок, із підвищення якості одержуваних зображень (термограм).

Метою нашої роботи стало проведення аналізу захворюваності та можливості виявляти її на ранніх стадіях за допомогою тепловізорів.

Інфрачервона термографія – один із способів вивчення впливу електромагнітного випромінювання на функціональний стан людини. ІЧ-термографія дозволяє спостерігати розподіл температури на поверхні об'єкта. Інфрачервоне випромінювання знаходиться між видимим світлом і мікрохвильовою частиною електромагнітного спектра. Основним джерелом інфрачервоного випромінювання є тепло або теплове випромінювання.[1]

Апарат [2] реєструє інтенсивність випромінювання інфрачервоної частини електромагнітного спектра і перетворює отриману інформацію в видиме зображення, зване тепловізором (що відповідає назві термографа або тепловізора). Це означає, що тепловізор відображає розподіл температури на поверхні досліджуваного об'єкта.

Можливість виявлення захворювання за термограмами заснована на тому, що різні умови впливають як на розподіл, так і на інтенсивність теплового (інфрачервоного) випромінювання.

З метою оптимізації параметрів тепловізійного пристрою, що використовується для дистанційного зняття термограм, слід враховувати характеристики системи управління пристроєм, зокрема можливість активного втручання оператора в інформаційний процес шляхом зміни характеристик зображення з метою поліпшення процесу виявлення термограм. Ефективне використання великого обсягу інформації, наявної в теплових зонах досліджуваних термограм, можливо тільки шляхом автоматизації обробки зображень [3].

Розвиток методу тепловізійних досліджень йде шляхом вдосконалення апаратури тепловізійної карти, вивчення механізмів формування, а також поширення теплових пухлин в здорових тканинах, а також впливу цих механізмів на формування нормальних, патологічних тепловізійних зображень, а також застосування фармакологічних препаратів, що визначають теплові ефекти. Тепловізійна візуалізація застосовується в онкології при пухлинах молочної залози, захворюваннях щитовидної залози, меланобластомі шкіри та ін.

Актуальність проблеми пов'язана з тим, що рак молочної залози [4] став найбільш поширеним раком у жінок, тому необхідно створити інструменти, що підвищують можливість діагностики на початкових стадіях.

Тепловізійна процедура також дає досить достовірну інформацію про гострі запальні процеси (апендицит, панкреатит, гострий холецистит, абсцеси) і деяких судинних захворюваннях (діабетична ангіопатія, ураження вен і артерій). Тепловізійне зображення використовується в травматології, акушерстві та гінекології, а також для визначення меж опіків і обморожень. [5]

Наприклад, термографічні дослідження були інформативні у відділенні інтенсивної терапії при діагностиці стану післяопераційних швів. Якщо післяопераційний період проходив без ускладнень, то термограми показували, що післяопераційні шви були холодні прилеглої шкіри, а температура поверхні в області, де проводилася операція, перебувала в межах норми, тобто приблизно 36°C. Якщо шов був заражений, тобто відбулося займання, то температура цих ділянок на термограмах була значно вище норми.

Дослідження підтвердили думку про те, що дистанційна медична термографія може бути широко застосована в клінічній практиці, а також

може бути успішно застосована в інтенсивній терапії, ранньому виявленні післяопераційних ускладнень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Основы клинической дистанционной термодиагностики./ Под ред. Л.Г.Розенфельда. К.: Здоровья, 1988.
2. Мельников Г.С. Сучасні медичні тепловізори. *Теплобачення в медицині і промисловості*: матер. 9-ої міжнар. конф. «Прикладна оптика – 2010», Санкт– Петербург, 18– 22.10.2010 р. С. 11 – 17.
3. Термографія. Методи діагностики патології внутрішніх органів. Режим доступу:http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/klinpat/classes_stud/uk/med/lik/ntn/функціональна%20діагностика/2/04.%20методи%20діагностики%20патології%20внутрішніх%20органів.htm
4. Pokrovsk.News. Режим доступу: <https://pokrovsk.news/news/view/onkohvorobi-u-zhinok-nevtishna-statistika-ta-yak-ne-propustiti>
5. Термографія – інфрачервоне сканування організму. Режим доступу: <https://mednean.com.ua/uk/termografiya>

ПРО МОЖЛИВІСТЬ ОЧИЩЕННЯ КОСМОСУ

Нелєпін Д.С., Якуніна Н.О.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: ia03nelepin.dmitriy@gmail.com*

Усі нефункціонуючі штучні об'єкти та їх фрагменти в космосі, які вже не зможуть служити корисним цілям, є небезпечним чинником дії на діючі космічні апарати. Якщо не приймати термінових заходів, то в осяжному майбутньому польоти в космос стануть неможливими із-за загрози неминучого зіткнення з космічним сміттям. Головним завданням у рамках вирішення цієї глобальної проблеми є пошук оптимальних рішень при розробці і створенні засобів відведення космічних апаратів з навколоземних робочих орбіт після закінчення терміну експлуатації. Основні критерії ефективності рішення цієї задачі: мінімізація часу, підвищення надійності засобів відведення, мінімізація витрат палива і бортової енергії.

У 1990-х роках була запропонована концепція «магнітного вітрила». У цьому пристрої на борту космічного апарату розміщено джерело сильного магнітного поля. Імпульс заряджених часток плазми «сонячного вітру», що

рухаються в цьому полі, змінюється через дію сили Лоренца. За законом збереження імпульсу протилежну по напрямку зміну імпульсу отримує джерело поля – космічний апарат. Очікувалося, що аналогічні процеси взаємодії потоку плазми з джерелом сильного магнітного поля на борту космічного апарату відбуватимуться і при його русі в іоносфері. Проте виявилось, що параметри плазми в іоносфері [2] істотно відрізняються від плазми «сонячного вітру», а швидкість потоку плазми відносно космічного апарату визначається його орбітальною швидкістю (\vec{V}_{orb}), яка на два порядки менше, ніж швидкість сонячного вітру.

Вчені Інституту технічної механіки НАН України довели існування сил, що виникають при взаємодії постійного магніта з потоком іоносферної плазми, які можна використати для управління орбітальним рухом. Була проведена експериментальна перевірка цього ефекту, розроблена відповідна математична модель взаємодії постійних магнітів з іоносферною плазмою і концепція конструкції космічного апарату [1].

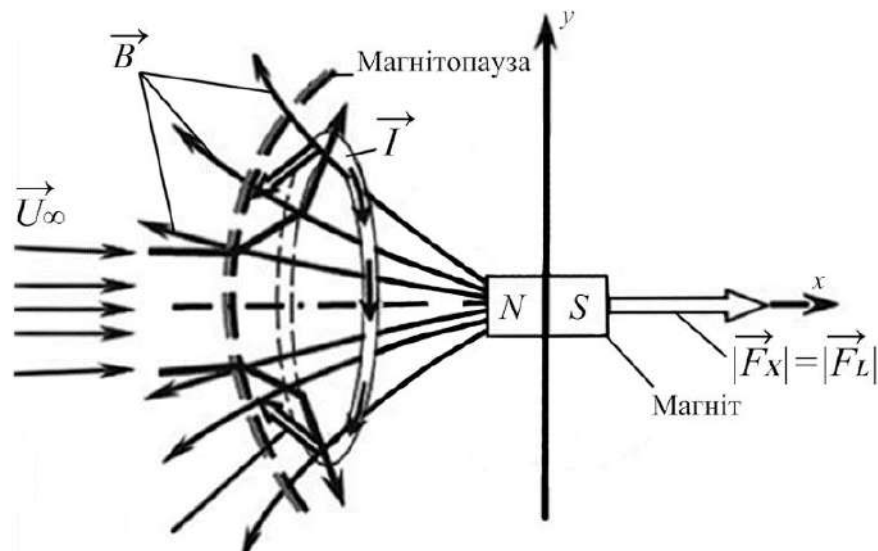


Рис. 1.

На рис. 1 показані схеми струмів і сил для системи «потік плазми - магнітне поле» при співісній орієнтації векторів швидкості потоку плазми \vec{U}_∞ і індукції магнітного поля \vec{B}_W . При цьому механізм генерування електромагнітної сили полягає в тому, що на магнітопаузі (межі магнітосфери, де, встановлюється баланс динамічного тиску у потоці плазми та тиску магнітного поля), магніт з індукцією поля \vec{B}_W формує навколо себе магнітне поле B і кільцевий струм $\vec{J} = \int_0^L I(L) d\vec{L}$, де $I(L)d\vec{L}$ – вектор елементарного току, що індукується взаємодією магнітного поля з потоком плазми. Електромагнітний ефект такої взаємодії – сила Лоренца $\vec{F}_L = \vec{J} * \vec{B}_W$,

що спрямована проти потоку плазми. Сила \vec{F}_L гальмує потік плазми і генерує реактивну силу $\vec{F}_X = -\vec{F}_L$, що діє на магніт і гальмує «намагнічене» тіло.

Розрахунки, приведені в [2] показують, що для космічного апарату масою до 200 кг з магнітом, що має індукцію магнітного поля 1,25 Тл, на орбітах заввишки 600-800 км, сила гальмування F_X може досягати 10 мН, що на три порядки більше сили аеродинамічного гальмування. Це дозволяє зробити висновок, що використання космічного апарату з постійним магнітом на орбітах заввишки 600-800 км є доцільним.

Конструктивна схема космічного апарату з постійним магнітом представлена на рис. 2 та складається з екранованого контейнера 3 зі створами 4, що кріпиться на апараті 1; постійного магніту 2, що поміщується в екранований контейнер; механізма 5 для відкривання (рис.2 б) або закривання (рис. 2 а) створів екранованого контейнера для створення власної магнітосфери апарату 6 та гальмівної сили \vec{F}_X .

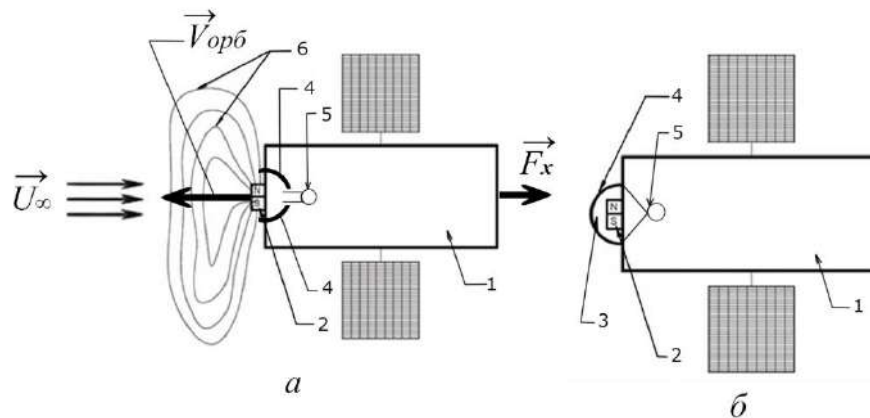


Рис.2.

Багатошаровий магнітний екран контейнера складається з декільких шарів різних матеріалів що екранують, таких як мідь, пермаллой і алюміній.

Принцип роботи цього пристрою складається з трьох кроків:

1. Активація пристрою після закінчення терміну служби апарату;
2. Зняття спеціального захисного екрану;
3. Створення власної магнітосфери і гальмівної сили при старті з орбіти.

Передбачається проведення натурного експерименту в навколосезному космічному просторі на платформі українського мікросупутника МС-2-8 для визначення ефективності управління польотом космічного апарату в іоносфері Землі за допомогою власного магнітного поля.

Використовуючи таку концепцію конструювання космічного апарату можна при мінімальних витратах зводити його з орбіти при закінченні

терміну експлуатації в десятки разів швидше за природне гальмування атмосферою, не вимагаючи додаткової енергії ш палива.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шувалов В.А., Симанов В.Г., Хорольский П.Г., Кулагин С.Н. О торможении искусственно «намагниченного» космического аппарата в ионосферной плазме. *Космічна наука і технологія*. 2020. 26, № 2 (183). С. 59 – 71. Режим доступу: <https://doi.org/10.15407/knit2020.02.0592>.
2. Лапханов Е.О., Палий О.С. Аналіз можливості застосування рухової установки з постійним магнітом для космічних апаратів на навколосемній орбіті. *Региональний межвузовський збірник наукових робіт*. Дніпр, 2018. Випуск 4 (117). С. 24–35.

ЕФЕКТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИТІВ У КВАЗІСТАЦІОНАРНОМУ РЕЖИМІ ЗА РІЗНИХ ПОРОГІВ ПРОТІКАННЯ

Снарський А.О., Федотов В.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: mail@kpi.ua*

У представленій роботі розглядаються модифікації наближення теорії середнього поля для обчислення ефективних кінетичних коефіцієнтів композитів із різним значеннями порогу протікання. Було досліджено випадок квазістаціонарного електромагнітного поля, який дозволяє провідність композита описувати як комплексну величину.

Обчислення ефективних властивостей середовища – складна задача, яка не має загального розв’язку. [1-5] Для дослідження макроскопічних неоднорідних середовищ із випадковою структурою найчастіше використовують наближення середнього поля (наближення Бруггемана – Ландауера, effective medium approximation – ЕМА) [6,7]. Як відомо [1,2,5], поріг протікання – значення концентрації, за якого відбувається різка зміна концентраційної поведінки ефективної провідності двофазного середовища – має визначене значення $p_c = \frac{1}{3}$. В той же час, це значення може змінюватися в залежності від технології виробництва композиту. В роботі [8] ЕМА було модифіковане, а в рівняння введено терм Саричева-Виноградова.

У найпростішому випадку ізотропного провідника двофазного середовища із провідностями σ_1 та σ_2 цей терм набуває виду:

$$C(p, p_c) = (1 - 3p_c) \cdot \left(\frac{p}{p_c}\right)^{p_c} \cdot \left(\frac{1-p}{1-p_c}\right)^{1-p_c} \quad (1)$$

а саме ЕМА:

$$\frac{\frac{\sigma_e - \sigma_1}{2\sigma_e + \sigma_1}}{1 + C(p, p_c) \cdot \frac{\sigma_e - \sigma_1}{2\sigma_e + \sigma_1}} p + \frac{\frac{\sigma_e - \sigma_2}{2\sigma_e + \sigma_2}}{1 + C(p, p_c) \cdot \frac{\sigma_e - \sigma_2}{2\sigma_e + \sigma_2}} (1 - p) = 0 \quad (2)$$

де σ_1, σ_2 – питома провідність першої та другої фаз, p – концентрація фази σ_1 , $C(p, p_c)$ – терм Саричева-Виноградова.

При $p_c = \frac{1}{3}$ рівняння (2) перетворюється на стандартне ЕМА з порогом протікання $\frac{1}{3}$.

У роботі досліджений квазістаціонарний випадок, коли провідність стає комплексною та може бути записана як сума дійсної та уявної частин. Як приклад можна розглянути такий набір параметрів (в умовних одиницях): $\sigma_1 = 10^3$, $\sigma_2 = 10 - i10$. Тобто перша фаза має тільки дійсну частину, а друга – дійсну та уявну.

Ефективна провідність такого середовища є визначеною величиною та пов'язує між собою середні за об'ємом струми та напруги, має наступний вид:

$$\sigma_e = \text{Re} \sigma_e + i j_m \sigma_e$$

На рисунку 1 показані залежності $\text{Re} \sigma_e$ та $-i j_m \sigma_e$ для різних значень порогу протікання p_c

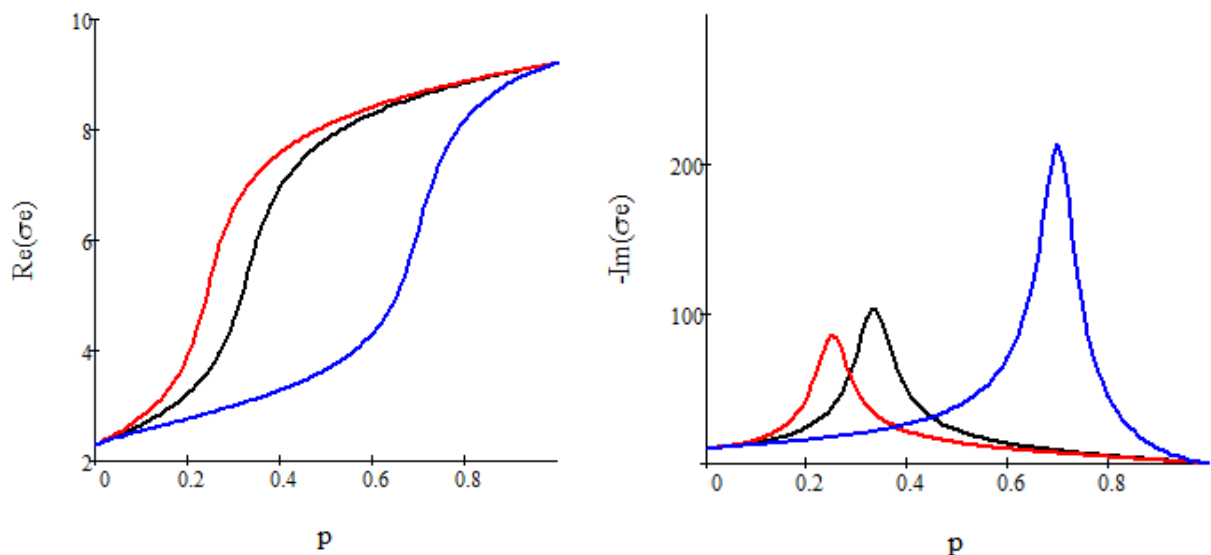


Рис. 1 Ефективні залежності дійсної та уявної частин ефективної провідності для різних порогів протікання. Пороги протікання(зліво направо) 0,2; 0,3; 0,7

На лівій частині рисунку 1 показано залежність дійсної частини ефективної провідності. Вісь ординат має логарифмічний масштаб. Видно,

що різке зростання $Re \ \sigma_e$ відбувається при заданих порогах протікання. На правій частині рисунку 1 показано залежність уявної частини ефективної провідності (із протилежним знаком). Величина уявної частини не тільки зміщується вправо за умови збільшення порогу протікання, а й її максимум (знаходиться на самому порозі) істотно зростає.

ЛІТЕРАТУРА

1. Torquato, S. Random Heterogeneous Materials. Microstructure and Macroscopic Properties, Springer Verlag: New York, USA, 2002.
2. Балагуров Б.Я. Электрофизические свойства композитов. *Мю ЛЕНАНД*, 2015.752 с.
3. Choy, T.C. Effective medium theory: principles and applications, Oxford University Press: Oxford, UK, 2016.
4. Stauffer, D.; Aharoni, A. Introduction to Percolation Theory, Taylor & Francis: London, UK, 1994.
5. Snarskii, A.; Bezsudnov, I.; Sevryukov, V.; Mozovski, A.; Malinsky, J. Transport Processes in Macroscopically Disordered Media. From Mean Field Theory to Percolation, Springer Verlag: New York, USA, 2016.
6. Bruggeman, V.D. Berechnung verschiedener physikalischer Konstanten von heterogenen Substanzen. I. Dielektrizitätskonstanten und Leitfähigkeiten der Mischkörper aus isotropen Substanzen. *Ann. Phys. (Leipzig)*, 1935, 416, 636-664.
7. Landauer, R. The electrical resistance of binary metallic mixtures. *J. Appl. Phys.* 1952, 23, 779-784.
8. Sarychev, A.K.; Vinogradov, A.P. Effective medium theory for the magnetoconductivity tensor of disordered material. *Phys. Stat. Sol. (b)* 1983, 117, K113-K118.

ФРАКТАЛИ ТА ГЕОМЕТРІЯ ПРИРОДИ

Ткаченко А. В., Бурдело Є. В., Кушлик-Дивульська О. І.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: olgakushlyk64@gmail.com

Вивчення такого елемента сучасної математики як фрактал розпочалось відносно нещодавно – в кінці XIX століття. Існує багато причин, чому фрактальна геометрія виникла так пізно, і однією з них є те, що математики, вважаючи фрактали «неправильними» та фрагментованими фігурами, вивчали об'єкти тільки евклідової, звичної для нас, геометрії. За

останні 30 років фрактали стали дуже популярними. «Чому геометрію часто називають холодною і сухою? Одна з причин полягає в її нездатності описати форму хмари, гори, дерева або береги моря. Хмари – це не сфери, гори – не конуси, лінії берега – це не кола, і кора не є гладкою, і блискавка не розповсюджується по прямій. Природа демонструє нам не просто більш високий ступінь, а зовсім інший рівень складності» (Б. Мандельброт, «Фрактальна геометрія природи», [1]).

Що ж таке фрактал? Дотепер немає його однозначного визначення, але виокремлюють кілька рис, які притаманні фрактальним множинам [2]. Отже, фрактал – це геометрична фігура, яка:

- Має нетривіальну структуру на всіх шкалах. В цьому відмінність від регулярних фігур (таких як еліпс, коло, графік гладкої функції): якщо ми розглянемо невеликий фрагмент регулярної фігури у дуже великому масштабі, то він буде схожий на фрагмент прямої. Збільшення масштабу фрагмента фрактала не зумовлює спрощення його структури – на всіх шкалах ми побачимо однаково складну картину.

- Має деяку форму самоподібності, допускаючи наближену або статистичну.

- Може бути побудована дуже просто, наприклад, за допомогою рекурсивної процедури.

Дослідження за допомогою фрактальної геометрії є основною метою роботи. За допомогою фрактальних об'єктів природа мовою математики демонструє не просто значно вищу ступінь складності, а якісно новий рівень пізнання. У цьому переконаємось на конкретному прикладі – обчислення довжини берегової лінії методом сніжинки Коха.

Сніжинка Коха виходить з трьох копій кривої Коха. Ця фрактальна крива була придумана Хельге фон Кохом [3], як приклад неперервної лінії, до якої не можна провести дотичну ні в одній точці.

Загальний алгоритм її побудови: *одичний інтервал поділяють на три рівні частини, замінюють середній інтервал рівностороннім трикутником без цього сегмента. В результаті утворюється ламана, що складається з чотирьох ланок довжини $1/3$. На наступному кроці операцію повторюють для кожної з чотирьох одержаних ланок, виконують безліч таких ітерацій. Гранична крива і є кривою Коха. Сніжинка Коха (рис. 1) має нескінченний периметр, якщо вимірювати її як одновимірну криву.*

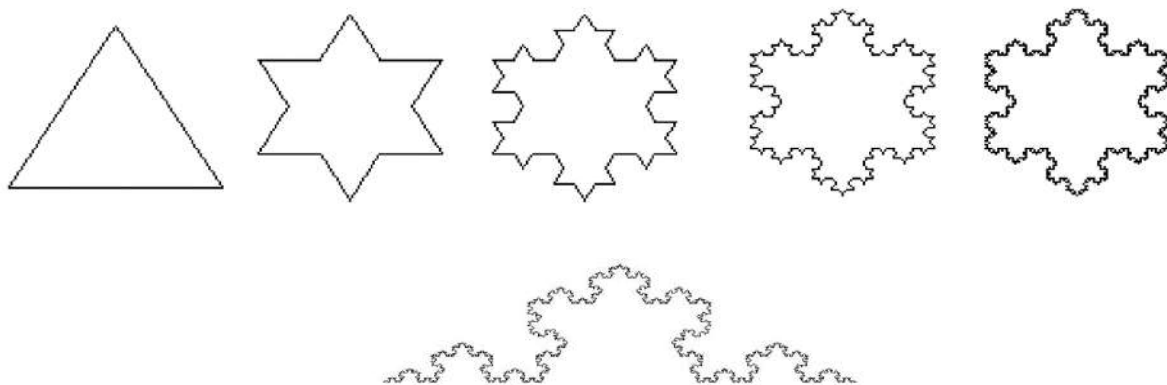


Рис. 1. Крива (сніжинка) Коха.

Оскільки масштабування сніжинки Коха дає криву, яка є її копією в меншому масштабі, сніжинка Коха демонструє самоподібність.

Якщо рівносторонній трикутник, з якого ми починаємо, має довжину сторони 1, то, замінивши кожен відрізок на 4 відрізки однієї третини довжини, ми множимо довжину на $\frac{4}{3}$ на кожному кроці. Це показує, що після n кроків довжина периметра дорівнює $3 \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^n$, тому фігура Коха має нескінченний периметр, якщо вимірювати її як одновимірну криву.

Берегові лінії є одними з перших вивчених фракталів. Виникає питання: як виміряти узбережжя України (рис. 2)?

Методика вимірювання: мірною стрічкою (довжини α), потрібно рухатись вздовж узбережжя, наближаючи межу до відрізків довжини лінії α , позначаючи точки під час руху. Отримують кількість позначених відрізків ліній i , відповідно, приблизну довжину узбережжя $L(\alpha)$. Оскільки довжина стає все меншою і меншою, то природно очікувати, що приблизна довжина $L(\alpha)$ наблизатиметься до справжньої довжини узбережжя L . Але насправді цього не відбувається – натомість для узбережжя України $L(\alpha)$ зростає без обмежень!



Рис. 2. Макет узбережжя України.

Чи не нагадує це сніжинку Коха? Вимірювання короткими відрізками дає більшу довжину, подібно до використання коротших сегментів для вимірювання довжини сніжинки Коха. Тож який розмір узбережжя України? Якщо довжина вимірюється як L , то це задовольняє розподілу закону степенів:

$$cx^d = L \Rightarrow \lg c + d \lg x = \lg L.$$

Побудувавши графік залежності $\lg L$ отримаємо пряму лінію, а нахил d цієї лінії є фрактальною розмірністю (довжиною берегової лінії), що нас цікавить.

Фрактали корисні для моделювання структур, в яких подібні візерунки повторюються в поступово менших масштабах, а також для опису частково випадкових або хаотичних явищ: ріст кристалів, турбулентність рідини, формування галактик та ін. Вони мають багато застосувань в науці, у повсякденному житті, оскільки майже все, що оточує або ж є частиною нас, як не дивно, є фракталами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мандельброт Б. Фрактальна геометрія природи. М.: Інститут комп'ютерних досліджень, 2002. 656с.
2. Мазуренко Н. І. Фрактальна геометрія: навчальний посібник. ІваноФранківськ, 2010. 65 с.
3. Готфрід Йенс Ф. Fractals . Physics of Solids and Liquids; Springer Science & Business Media, 2013. 284 с.

ПОШУК ПЕРСПЕКТИВ РЕАЛІЗАЦІЇ ЛЕВІТАЦІЇ КРАПЕЛЬ РІДИН У ПОВІТРІ

Швачко Є. О., Матвійчук О.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: Egorshvachko.19072001142@gmail.com*

Протягом останніх 20 років все більше вчених та науковців звертає свою увагу на вивчення динамічних характеристик крапель рідин. Зацікавленість виправдана прикладним характером поверхневого натягу та появою високошвидкісних відеокамер [1].

Метою роботи є пошук потенційно перспективної ідеї реалізації ефекту «левітації» краплі рідини.

Наразі існують різні оптичні методи чи стробоскопічний ефект, які тільки імітують «левітацію».

Для пояснення ефекту левітації краплин слід розглянути вплив на неї електричних, магнітних полів, акустичних хвиль та ефект Лейденфроста (рис. 1).

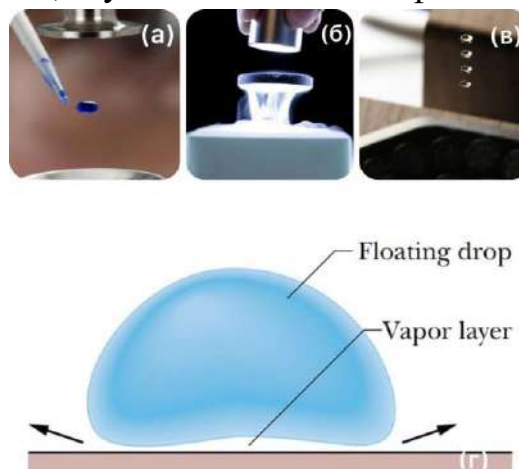


Рис. 1. Вплив на краплю рідини електричного поля (а), магнітного поля (б), акустичних хвиль (в) та ефект Лейденфроста (г)

Вплив електричного поля (рис. 1а): на краплі утворюються не скомпенсований електричний заряд, який за рахунок дії сили Кулона є достатнім для подолання сили тяжіння в зовнішньому електричному полі з одного боку, а з іншого боку, стійка рівновага краплі забезпечується збереження її форми силами поверхневого натягу. В результаті краплі злітають вгору [2]. **Магнітна левітація** (рис. 1б): зумовлена діамagnetизмом – здатністю будь-якої речовини намагнічуються назустріч зовнішньому магнітному полю. Проте цей спосіб часто маскується більш сильним магнітним тяжінням, яке виникає завдяки парамагнетизму і феромагнетизму [3]. **Акустична левітація** (рис. 1в) полягає у підвішуванні краплини в повітрі в стоячій акустичній хвилі [4]. При **ефекті Лейденфроста** (рис. 1г) в результаті швидкого випаровування, при безпосередньому контакті з підкладкою, нагрітою вище температури кипіння рідини, утворюється парова підкладка, на якій і левітує краплина [5].

Отже, виникає питання: «Чи можна задавати рух таким краплям та їх контролювати?» Як показало наше дослідження, що дійсно, ми можемо задавати рух левітуючим краплинам і його контролювати. У випадку з впливом вище зазначених полів при утворенні спеціальних приладів [2], [3], [4]. З ефектом Лейденфроста – утворюючи рельєфну поверхню, яка задає направлений рух [5]. Результат експерименту описаний у статті [6], за рахунок впливу теплового поля на краплю Лейденфроста був виявлений обертовий рух краплі води.

Це є новим етапом в керуванні краплі. При зменшенні відстані між охолоджуваним тілом та краплею частота обертань збільшується, а при

віддаленні – зменшується, тобто повністю піддається управлінню.

Висновки: існує багато способів, ідей реалізації ефекту «левітації» краплі над поверхнею з повним контролем управління. Досягається він чи під впливом електричного або магнітного, або звукового полів, чи ефектом Лейденфроста. Вплив теплового поля на краплю Лейденфроста створив обертовий рух краплі води з контрольованим управлінням. Даний напрямок є перспективним, оскільки створює можливість розроблення міні-габаритного теплового двигуна.

ЛІТЕРАТУРА

1. Del Río O.I. Axisymmetric Drop Shape Analysis: Computational Methods for the Measurement of Interfacial Properties from the Shape and Dimensions of Pendant and Sessile Drops. *Colloid Interface Sci.*, 1997. 136 p.
2. Саранин В.А. О возможности левитации капель в атмосфере при их индукционной зарядке в электрическом поле в условиях неоднородного испарения. *Журнал технической физика*. 1998. Т.68. Вып.2. С. 16-21.
3. Liao L. Shapes and Fissility of Highly Charged and Rapidly Rotating Levitated Liquid Drops . *Phys. Rev. Lett.*, 2017. 119 p.
4. Andrade M. B. Acoustic levitation in mid-air: Recent advances, challenges, and future perspectives . *Appl. Phys. Lett.*, 2020. 116 p.
5. Doo J. Anomalous water drop bouncing on a nanotextured surface by the Leidenfrost levitation. *Appl. Phys. Lett.*, 2016.108 p.
6. Швачко Є. О., Яблонський П. М. Дослідження зміни поверхні краплі рідини (води) в експериментах з ефектом Лейденфроста. *Збірник доповідей ІХ-ї всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених»*, 2019.154 с.

IV. РОЗВИТОК ОСВІТИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ. МЕТОДОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРИ УКРАЇНИ

Батрак М.С., Матвійчук О.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: fighter662@gmail.com*

Останній час особливо активно відбувається впровадження ІТ технології в освітній процес у всьому світу. На даний момент ІТ та сфера освіти є нерозривними галузями, вони не тільки надають можливість зробити навчання більш наочним, інформативним та інтерактивним, можна сказати що вони формують нову методіку викладання.

Як показав аналіз літературних джерел [2–4] впровадження інформаційних технологій в освітній простір України почався у другій половині ХХ століття. У 1960 р. вперше курсанти Київського вищого радіотехнічного училища військ протиповітряної оборони проходили контроль знань, використовуючи електронно-обчислювальну машину (ЕОМ). А вже починаючи з 1964 р. в навчальний план фізико-математичних факультетів вводиться курс програмування для ЕОМ. У 1970 р. з'являються мікропроцесори та постає проблема в підготовці комп'ютерно-грамотних випускників. У 1985 р. уряд приймає постанову що передбачає введення в 9-10 класах нового предмету «Основи інформатики та обчислювальної техніки». В 1996 р. МННЦ було розроблено і проведено перший в Україні та на пострадянському просторі дистанційний курс «Основи використання комунікаційних технологій мережі Інтернет». Вже в 2000 р. за наказом Міністра освіти і науки України створюється Український центр дистанційної освіти, структурний підрозділ НТУУ «КПІ». Розвиток Інтернету та веб-технології послугувало основою для майбутніх змін в освітніх технологіях, вже з 2008 р. широкої популярності набувають так звані масові відкриті онлайн курси МООС (Massive Open On-line Course), за підтримкою провідних університетів світу розробляються такі платформи як edX, Udacity, Coursera, FutureLearn. Зараз швидкими темпами відбувається розвиток дистанційної освіти, ІТ технології дарують нам можливість продовжувати процес навчання навіть за складної епідеміологічної ситуації. Технології

відео та аудіо зв'язку такі як Google Meet, Zoom та Skype наразі є важливими у процесі викладання і дозволяють продовжити проводити заняття в той же час такі сервіси як наприклад Google Classroom та Moodle використовуються для подачі нового матеріалу, організації самостійної роботи та контролю знань, вони полегшують освітній процес студентів, дозволяють прозоро та зрозуміло проводити навчання дистанційно.

Як можна бачити інформаційні технології набули дуже широкого використання в освітньому процесі, вони стали невід'ємною частиною сучасної освіти [1], навчання без них важко уявити, а в деяких випадках і зовсім не можливо. Їх впровадження в навчальний процес сприяло реалізації відкритої та неперервної освіти, дало можливість отримувати знання в будь-якій галузі самостійно, полегшило та доповнило навчальний процес в школах та ВНЗ. Особливо важливим виявилось впровадження технологій дистанційного навчання в навчальні заклади. Перехід до дистанційного навчання є не обмеженням чи вимушеним кроком, а необхідною мірою для розвитку освіти в цілому. Правильно та повною мірою організоване дистанційне навчання дасть можливість безлічі студентів отримувати будь-яку навчальну спеціалізацію чи повну освіту не залежно від того в якій ситуації він знаходиться.

ЛІТЕРАТУРА

1. Манако А. Ф. ИКТ в образовании: эволюция, конвергенция и инновации. *ОТО*. 2014. №1. Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/ikt-v-obrazovanii-evolyutsiya-konvergenziya-i-innovatsii>
2. Воронкін О. С. Розвиток комп'ютерних технологій підтримки навчання студентів вищих навчальних закладів України (друга половина 50-х – початок 90-х років ХХ ст.). *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014, Т. 39. вип. 1. С. 17 – 45.
3. Пеньковець О. В. Становлення та розвиток інформаційних технологій навчання. Історичний аспект. *Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. Філософія. Психологія. Педагогіка. 2007, № 3. Частина 2. Режим доступу: http://novyn.kpi.ua/2007-3-2/18_Penkovec.pdf
4. Воронкін О.С. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій навчання студентів вищих навчальних закладів України у 90-Х роках ХХ ст. – на початку ХХІ ст. *Інформаційні технології в освіті*. 2014, Вип. 20. С. 99 – 116.

ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ОКСФОРДСЬКОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Владика Л.Р., Гарєєва Ф.М.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: lyubavladyka@gmail.com*

Протягом останніх кількох років концепція традиційної освіти кардинально змінювалась. Безліч інноваційних інформаційно-комп'ютерних технологій додавали інтерактивності в навчальний процес, а згодом фізична присутність у закладі освіти стала не обов'язковою завдяки розвитку мережі Інтернет та технологій. Сьогодні кожна людина має можливість здобувати якісну освіту коли і де завгодно, якщо є доступ до комп'ютера з Інтернетом. Не зважаючи на революцію онлайн-освіти, існує кілька факторів, завдяки яким деякі здобувачі освіти не готові прийняти цей формат навчання. Наприклад, звичка навчатись очно, думка про те, що ефективність технічно-педагогічного системного підходу і якість отриманих знань будуть зменшуватись.

У мережі Інтернет існує значна кількість програмних середовищ, які дозволяють урізноманітнити традиційний навчальний процес або ж забезпечити онлайн-навчання. Зовсім недавно дистанційна освіта перейшла в Інтернет, включивши величезний набір систем та методів практично на будь-якому під'єднаному пристрої. Все більша кількість університетів та професійно-технічних училищ пропонують онлайн-версії своїх курсів для різних рівнів та дисциплін. Сьогодні кожен охочий може вивчити все: від музичної композиції до квантової фізики. Варто зазначити, що окрім нових знань, ви отримуєте офіційний сертифікат або диплом, який мотивує розвиватись далі. [3]

Метою роботи є аналіз видів методичного забезпечення та різновидів програмних середовищ, системних підходів, особливостей контролю й оцінювання знань, що забезпечують організацію дистанційного навчання студентів англійських університетів. Для проведення дослідження було обрано Оксфордський університет, оскільки він є провідним й успішним у сфері надання освітніх послуг у Європі. [1]

Викладачі в Оксфорді стверджують, що правильно вмотивовані студенти досягають високих результатів, не зважаючи на форму навчання. Під час онлайн-навчання кваліфіковані викладачі і надалі залишатимуться

невіддальною частиною життя кожного студента, а технологія навчання буде містити фізичний простір між викладачами та студентами. Студенти завжди потребуватимуть викладача, проте навчання в Інтернеті, якщо воно розумно використовується як доповнення традиційного навчання, може стати ідеальним доповненням, а також запропонувати студентам навички та можливості, що перевищують всі їхні очікування.

Для онлайн-навчання в Оксфорді широко використовують віртуальне навчальне середовище Canvas, яке замінило платформу WebLearn. У залежності від того, який курс проходять студенти, середовище Canvas використовують для: отримання доступу до матеріалів курсу, подання завдання або вікторини, отримання відгуку про виконане завдання, початку обговорення та співпраці з іншими студентами чи викладачами, отримання доступу до колекцій інтернет-бібліотечних ресурсів[2].

Обмін інформацією між всіма учасниками навчального процесу відбувається за допомогою програм SharePoint, яку можна використовувати для створення сайтів, що надають користувачам можливість для спільної роботи. Сайти, які створюються на платформі SharePoint, можна застосовувати як сховища інформації, знань і документів, а також використовуватись для виконання веб-застосунків, таких як вікі і блоги, що полегшують взаємодію. Користувачі можуть керувати і взаємодіяти з інформацією в списках і бібліотеках документів, використовуючи елементи управління, які зветься веб-частинами (SharePoint WebParts).

Оксфордський університет прагне охопити світову аудиторію своїм величезним багатством аудіо- та відеоматеріалів. На їхньому сайті Apple Podcasts (раніше iTunesU) представлені лекції та інтерв'ю з провідними світовими мислителями, матеріали, пов'язані з новинами тощо.

В Оксфордському університеті існує навчальний центр інформаційних технологій(ІТ), який пропонує велику колекцію пов'язаних з ІТ курсів , що можуть допомогти в навчанні, наукових дослідженнях і кар'єрному зростанні студентів. Тут представлені матеріали від базових курсів використання стандартних пакетів Microsoft Office до програмування, проектування баз даних, академічного використання програмного забезпечення та навичок роботи з цифровими медіа. Особливістю цих онлайн-курсів є низька вартість.

Для аспірантів Оксфорда існують спеціально розроблені інтернет-навчальні ресурси. Кафедри університету надають курси розвитку академічних навичок усім докторантам. Академічні підрозділи, а також центральні служби, такі як Бібліотека Бодлея, ІТ-служби, Служба кар'єри, Бюро безпеки та Мовний центр також надають можливості для розвитку

професійних та особистих навичок, планування кар'єри майбутнім випускникам. [4]

Усі учасники навчального процесу мають безкоштовний доступ до LinkedIn Learning через IT-навчальний центр. Єдиний вхід в Оксфорд забезпечує доступ студентів до величезної онлайн-бібліотеки навчальних відео, що охоплюють найновіше програмне забезпечення. Онлайн-ресурс налаштований на розвиток навичок у програмних середовищах Microsoft Office, Adobe Creative Suite, для розробки проектів, користування соціальними мережами та аналізу даних, програмування та веб-розробки.

Отже, для організації дистанційного навчання Оксфордський університет використовує декілька платформ, доступ до яких можливий завдяки реєстрації в єдиній базі. Ці онлайн-платформи дозволяють студентам та викладачам спілкуватись тет-а-тет або в групах, ділитись інформацією у різному форматі, проводити аудіо та відео-конференції і завжди бути в курсі подій. Доступ до основних навчальних матеріалів студенти можуть отримати на сайті бібліотеки Бодлея. Завдяки наявності онлайн-курсів здобувачі вищої освіти мають можливість самостійно переглядати відео-матеріали та більше часу виділяти на обговорення незрозумілих моментів під час відео-конференції з викладачем. Адміністрація Оксфордського університету створила IT навчальний центр, який допомагає освоїти інноваційні засоби навчання, а також надає відео-інструкції з використання основних освітніх середовищ.

Отже, дистанційне навчання набуває широкого застосування та відкриває невикористаний раніше в повному обсязі потенціал, щоб зайняти достойне місце в освітньому середовищі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Віртуальна енциклопедія. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SharePoint>
2. The University of Oxford's central website. Режим доступу: www.ox.ac.uk
3. Розина И. Н. Дистанционные и открытые формы обучения: организационные и методологические вопросы. *Инновационные образовательные технологии*. 2007. № 19. С. 60–74.
4. Бібліотека Бодлея в Оксфорді. Режим доступу: <https://www.bodleian.ox.ac.uk/>

ЕТАПИ РОЗВИТКУ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Владика Л.Р., Матвійчук О.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: lyubavladyka@gmail.com

Використання ІКТ у процесі здобування освіти зумовило виникнення змішаного навчання, основні принципи якого застосовуються і в дистанційному навчанні. Сьогодні важко уявити якісну організацію дистанційного навчання без застосування інноваційних технологічних засобів і програмних продуктів. Питання забезпечення високотехнічного середовища для навчання активно досліджується у наукових виданнях, тому виділення етапів розвитку програмних продуктів для організації дистанційного навчання є актуальною і важливою для їх подальшого розвитку.

Аналіз роботи Дж. Тейлора [1] показав, що у залежності від соціальних потреб, наявності технологічних і програмних засобів дистанційне навчання розвивалось протягом трьох етапів:

- 1 етап – кореспондентське навчання (1836-1950 рр.)
- 2 етап – одностороннє навчання (1950-1970 рр.)
- 3 етап – багатостороннє навчання (1970 р. – сьогодні)

Перший етап дистанційного навчання базувалась на використанні однієї технології, яка не включала безпосередньо взаємодію викладачів і студентів. Він передбачав використання друкованих підручників і поштового сервісу, що не вимагало великих фінансових витрат для студентів. Навчання студента відбувалось віддалено від навчальної установи, тобто переважала самоосвіта, складання іспитів проходило в акредитованих закладах. Такий формат навчання використовувався для студентів заочної форми навчання.

Другий етап інтегрує мультимедійний підхід із спеціально розробленими матеріалами в дистанційний формат навчання. На цьому етапі відмічають використання стандартних підручників, статей і публікацій в наукових журналах, радіо- і телепередач. Основною вимогою на цьому етапі являється розробка викладачами друкованих, аудіо- та графічних матеріалів. Відкрито університети та підрозділи дистанційної освіти у дворежимних закладах більше із системними та біхевіористичними або когнітивно-науковими підходами до навчання. Варто зазначити, що з'являється

взаємодія між студентами і викладачами в тому числі і за рахунок появи слабкої на той час передачі мобільних даних 1G, що спричиняє початок інформатизації суспільства.

Третій етап передбачає двосторонній, синхронний режим навчання з використанням аудіо- та відеоконференцій. Даний етап триває від кінця двадцятого століття донині. Він базується на тиражуванні моделі класу через використання синхронних інтерактивних технологій, що дозволяє викладачу проводити заняття та студентам отримувати швидкі відповіді на питання. Початок третього етапу співпадає з виходом зв'язку другого покоління – 2G. Розвинувши швидкість майже в два рази, прийшов на заміну стандарт третього покоління, а згодом актуальний на сьогодні 4G зв'язок. Використання Інтернету, широкий доступ до швидкісної передачі інформації дозволило замінити двостороннє навчання багатостороннім. Таким чином розпочалась глобалізація освіти у світі.

Здобуття освіти на другому етапі можливе за наявності радіоприймача, телевізора чи бібліотеки. На відміну від перших двох етапів розвитку дистанційного навчання, третій етап вимагає активнішого використання технічних засобів для можливості застосування інноваційних програмних забезпечень. Наприкінці ХХ століття комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище передбачало використання мережних баз даних, порталів, сайтів, електронних бібліотек тощо. Наступний етап відзначився появою платформи дистанційного навчання Moodle 2.0, формуванням персоніфікованого середовища, побудованого на базі хмарних технологій на початку ХХІ століття. На етапі розвитку віртуалізації серверів виникли хмарні середовища для збереження інформації, віртуальні дошки, конструктори для розробки інтерактивних вправ, симулятори для лабораторного практикуму, навчальні курси, що застосовуються у навчальних закладах і сьогодні.

Варто зазначити, що розвиток дистанційної освіти набирає широкого розповсюдження. Опановані технологічні засоби та програмні забезпечення удосконалюються регулярно, активно розробляються нові інструменти для забезпечення ефективної організації дистанційного навчання. 2020 рік став переломним у житті кожного з нас через пандемію Covid-19. Це спричинило різкий перехід від традиційної форми навчання до дистанційної, поліпшення і оновлення розроблених технологій навчання та породження нових. Такий крок спричинив збільшення кількості й удосконалення функціоналу програмних середовищ, що використовуються в освітньому процесі для організації синхронної взаємодії, віртуальних дошок, навчальних курсів тощо. Прикладом слугує платформа Moodle, яка вже сьогодні пропонує версію 3.10.2. Варто зазначити, що багато програмних забезпечень, які до

пандемії розробили для організацію бізнесу, додали версію для навчальних закладів, врахувавши основні потреби організації освітнього процесу: наявність проведення аудіо- та відеоконференцій, обмін інформацією, спілкування в чаті чи бесіді, електронний розклад, журнал оцінок тощо. Наприклад, Teams, Google на початку карантину створили версію для підтримку навчального процесу на відстані.

Аналіз розвитку дистанційного навчання і необхідних для його організації технологічних засобів показав позитивний вплив науково-технічного прогресу на сферу освіти. Розглянуто етапи розвитку технічних пристроїв і програмних продуктів для організації ефективного дистанційного навчання. Визначено, що активне впровадження останніх в освітній процес забезпечує можливість реалізації синхронної взаємодії викладача зі студентами, моніторинг результатів навчальної діяльності, збільшення доступності освіти, забезпечення потреб сучасного суспільства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Taylor J. C. Distance education: The fifth generation. *Proceedings of the 19th ICDE World Conference on Open Learning and Distance Education, Vienna, Austria*. 1999.

ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ЯПОНІІ НА ПРИКЛАДІ ТОКІЙСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Вовк В.В., Гарєєва Ф.М.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: vadyum251199v@gmail.com*

Незважаючи на те, що Японія є однією із передових країн по використанню сучасних технологій, система дистанційного навчання до недавнього часу була там майже не розвинена. Це можна пов'язати з тим, що історично Японія досі залишається достатньо закритою країною, що дотримується своїх традицій, особливо в вихованні та навчанні наступних поколінь. В роботі ми розглядаємо особливості застосування дистанційної освіти в Токійському Університеті, найстарішому та найпрестижнішому університеті Японії.

Головною особливістю навчання в Токійському університеті є закритість навчальних матеріалів для людей, які не є студентами

університету. На відміну від європейських, американських та університетів країн СНД, більшість матеріалів доступні лише з локальної мережі кампусів, або при використанні хмарної електронної адреси університету. Також варто відзначити, що дотримуючись традиційного характеру держави взагалі, керівництво університету зокрема вважає, що університет, насамперед, це платформа, де люди різного походження і інтересів об'єднуються для того, щоб думати, дискутувати, навчатися та створювати нові знання [1]. Тому після початку пандемії COVID-19 перед університетом стало питання, як продовжити проведення навчального процесу, не створюючи небезпеку для студентів, викладачів та персоналу університету, і в той же час зберігаючи характерну для їхнього суспільства вірність традиціям [3].

З цією метою була розроблена гнучка система, яка залежить від епідеміологічного стану в країні та введений так званий «Індекс обмежень діяльності Токійського університету для запобігання розповсюдженню хвороби COVID-19» [2]. Цей індекс відповідає рівню обмежень, а саме:

- «Нормальний стан» - індекс «0»
- «Мінімум обмежень» - індекс «0,5»
- «Часткові обмеження» - індекс «1»
- «Суворі обмеження» - індекс «2»
- «Максимальні обмеження» - індекс «3»
- «Всі види діяльності в кампусі заборонені в принципі» - індекс «4»

Електронні матеріали університету, в основному лекції, викладені на офіційній платформі Токійського університету (<https://utelecon.github.io/>) та на каналах Youtube, але як було зазначено, вони перебувають в обмеженому доступі та доступні лише для студентів університету. Щоправда, деякі курси присутні на загальнодоступних платформах, таких як Coursera та EDX, але їх кількість незначна і вони присвячені здебільшого нефундаментальним дисциплінам, таким як історія Японії, японська архітектура та каліграфія. Крім того, лекції можуть проводитися на платформі Zoom.

Історично склалося, що в японській системі освіти значна увага приділяється саме очним заняттям, як практичним і семінарським, так і лабораторним. Тому при можливості їх намагаються проводити офлайн, у звичайному режимі, але з оглядом на необхідні міри запобігання розповсюдженню інфекції. Так, наприклад, практичні та семінарські заняття проводяться в аудиторіях при «Індексі обмежень діяльності Токійського університету для запобігання розповсюдженню хвороби COVID-19», рівному «0» або «0,5». При вищих значеннях індексу вони переносяться до поліпшення епідеміологічної ситуації. Що стосується роботи лабораторій, то повна заборона на дослідницьку роботу настає тільки при індексі, рівному «3» або

«4». За таких обмежень в лабораторії допускається тільки персонал для обслуговування технічних пристроїв, необхідних для зберігання матеріалів дослідження та для догляду за живими організмами. При нижчих рівнях обмежень лабораторії можуть працювати як у звичайному режимі з дотриманням засобів індивідуального захисту, як, наприклад, при індексі обмежень, рівному «0» або «0,5», так і в режимі певних обмежень, зокрема при індексі, рівному «2», коли персоналу необхідно максимально зменшити час перебування в лабораторії. При цьому студенти виконують обробку результатів та розрахунки дистанційно.

Так як повноцінно на дистанційній основі в Токійському університеті проводяться лише лекції, то і дистанційний контроль знань проводиться теж лише з лекційного матеріалу у вигляді коротких тестів. Основні види контролю, на думку керівництва університету, повинні проводитися очно [1]. Якщо на запланований час проведення контролю діють обмеження, які не дозволяють їх провести, вони переносяться до покращення епідеміологічної ситуації. Те ж саме стосується заліків та екзаменів – в Токійському університеті вони не проводяться дистанційно.

Таким чином можна зробити наступні висновки:

- дистанційна система освіти в Токійському університеті досить закрита;
- в процесі навчання перевага віддається стимулюванню спілкування та спільної роботи студентів, а також кропіткому очному контролю знань;
- в дистанційному форматі студенти Токійського університету отримують в основному лекційний матеріал, тоді як практичні заняття та контроль знань проводяться очно або переносяться до покращення епідеміологічної ситуації.

ЛІТЕРАТУРА

1. University of Tokio. With-Corona and Post-Corona—Towards a creation of a new university. Режим доступу: <https://www.u-tokyo.ac.jp/en/about/COVID-19-message-5.html>
2. University of Tokio. The University of Tokyo Activity Restrictions Index for Preventing the Spread of Coronavirus Disease 2019. Режим доступу: <https://www.u-tokyo.ac.jp/content/400137605.pdf>
3. NHK WORLD – JAPAN. Coronavirus crisis shows Japan lagging in online education Yamamoto Saori. Режим доступу: <https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/news/backstories/1137/>

ДИСТАНЦІЙНА ОСВІТА В УЧБОВИХ ЗАКЛАДАХ США

Кучер В.А., Гарєєва Ф.М.

*Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”
Україна, 03056, м.Київ, пр.Перемоги, 37,
e-mail: kucherviktoria1317@gmail.com*

Очна система освіти не повною мірою задовольняє сучасні вимоги суспільства, так як недостатньо орієнтована на перспективні потреби людства, не дозволяє належно і своєчасно підготувати людину до майбутнього, яке висуває нові глобальні проблеми. Використання дистанційної освіти в деякій мірі допоможе уникнути проблем із цього переліку.

Майже в усіх університетах США дистанційна освіта (ДО) передбачає режим навчання із застосуванням новітніх інформаційних технологій (НІТ) і розглядається як освіта ХХІ століття.

Американські університети розпочали активно застосовувати ДО ще на рубежі 1980-1990 рр . Початкова мета такого виду освіти – підвищення рівня кваліфікації певної категорій населення, яке із тих чи інших причин бажали здобути вищу освіту дистанційно.

Можна сказати, що впровадження дистанційної форми навчання – це природний процес еволюції системи вищої освіти США, що пройшов п'ять етапів свого розвитку від ранньої форми ДО (навчання шляхом листування) до сучасної (навчання за допомогою інформаційних технологій), що відбувається паралельно з трансформуванням індустріального суспільства у постіндустріальне, інформаційне, з розвитком неперервної освіти США [1].

При впровадженні і розвитку програм дистанційної освіти найважливішою метою університетів і факультетів США вважається можливість збільшення студентської аудиторії, надати студентам умови навчатися, по-перше, в зручному для них місці, по-друге, знявши майже всі тимчасові обмеження. Не менш важлива перевага дистанційних програм полягає в зниженні витрат, а, отже, вартості навчання. Дистанційна освіта дає можливість складання індивідуальних програм і, як наслідок, орієнтацію на запити конкретних роботодавців.

Нині США є одним із світових лідерів в онлайн освіті, з сотнями онлайн коледжів і тисячами інтернет курсів. Дистанційне навчання в США є багаторівневим, що розвивається як на загальнонаціональному рівні, так і на рівні штату, корпорації, університету, коледжу. На загальнонаціональному

рівні телебачення США транслює програми навчання для дорослих, взаємодіючи з 1500 коледжами та місцевими станціями TV, пропонуючи курси в різних областях науки, бізнесу, управління тощо.

Широкий розвиток отримали системи ДО корпоративного рівня, часто з утворенням власних освітніх центрів і освітніх мереж. Що стосується вищої освіти, то майже шість мільйонів студентів США (це третина всіх, хто отримує вищу освіту) проходять, принаймні, один курс онлайн. Кількість студентів, які навчаються онлайн, перевищує загальне число тих, хто здобуває вищу освіту в цілому. Приблизно 65% вищих навчальних закладів країни в даний час відзначають, що онлайн навчання є найважливішою частиною їх довгострокової стратегії [2].

За кількістю студентів, що навчаються дистанційно, навчальні заклади поділяються на: невеликі (менше 3 тис. студентів), середні (від 3 до 10 тис. студентів) і великі дистанційні навчальні заклади (понад 10 тис. студентів)[3].

В дистанційній формі освіти США використовують такі категорії технологій навчання:

- аудіотехнології (інтерактивне використання телефонного зв'язку, аудіоконференції і короткохвильовий радіозв'язок);
- відеотехнології (кіно- і відеофільми, слайди і відеотехнології в режимі реального часу);
- комп'ютерні технології (computer-assisted instruction, computer-managed instruction, computer-mediated instruction, електронна пошта, факс, конференції в режимі реального часу, Інтернет);
- друкована інформація (програми курсів, підручники і навчальні посібники, методичні вказівки, довідники і словники, робочі зошити, практичні завдання та лабораторні роботи)[3].

Противники дистанційної освіти в усьому світі висловлюють сумніви в тому, що студенти, проходячи навчання за дистанційними програмами, отримують ту ж кваліфікацію і володіють тими ж знаннями і навичками, як студенти, які отримують очну освіту. Численні дослідження, проведені в США, Японії і європейських країнах, підтверджують, що при належній організації дистанційного навчання, рівень знань і кваліфікація повністю відповідають стандартам [3].

Отже, багаторічний досвід застосування дистанційної освіти в США, може бути корисним для навчальних закладів в будь-якій країні світу, у тому числі і в Україні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дистанційна освіта у США. Режим доступу: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/znppo_2012_11_23.pdf
2. Свиридова Б.Л. Опыт США в развитии дистанционного образования. *Сибирский торгово экономический журнал*. № 4. Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-ssha-v-razvittii-distantcionnogo-obrazovaniya>
3. Раицкая Л.К. Дистанционное образование в США. *Филологические науки в МГИМО*. Сб. научных трудов. М.: МГИМО, 2002. №10 (25). С.147-155.

ПРОБЛЕМИ ВЗАЄМОДІЇ ВУЗІВСЬКОЇ ПРИКЛАДНОЇ НАУКИ ТА ВИРОБНИЦТВА

Лихолат А.О.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: alla_olex@ukr.net*

Актуальність поглиблення взаємозв'язків і взаємодії науки з підприємствами різних галузей виробництва та бізнесом зумовлена тим, що впродовж останніх десятиліть не було створено усталених механізмів та інститутів співпраці науки, освіти та бізнесу для реалізації інноваційної діяльності з метою створення нової продукції та підвищення її конкурентоспроможності. У лютому 2010 р. Кабінет Міністрів України затвердив положення про дослідницькі університети, яким передбачалося значне підвищення посадових окладів і ставок заробітної платні науковців, у тому числі погодинної, оптимізація педагогічного навантаження викладацького складу дослідницьких університетів у напрямі скорочення педагогічної складової та посилення науково-дослідницької роботи.

У 2012 р. статус дослідницьких університетів мали 14 університетів України, з них у м. Києві: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» ім. Ігоря Сікорського, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Національний університет «Києво-Могилянська академія», Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана, Національний авіаційний університет; у

Харківському регіоні три: Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Національний університет «Юридична академія України імені Ярослава Мудрого», Харківський національний університет ім. Василя Каразіна; у Львівському – два: Національний університет «Львівська політехніка», Львівський університет ім. Івана Франка; у Дніпропетровському – Національний гірничий університет України; у Рівненському – Національний університет «Острозька академія»; у Луганському регіоні – Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля. [5, с.318-319].

Статус національного дослідницького університету надавався за умов, коли вищий навчальний заклад має вагомі наукові здобутки, активно проводить дослідницьку та інноваційну діяльність, забезпечує інтеграцію освіти та науки з виробництвом у країні та регіонах, бере участь в реалізації міжнародних проектів та програм і його необхідно підтверджувати кожних п'ять років. Позитивний вплив на активізацію інноваційної діяльності університетської науки та її ролі в модернізації господарського комплексу країни ілюструє різнобічна наукова та інноваційна діяльність КПІ ім. Ігоря Сікорського впродовж останніх років. Восени 2015 р. за ініціативою ректорату університету, наукового парку, Державного концерну «Укроборонпром» і Державного космічного агентства України була створена нова для країни модель об'єднання науково-інноваційних організацій і промислових підприємств – «інноваційно-виробнича платформа об'єднання «Київська політехніка» з метою проведення повного циклу заходів, спрямованих на прискорення процесів виробництва та впровадження конкурентоспроможності продукції військового та подвійного призначення. Учасниками об'єднання став НТУУ «КПІ» імені Ігоря Сікорського, науковий парк «Київська політехніка» та ряд київських об'єднаних підприємств та їх конструкторських бюро. [3,с.150].

Навесні 2019 р. підписанням меморандуму про співпрацю між «КПІ» імені Ігоря Сікорського та Асоціацією підприємств промислової автоматизації України було відкрито Національний центр індустрії 4,0, який має забезпечувати впровадження широкого спектру передових промислових технологій, стати інструментом у розвитку інноваційних ноу-хау. Навколо тематики Індустрії 4,0 об'єдналось шість інститутів і факультетів університету [4, с.14]. Значних змін зазнали джерела та обсяги фінансування дослідницького університету «КПІ» імені Ігоря Сікорського. У 2019 р. із загального бюджету 71,6 млн. грн. – 59,5 млн., тобто понад 83% склали прикладні дослідження, госпдоговори та оплата наукових послуг, що цілком співставно з практикою більшості європейських країн, де університети та

наукові установи фінансуються на ці потреби на 80% не за рахунок державного бюджету [4, с.10].

Починаючи з 2012 р. щорічно на базі наукового парку та підрозділів університету проводяться фестивалі – конкурси інвестиційних проектів. На восьмому фестивалі у 2019 р. брали участь 23 інвестори та експерти, було подано на розгляд 178 проектів, 38 з яких визнано переможцями [4, с.52]. Але, якщо порівнювати вплив на інноваційний розвиток університетської науки України з європейською в цілому, то його не можна визнати достатнім і задовільним, оскільки на світові ринки Україна, як і раніше продовжує поставляти здебільшого сировину та товари низького ступеня переробки: метал, деревину, продукти рослинного походження тощо, а експорт високотехнологічної промислової продукції сягнув лише 7,2% у 2016 р. [1, с.12]. З 2002 р. основним механізмом координації та фінансування загальноєвропейських програм у сфері науки та техніки стали рамкові програми: спочатку 6, а з 2007 до 2013 року включно – 7, бюджети їх стрімко зростали – до 50 млрд. євро на рамкову програму-7. Основною метою її стало створення знаннєвого суспільства, розбудова європейського дослідницького простору та досягнення досконалості у науково-технологічних дослідженнях шляхом реалізації чітко окреслених програм. Наймасштабнішою стала рамкова програма ЄС з фінансуванням науки та інновацій на майже 80 млрд. євро в 2014-2020 роках, що дістала назву «Горизонт 2020» [2 с.1]. Основна увага була сконцентрована на досягненні таких головних завдань: зробити Європу привабливою для першокласних науковців; сприяти розвитку інноваційності та конкурентоспроможності бізнесу; вирішувати з допомогою науки найгостріші питання сучасного європейського суспільства. З 2015 р. Україна стала асоційованим членом рамкової програми з досліджень та інновацій «Горизонт 2020», отримавши, таким чином, рівноправний статус для українських дослідників з їх європейськими колегами. Проте реально роль українських учасників порівняно з європейськими дуже мала. Всього до 2019 р. вони отримали 171 грант на суму 26,9 млн. євро (із майже 80 млрд. євро). [2, с.2]. Найбільше фінансування – понад 1 млн. євро кожний – залучили Національний аерокосмічний університет ім. М.С.Жуковського «Харківський авіаційний інститут», ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут», ТОВ «Політеда Клауд». Для порівняння: німецькі дослідники запропонували понад 6 тис. проектів, на реалізацію яких отримали 6 млрд.180 млн. євро. На цьому фоні дуже провальною виглядає участь НАН України, 190 установ якої спромоглися запропонувати лише 18 проектів. Випадковим таке становище назвати не можна, адже із 100 досліджень НАН України, які фінансуються державою, лише 28 мали прикладний характер.

Навіть у найбагатших країнах, зокрема у США, ситуація протилежна, там більшість досліджень – 80%, мають прикладний характер. Разом з тим спектр послуг, які спроможні надавати вітчизняні академічні установи, широкий: проведення науково-технічних експертиз, діагностика технологічних процесів, випробування обладнання, виготовлення експериментальних зразків матеріалів і приладів та низка інших.

Отже, із викладеного витікають висновки, що для поліпшення фінансового становища прикладної вузівської науки, зменшення чисельності дослідників необхідні зміни, зокрема досягнення існуючого у міжнародній практиці оптимального співвідношення між прикладними дослідженнями, запровадження прозорої системи проектів, пропозиції участі у міжнародних програмах реалізації наукових досліджень, навчитися комерціалізувати дослідження та розробки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Головатюк В.М. Інноваційний розвиток України в контексті європейської інтеграції. *Наука та наукознавство*, 2017. № 3. С. 3-20
2. «Горизонт 2020» Режим доступу: <http://eu-ua.org/horizon-2020>.
3. Наука «КПІ» імені Ігоря Сікорського 2017. К.: Видавництво «Політехніка» 2018. 324 с.
4. Результати наукової та інноваційної діяльності «КПІ» імені Ігоря Сікорського в 2019 році. К.: 2020. 88 с.
5. Тульчинська С. О. Органічність функціонування інтелектуально-інноваційної системи регіонів. Херсон: Вид. «ПП Вишемирський В.С.», 2012. 400 с.

ДИСТАНЦІЙНА ОСВІТА В УЧБОВИХ ЗАКЛАДАХ ФРАНЦІЇ

Мемон В.С., Гарєєва Ф.М.

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

Україна, 03056, м.Київ, пр.Перемоги, 37,

e-mail: memonvs@gmail.com

Для забезпечення безперервного навчання, незважаючи на закриття шкіл та університетів із приводу коронавірусу, міністерства освіти та вищої освіти Франції [запланували інклюзивне дистанційне навчання](#).

Для студентів 180 державних вищих навчальних закладів, у тому числі 74 університетів, міністерство вищої освіти Франції забезпечуватиме «безперервність навчання викладанням у виняткових умовах». Навчальні

заклади розпочали більш інтенсивно використовувати спільні цифрові простори і зробили доступними студентам дематеріалізовані навчальні матеріали.

Для дистанційного навчання система національної освіти Франції пропонує використовувати ресурси Cned (Національного центру дистанційної освіти), платформа якого «Мій клас вдома» (Ma Classe à la Maison) має дві складові.

Перша складова пропонує отримувати вправи у великому розділі «Термінал», які стосуються навчальних освітніх програм. Кожен навчальний день, з урахуванням загальної сукупної кількості годин, розділений на кілька сеансів. Учень має можливість переглянути вже засвоєні ним поняття. Спеціальна анкета-опитувальник дає можливість адаптувати вправи до рівня кожної людини.

Друга частина – це «віртуальний клас», де вчитель може навчати своїх учнів за допомогою формату відеоконференції. Підключення можливе за допомогою комп'ютера, планшета чи смартфона. Щодня учням пропонується близько 3-4 годин занять із різних предметів.

За даними міністерства, платформа «Мій клас вдома» може підтримувати 15 млн. одночасних контактів. Її використовують близько 2 тис. учнів французьких середніх шкіл в Азії (переважно в Китаї).

Інший доступний для школярів інструмент називається ENT (Цифровий простір для роботи). Це внутрішньо-мережевий майданчик, характерний для кожного навчального закладу, узагальнена система другого ступеня зі зворотним зв'язком. Завдяки їй учні, студенти та викладачі можуть обмінятися матеріалами для уроків, вправами та повідомленнями.

Передбачена опція й для учнів, які не мають вдома комп'ютера. Таких у Франції близько 5% від загальної кількості. За словами профільного міністра Жана-Мішеля Бланкера, їхні вчителі, наприклад, зможуть роздрукувати на папері уроки, які учні можуть отримати у спеціальних місцях. Така практика вже діє в департаменті Уаз. «Важливо, щоб жодна дитина не залишалася обабіч шляху до освіти», – заявив міністр Франції.

У міністерствах освіти та вищої освіти Франції наголошують, що кожен вчитель, викладач і педагог визначає, якими інструментами користуватися учням і студентам та яким чином організувати їх використання. Французькі освітяни наполягають на те, що має працювати ідея у чергуванні самостійної роботи (вправ) та роботи з підтримки й обміну думками («віртуальний клас»).

Запроваджена система дистанційного навчання, вочевидь, базується на добрій волі учнів та батьків, оскільки вчителі не можуть змусити їх робити вправи або ж відвідувати «віртуальний клас».

Разом із тим, фахівці не виключають, що існує ризик збільшення соціальної нерівності. Для успішної реалізації підходів нових концепцій потрібна освітня підтримка, яку не можна вимагати від сімей. «Родини не володіють у достатньому ступені навичками толерантності чи доступності», – зазначила генеральний секретар і речниця профспілки SNUipp-FSU Франсетта Попіно. На її думку, крім того, що педагоги повинні бути навчені програмному забезпеченню, не варто забувати, що ніщо не може замінити фізичну присутність у класі. «Саме підтримка, взаємодія з друзями, життя класу змушують вас учитися», – наголошує експерт. Тому, французькі освітяни переконані, що інклюзивні дистанційні програми з їхніми інструментами можуть бути лише тимчасовим рішенням.

Університети Франції використовують різні підходи до дистанційного навчання, наприклад:

1. *Університет Париж-Сюд* запроваджує 3-річний цикл дистанційного навчання за напрямком «Економіка – Управління» (диплом рівня бакалавр) та перший рік навчання рівня магістр, на другий рік магістратури дистанційне навчання не пропонується.
2. *Університет Ніцца Софія Антіполіс* запроваджує 8 програм дистанційного навчання, з яких 3 за напрямком «Економіка – Управління».
3. *Університет Париж Пантеон – Сорбонна* запроваджує 6 програм дистанційного навчання з юриспруденції, 2 програми з мистецтва.
4. *Університет Страсбурга* запроваджує 12 програм дистанційного навчання за різними напрямками, але жодної економічної.
5. *Університет Ліон* запроваджує 2 юридичні програми дистанційного навчання.
6. *Університет Лотарингії* запроваджує 3 програми дистанційного навчання з іноземних мов.
7. *Університет Париж-Вест-Нантерр* запроваджує 12 програм дистанційного навчання із гуманітарних наук.

Отже, Франція дуже уважно і обережно відноситься до освіти своїх учнів, а тому під час епідемічного періоду, використовує усі можливі засоби забезпечення дистанційного навчання. Це дозволяє продовжувати навчання без загрози життя, що свідчить про ефективності карантинного режиму.

ЛІТЕРАТУРА

1. УКІНФОРМ Дистанційне навчання у лихі часи коронавірусу. Французькі практики. Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-world/2896133-distancijne-navcanna-u-lihi-casi-koronavirusu-francuzki-praktiki.html>
2. Організація та розвиток дистанційного навчання в університетах США та Франції. Режим доступу: http://novukov93.blogspot.com/2014/12/blog-post_3.html
3. Дистанційна освіта. Режим доступу: <http://www.osvita.org.ua/distance/world/finance/>

ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ В УНІВЕРСИТЕТАХ КНР

Мізюньська І.М., Гарєєва Ф.М.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37
e-mail: ira.mizyunska.98@ukr.net*

Дистанційну форму навчання фахівці зі стратегічних проблем освіти називають освітньою системою ХХІ століття. Це пов'язано з тим, що результати суспільного прогресу, які раніше були зосереджені на сферу технологій сьогодні концентруються в інформаційній сфері[1].

Дистанційна форма навчання відрізняється від очної тим, що дає можливість створення систем масового безперервного самонавчання та загального обміну інформацією, незалежно від тимчасових і просторових поясів. Крім того, системи дистанційної освіти дають рівні можливості доступу до навчання всім людям незалежно від соціального стану (школярам, студентам, цивільним і військовим, безробітним та ін.). У будь-яких районах країни і за кордоном дистанційна освіта реалізує права людини на освіту і отримання інформації та найбільш адекватно і гнучко дає змогу реагувати на потреби суспільства.

Отже, можна сказати, що дистанційне навчання увійде в ХХІ століття як ефективна система підготовки і безперервної підтримки кваліфікаційного рівня фахівців[2].

У період всесвітнього карантину суспільство висуває нові вимоги, і вони виступають як соціально-адаптивний механізм, здатний реагувати на соціальні перетворення. Перш за все, це пов'язано зі змінами в економіці, політиці, культурі та ситуацією з пандемією Covid - 19. У зв'язку з цим,

освіта в Китаї зазнає постійних змін та активно інтегрується у світовий соціально-економічний простір.

Нині до найбільш поширених форм дистанційного навчання в Китаї застосували наступні:

- Чат-заняття. Студенти та викладачі виходять одночасно у чат і мають можливість спілкуватися в режимі реального часу (студент – викладач та студент – студент).
- Веб-заняття. Таку форму часто використовують на семінарах, конференціях і практикумах.
- Телеконференція. Студенти отримують від викладача розсилку з домашнім завданням у вигляді письмових завдань або тестів.

Для підтримки навчального процесу застосовуються такі новації:

- Відкриття нових онлайн-платформ;
- Збільшення пропускної здатності мереж інтернет-провайдерями;
- Запровадження адаптаційних курсів та програм;
- Введення додаткових предметів із психічної освіти;
- Внесення змін в оцінювання самостійних робіт.

Основними варіантами проведення дистанційних онлайн-занять стали:

- онлайн-курси;
- віртуальні платформи для виконання лабораторних робіт і тренувальних вправ;
- навчальні мобільні додатки.

За підтримки Міністерства освіти Китаю і Національної комісії Китаю у справах ЮНЕСКО були розроблені та запущені дві освітні онлайн-платформи: «XuetangX» і «iCourse International», які надали можливість студентам користуватися якісними навчальними ресурсами провідних університетів світу [3].

Останнім часом в Китаї велику увагу приділяють розробці дидактичних основ дистанційного навчання, створенню електронних курсів та підготовці педагогів-координаторів для успішного впровадження дистанційної освіти.

На нашу думку, для підвищення ефективності розвитку дистанційної освіти в Україні корисно взяти до уваги такі новації КНР, як впровадження адаптаційних курсів, додаткових предметів із психічної освіти та збільшення пропускної здатності мереж інтернет – провайдерями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Адамова І., Головачук Т. Дистанційне навчання: сучасний погляд на переваги та проблеми. *Витоки педагогічної майстерності. Серія :*

Педагогічні науки. 2012., Вип. 10. С. 3 – 6. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpm_2012_10_3

2. Денисенко В. І. Дистанційне навчання в навчальних закладах: потреба чи неминучість? Режим доступу : <http://www.universum.kiev.ua/index.php/2009-09-18-12-57-46/2015-03-24-13-40-00/205-2015-03-24-14-03-16.html>

3. Сайт ИИТО ЮНЕСКО. Режим доступу: <https://iite.unesco.org/ru/news/kitaj-zapuskaet-dve-globalnye-obrazovatelnye-onlajn-platformy-dlya-podderzhki-obucheniya-vo-vremya-pandemii-covid-19/>

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ В ПЕРІОД КАРАНТИНУ COVID-19 В НАЦІОНАЛЬНОМУ ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ УКРАЇНИ «КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

М. К. Рясна, Ф. М. Гарєєва

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: maria.ryasna@gmail.com

Останнім часом нові технології стрімко витісняють традиційні, адже вони відрізняються більш ефективними та зручними методами застосування. Таких прикладів дуже багато. Наприклад, ще в Античній Греції, складна геоцентрична система Всесвіту Птолемея, хоча й описувала рух в Сонячній системі, але була витіснена геліоцентричною Коперниківською системою, що була більш простою та логічною. Не залишаються осторонь і технології навчання. Особливо це стало помітно в період пандемії, яка змусила традиційну очну форму навчання змінити на дистанційну.

Зокрема в КПІ ім. Ігоря Сікорського для переведення студентів на дистанційну форму навчання було створено платформу «Сікорський» (SIKORSKY DISTANCE LEARNING PLATFORM). Платформа являє собою відкрите віртуальне навчальне середовище КПІ ім. Ігоря Сікорського, яке надає адміністраторам, викладачам та студентам широкі можливості щодо застосування сучасних технологій дистанційного навчання, розроблення веб-ресурсів навчальних дисциплін, організації інтерактивної взаємодії між викладачами та студентами, а також управління дистанційним навчальним процесом.

Платформа «Сікорський» базується на спеціалізованому веб-середовищі Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment–модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище), G Suite for

Education (пакет хмарних додатків Google для побудови інформаційно-освітньої структури навчального закладу) та на інших програмних продуктах, призначених для реалізації дистанційного навчання.

Головними динамічними елементами платформи є лекції, тести, завдання, глосарій та інструментарій для інтерактивного спілкування в режимі семінарів, відеоконференцій, форумів, чатів і анкетувань.

Крім веб-ресурсів, що містяться у системі Moodle та G Suite for Education, Платформа «Сікорський» передбачає розміщення відеокурсів, доступних для всіх бажаючих.

Навчальні ресурси Платформи «Сікорський» поділяються на п'ять груп:

- дистанційні курси, за якими здійснюється навчання здобувачів вищої освіти;
- дистанційні курси, за якими здійснюється навчання слухачів підвищення кваліфікації;
- дистанційні курси у вільному доступі, за якими навчаються всі бажаючі без реєстрації і без можливості тестування;
- дистанційні курси, за якими навчаються всі бажаючі після реєстрації;
- відеокурси у вільному доступі. [1]

Також, в КПІ ім. Ігоря Сікорського, діє Інноваційна екосистема «Sikorsky Challenge», яка створена для залучення творчої молоді в інноваційне підприємництво. Тут вирощуються технологічні ідеї, запускаються і розвиваються інноваційні стартап-компанії. Це те середовище, в якому здійснюється повне технологічне коло: від пошуку нових ідей і моделювання бізнес-моделей – до залучення інвестицій та створення нового інноваційного бізнесу.

Структурно Інноваційна екосистема виглядає так:

- Стартап Школа «Sikorsky Challenge»
- Фестиваль інноваційних проєктів «Sikorsky Challenge»
- Бізнес-інкубатор «Sikorsky Challenge»
- Інноваційний холдинг «Sikorsky Challenge»
- Центр інтелектуальної власності
- Науковий парк «Київська політехніка» [2]

Важливим елементом дистанційного навчання є забезпечення проведення всіх видів контролю щодо засвоєння матеріалів освітніх компонентів у дистанційному режимі. Це завдання виконує «Електронний кампус» університету, який став ефективним інструментом реалізації функції адміністративного контролю та забезпечення дистанційного виставлення оцінок. Тут викладачі виставляють оцінки поточного контролю, результати

атестації та сесії, публікують матеріал лекцій, статті, методичні рекомендації тощо.[3]

Таким чином створено унікальне віртуальне середовище, в якому взаємодіють всі учасники освітнього процесу КПІ ім. Ігоря Сікорського. Тут можна знайти методичне забезпечення до навчальних дисциплін, результати поточного контролю, новини навчального процесу та іншу важливу інформацію:

- Дошка оголошень
- Інструкція користувача
- Поширені запитання
- Про систему
- Документи КПІ ім. Ігоря Сікорського
- Контактні дані
- Правила використання інформації сайту тощо [4]

На кафедрі загальної фізики та фізики твердого тіла університету створена та знайшла широке застосування платформа «[physicskpi.ua](#)», матеріали якої дозволяють студентам краще зрозуміти фізику, вдосконалити свої знання та виконувати лабораторні роботи на віртуальній установці. Працюючи на цій платформі, кожен студент має можливість перевірити свій рівень підготовки за допомогою програми тестування.

Розміщенні відеофрагменти очного виконання лабораторної роботи безпосередньо викладачем на макеті установки, яка знаходиться в лабораторії, допомагають студентам наочно ознайомитись з перебігом фізичного експерименту для більш поміркованого виконання досліду на віртуальній установці.[5]

Такі важливі форми навчання як лекції, семінарські та практичні заняття, в університеті проходять дистанційно за допомогою використання сервісних онлайн засобів спілкування: Zoom, Google meet, Google Classroom та інших популярних онлайн середовищ.

По мірі послаблення карантинних вимог, в університеті все більше застосовується змішана форма навчання: лабораторні роботи та експерименти проводяться очно, а лекції та семінарські заняття – дистанційно. В період карантину елементи дистанційного навчання міцно вкоренилися в практику проведення занять і можуть залишатися надалі. Адже така форма навчання дає можливість економії приміщення, електроенергії та надає змогу студентам навчатися незалежно від місця проживання.

ЛІТЕРАТУРА

- 1 Платформа дистанційного навчання «Сікорський» (SIKORSKY DISTANCE LEARNING PLATFORM). Режим доступу: <https://www.sikorsky-distance.org/>
- 2 Інноваційна екосистема «Sikorsky Challenge». Режим доступу: <https://www.sikorskychallenge.com/>
- 3 Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» . Режим доступу: <https://kpi.ua/>
- 4 Електронний кампус. Режим доступу: <https://ecampus.kpi.ua/>
- 5 «physicskpiua». Режим доступу: <http://physics.zfft.kpi.ua/>

ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ МАССАЧУСЕТСЬКОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ІНСТИТУТУ

Світайло О. С., Гарєєва Ф.М.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: whatchman.ny.85@gmail.com*

Нині питання переходу у режим «онлайн» є актуальним для багатьох сфер діяльності людини. Особливо важливим він є для сфери вищої освіти, адже навіть у нестандартних умовах необхідно забезпечити майбутніх фахівців високим рівнем знань. Цей аспект можна вважати вирішальним для переходу вищих навчальних закладів на дистанційні платформи, що створюють можливості не тільки продовжувати освітній процес, а і вдосконалити методологічні технології.

У даній роботі буде розкрита тема сучасного підходу до дистанційного навчання на базі онлайн платформи Массачусетського технологічного інституту.

Массачусетський технологічний інститут (МТІ) (англ. Massachusetts Institute of Technology (MIT)) — один із найкращих у США, та загалом у світі, технічний університет. Перш за все, варто виділити деякі віхи, що є основоположними для самої концепції дистанційного навчання за думкою MIT та ВНЗ загалом. Характерними принципами саме для такої форми навчання є:

1. Принцип інтерактивності. Студент має бути залучений до заняття.

2. Принцип стартових знань. Необхідність хоча б мінімального рівня підготовки студентів.
3. Принцип індивідуалізації. Забезпечення студентів персональним розкладом, що враховує його можливості та потреби.
4. Принцип ідентифікації. Він полягає у підтвердженні особистості студента задля оцінки якості знань та забезпечення академічної доброчесності.
5. Принцип регламентації навчання. Даний принцип наголошує на важливості здійснення дистанційного навчання на основі чіткого регламенту часу на освоєння дисциплін через введення графіку самостійних робіт задля оптимізації всього процесу.

Ознайомившись із принципами дистанційного, що декларує МІТ перейдемо безпосередньо до організації дистанційного навчання, а саме розгляду технічної бази засобів та навчальної інфраструктури. Основною платформою, яка забезпечує комунікацію адміністрації викладачів та студентів та поширення навчальних матеріалів є «Canvas». Вона представляє платформу, на якій, авторизувавшись, студент матиме доступ до таких даних:

- Інформаційна панель. За своєю суттю це – дошка оголошень та новин із необхідною та актуальною інформацією стосовно навчання.
- Календар. Включає в себе календарний план, розклад занять, екзаменів, завдань з чітко визначеними дедлайнами для спрощення орієнтування конкретного студента, враховуючи його спеціальність та індивідуальний набір предметів, що вивчаються.
- Поштова скринька. Не відрізняється від звичайної електронної пошти.
- Історія. Відображає перелік переглянутих курсів, прослуханих лекцій тощо.
- Курси. Повний перелік курсів з посиланнями на сторінки з більш детальною інформацією, наприклад, про конкретний час проведення лекції тощо.
- Довідка. Перелік відповідей на найпоширеніші запитання щодо нюансів загального користування сайтом з можливістю зворотного зв'язку.

Як ми бачимо у «Canvas» дійсно реалізована більшість функцій для дистанційного навчання, проте університет використовує ще низку сервісів, які можна виділити як допоміжні для різних видів проведення занять та перевірок. Зокрема, найбільш популярною для проведення онлайн-лекцій є така програма, як Zoom Meeting. На рівні з нею використовується також Google Meets. Вони є зручними для проведення інтерактивних занять, оскільки їх функціонал організований таким чином, що виникає можливість

підключитись обмеженій, але досить великій кількості людей, як то навчальна група. Окремо варто виділити таку програмну компанію, як Raporto, яка забезпечує запис лекцій, трансляцію екрану, потокове передавання відео та програмне забезпечення для управління відео-вмістом, яке також часто використовується в середовищах електронного навчання. Також досить корисним є такий сервіс як Piazza. Веб-сервіс, питань та відповідей що можна, узагальнюючи, описати, як суміш Вікі та форуму і який має широке використання у системах управління навчанням.

Реалізація дистанційного навчання:

- Лекції не змінили своєї суті, лише проходять у форматі відеоконференцій.
- Сказане вище справедливо і для практичних занять тільки стандартні методи донесення інформації замінюються сучасними мультимедійними форматами.
- На лабораторних роботах використовують віртуальні 3-D моделі лабораторних установок, що майже повністю імітують реальні фізичні процеси.

Проведення дистанційних контрольних заходів. Загалом, організацію контрольних заходів за один навчальний семестр можна поділити на три основні види: обов'язкові контрольні роботи, заліки та іспити. Проведення їх у дистанційній формі навчання є дещо складнішою задачею, ніж у традиційній формі, адже виникає така проблема, як спрощення процесу фальсифікації робіт.

У MIT існує декілька шляхів проведення контрольних заходів, як то:

- В режимі онлайн у формі відеоконференції із увімкненими камерами.
- Через сервіси онлайн-форм для опитувань, наприклад, Google Forms.
- Через платформу «Canvas».

Формат проведення як контрольних робіт, так і іспитів та заліків у режимі дистанційного навчання майже не відрізняється, за виключенням того, що останні два включають в себе певні особливі заходи, як то:

- Обов'язкова ідентифікація студента.
- Обов'язковий нагляд з боку викладача для запобігання шахрайства та махінацій при написанні роботи (списування).
- Обов'язковий відеозапис іспиту/заліку.

У інших аспектах проведення іспиту аналогічне до проведення у очному режимі.

Таким чином МІТ вдалось організувати дистанційне навчання без втрати якості знань завдяки сучасним розробкам, яким даний ВНЗ завжди приділяв чималу увагу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Офіційний сайт МІТ. Режим доступу: <https://now.mit.edu/>
2. Сайт із базою курсів від МІТ. Режим доступу: <https://ocw.mit.edu/>
3. Кочетурова Н.А. Дистанційні курси від МІТ. Режим доступу: <https://ido.nstu.ru/publications/дистанционные-курсы-массачусетского/>
4. Платформа «Canvas». Режим доступу: <https://web.mit.edu/canvas/>
5. Організація навчального процесу у МІТ. Режим доступу: <https://teachremote.mit.edu>
6. Массачусетський технологічний інститут. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Массачусетський_технологічний_інститут

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФОРМУЛИ БАЙЄСА

Селезньова Н.П., Вітюк С.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: mafiz_fm@kpi.ua*

Історична довідка. Томас Байєс (Bayes) (1702–1761) – англійський математик, пресвітеріанський священник. Народився в Лондоні, в 1719 році вступив до Единбургського університету, де вивчав логіку та богослів'я. З 1742 року був членом Лондонського Королівського товариства. За життя Байєс опублікував тільки дві роботи – одну богословську і одну математичну, причому математична робота була опублікована анонімно у 1736 році. Його робота з математики, яка мала величезний вплив на розвиток теорії ймовірностей, була опублікована тільки після його смерті другим у 1763 році в «Філософських працях». Незважаючи на такий, здавалось би скромний доробок, відкрита ним знаменита формула, названа його іменем, і досі є актуальною та має широке застосування. Окремим напрямком став байєсовський підхід до статистичних задач, оснований на припущенні, що будь-якому параметру в статистичній проблемі прийняття рішень приписується деякий розподіл ймовірностей. Давно вже в теорії ймовірностей та статистиці набули широкого вжитку такі словосполучення: байєсова оцінка, байєсове правило, байєсів аналіз, байєсівська стратегія. [1]

Розглянемо теорему (або формулу Байєса [2]), що є однією із основних теорем теорії ймовірності і наслідком теорем додавання та добутку ймовірностей: нехай подія A відбулась одночасно тільки із однією із гіпотез A_1, A_2, \dots, A_n , що утворюють повну групу подій. Тоді кількісна переоцінка апіорних ймовірностей цих гіпотез $P(A_1), P(A_2), \dots, P(A_n)$ відомих до того, як відбулась подія A , обчислюється за такою формулою Байєса:

$$P(H_i / A) = \frac{P(H_i)P(A / H_i)}{P(A)}, i = 1, 2, \dots, n, \text{ де } P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A / H_i). [2]$$

Практика показала, що студентам досить складно розв'язувати задачі на застосування формули Байєса. У зв'язку з цим пропонуємо до розгляду два приклади такого застосування. Ці приклади є типовими і показують, наскільки суттєво може змінюватись розв'язування задачі, при зміні буквально одного – двох слів умови задачі.

Приклад 1. Два стрільці зробили одночасно по одному пострілу в мішень. Імовірність влучення в мішень для першого стрільця дорівнює 0,6, а для другого – 0,3. В мішені виявилось одне влучення. Знайти ймовірність того, що воно належить першому стрільцю.

Розв'язування. Позначимо подію «в мішені виявилось одне влучення» – A . Виходячи з умов задачі маємо такі гіпотези: H_1 – обидва стрільці не влучають; H_2 – обидва стрільці влучають; H_3 – перший влучить, другий не влучить; H_4 – перший влучить, другий не влучить. Знайдемо ймовірності гіпотез та умовні ймовірності події A для цих гіпотез.

$$P(H_1) = (1 - 0,6)(1 - 0,3) = 0,28; P(H_2) = 0,6 \cdot 0,3;$$

$$P(H_3) = (1 - 0,6)0,3 = 0,12; P(H_4) = 0,6(1 - 0,3) = 0,42;$$

$$P(A / H_1) = 0; P(A / H_2) = 0; P(A / H_3) = 1; P(A / H_4) = 1.$$

За формулою повної ймовірності знайдемо ймовірність події A .

$$P(A) = 0,28 \cdot 0 + 0,18 \cdot 0 + 0,12 \cdot 1 + 0,42 \cdot 1 = 0,54.$$

Підставимо знайдені значення у формулу Байєса і знайдемо ймовірність того, що влучення належить першому стрільцю

$$P(H_4 / A) = \frac{P(H_4)P(A / H_4)}{P(A)} = \frac{7}{9} \approx 0,78.$$

Приклад 2. Один із двох стрільців робить постріл по мішені. Імовірність влучення в мішень для першого стрільця дорівнює 0,6, а для другого – 0,3. Мішень було вражено. Знайти ймовірність того, що стріляв перший стрілець.

Розв'язування. Так як і в першому прикладі, позначимо подію «в мішені виявилось одне влучення» – A . Тепер, виходячи з умов задачі, матимемо такі гіпотези: H_1 – стріляв перший стрілець, H_2 – стріляв другий стрілець. Вважаємо ці події рівноможливими, бо про них нічого не сказано в

умові задачі. Тому $P(H_1) = P(H_2) = 0,5$. Умовні ймовірності задано в умові задачі:

$P(A/H_1) = 0,6$; $P(A/H_2) = 0,3$. Далі знову скористаємось формулами повної ймовірності та Байєса.

$$P(A) = 0,5 \cdot 0,6 + 0,5 \cdot 0,3 = 0,45; \quad P(H_1/A) = \frac{0,5 \cdot 0,6}{0,45} \approx 0,67.$$

Як бачимо умови цих задач майже не відрізняються одна від одної, а розв'язування відрізняється. Особливу увагу слід звернути на формулювання гіпотез, адже вони суттєво відрізняються. Тобто твердження «Два стрільці зробили одночасно по одному пострілу в мішень» та «Один із двох стрільців робить постріл по мішені» суттєво змінюють не тільки гіпотези а й умовні ймовірності $P(A/H_i)$. Отже, при розв'язуванні задач на застосування формули Байєса слід приділяти велику увагу кожному висловлюванню в умові задачі, адже від цього суттєво залежить правильність розв'язку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Английский математик Томас Байес. Режим доступу: <http://datareview.info/people/angliyskiy-svyashhennik-i-matematik-tomas-bayes/>
2. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика/Н.Ш. Кремер.М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010.551с.

ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В МДУ ІМ. М.В. ЛОМОНОСОВА

Стаднік В.О., Гарєєва Ф.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: vladstadik@gmail.com

Нині перед системою вищої освіти постає задача підготовки фахівців, які вміють творчо мислити, володіють дослідницькими вміннями і навичками, здатні орієнтуватися в просторі наукової інформації і сучасних інформаційних технологіях. Одним із найбільш вискоефективних напрямів вдосконалення методології вищої освіти є використання в навчальному процесі технологій дистанційного навчання.

Успішність дистанційного навчання в першу чергу залежить від ефективної його організації та від керівництва самим процесом і майстерності викладачів, що приймають в ньому участь. Дистанційне

навчання має свою специфіку і особливості, які дозволяють значно розширити види навчальної роботи порівняно з традиційним навчанням.

У зв'язку зі спалахом Covid-19 у світі, перед ВНЗ була поставлена задача, в короткі терміни, перейти на дистанційну освіту. Розглянемо як вирішив цю задачу один із найбільших та найстаріших університетів Росії «МДУ ім. М. В. Ломоносова», який займає 37 позицію серед 200 найпотужніших світових університетських брендів.

Таке високе положення університет здобув завдяки правильній організації дистанційного навчання, що є необхідним не тільки в період карантинних обмежень. Актуальність позааудиторної форми занять зберігається постійно, так як є студенти, які з різних причин не можуть відвідувати заняття і змушені займатися дистанційно.

Основою дистанційного навчання є розроблена навчальним закладом власна суперплатформа «Університет без кордонів». Вона дозволяє розміщувати навчальні матеріали (презентації, книги, документи, статті тощо), домашні завдання, тести і проводити вебінари (OpenMeeting). Завдяки цьому викладач має можливість спілкуватися зі студентами за допомогою форумів і контролювати навчання в електронному журналі.

Практичні заняття та лекції проводяться за допомогою комунікаційних програм. Розвиток техніки та програмного забезпечення дозволяє викладачеві, без великих труднощів, замінити звичайну дошку та крейду на комп'ютер або ноутбук. Більшість програм зв'язку дають можливість використовувати так звану віртуальну дошку або ж «білу дошку».

Навчальними планами заплановано очне виконання лабораторних робіт безпосередньо в спеціальних аудиторіях. Тому графік виконання лабораторних робіт складається так, щоб мінімізувати контакти студентів між собою і всі могли відвідувати та виконувати лабораторні роботи. Проте, в період суворіших правил карантину навіть це не є допустимим. Тому було прийняте рішення проводити демонстрації дослідів викладачами або лаборантами з детальним коментуванням.

Для верифікації студентів університету використовується система заходів по спостереженню за дистанційним випробуванням, яка має назву прокторінг.

Заліки можуть відрізняються від інших форм контролю. Доволі часто студент повинен підготувати презентацію, реферат або доповідь на певну тему для викладача з наступним її захистом дистанційно. Іноді залік складається методом стандартизованого контролю, тобто виконання тестових завдань онлайн на певній платформі. Зазвичай це платформа «Університет без кордонів».

Завдяки впровадженню дистанційного іспиту університет має можливість приймати абітурієнтів з усього світу - без їх безпосередньої присутності. Це розширює географію абітурієнтів і дозволяє вибрати найбільш обдарованих майбутніх студентів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Официальный сайт Московского университета им. М. В. Ломоносова. Режим доступу: <https://www.msu.ru>
2. Шинковська І.Л., Заєць І.П. Особливості дистанційного навчання в системі вищої освіти. Режим доступу: <http://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/45-p-yatnadtsyata-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/269-osoblivosti-distantijnogo-navchannya-v-sistemi-vishchoji-osviti>
3. Московський державний університет імені М. В. Ломоносова\\ Wikipedia. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Moscow_State_University
4. Платформа «Університет без границь». Режим доступу: <http://www.msunews.ru/news/4218/>
5. Совецание по текущей ситуации в системе образования. Режим доступу: <http://kremlin.ru/events/president/news/63376>

СУЧАСНІ МОДЕЛІ ФІЗИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «МАГНЕТИЗМ»

Федотов В.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: fedotovv1@gmail.com*

Для того, щоб охарактеризувати зміст процесу моделювання, проаналізуємо базові етапи його впровадження. За умови, що є певний предмет вивчення із системністю характеристик і закономірностей. Передусім доцільно виокремити певні властивості і відношення, які потребують подальшого дослідження. Важливо обрати використання різноманітних методів. Одним із них є спостереження, за підсумками якого студент має можливість детального відслідковування і реєстрації явища в такому вигляді, якому вони виникають у природі. По завершенню студент переходить до експерименту, в ході якого має можливість активно вплинути на хід процесів з метою виокремлення його характеристик та зв'язків.

Суттєве значення на вказаному етапі дослідження має теоретичне мислення, що надає можливість вникнути в сутність явища [1].

Якщо студент під час експерименту немає можливості встановити необхідні зв'язки і відношення об'єкта, тоді користуються обумовленим вивченням з використанням моделі. В цьому випадку вивчають не весь об'єкт в цілому, а лише певну систему його характеристик, тоді як інші особливості фізичного об'єкта не враховуються. Предметом моделювання в конкретному випадку є не певний об'єкт, а його характеристики, які досліджуються. Зазначений етап називають етапом виокремлення предмету моделювання.

Знання, отримані за результатами дослідження моделі, є абсолютно достовірними виключно для об'єкта, який виступає в ролі моделі. Перенесення інформації з моделі на оригінал можливо виключно при наявності необхідного взаємозв'язку між їхніми компонентами. Правила перенесення можуть задаватися у вигляді критеріїв подібності.

У ході моделювання з врахуванням наявності спільних особливостей моделі і об'єкта, що вивчається, останньому приписують нову особливість, яка була виявлена на досліджуваній моделі. У цьому заключається евристичне значення моделей для вивчення фізичних явищ. Зазначений етап моделювання називають етапом перенесення знань з моделі на оригінал [2].

При вивченні теми «Магнетизм» метою є підготовка студента, здатного узагальнювати методи вирішення пізнавальних завдань різних типів, самостійно сформулювати пізнавальну експериментальну задачу, спланувати систему дій щодо її вирішення, розв'язати поставлену проблему і критично оцінити отриманий результат. Виконанню робіт передують інформацією викладача про особливості використовуваних об'єктів досліджень і специфічні умови взаємодій. На цьому етапі студенти, користуючись узагальненими методами, багаторазово планують і проводять дослідження фізичних явищ різної природи.

При виконанні лабораторних робіт в інших практикумах доцільно враховувати нові якості студентів та змінювати інструкції до лабораторних робіт, замінивши детальні вказівки формулюванням цілей експериментальних досліджень і надавши студентам самостійно визначати шляхи їх досягнення. Структура моделі навчального процесу з підготовки студентів, здатних самостійно проводити фізичні експериментальні дослідження наведена в роботі [1].

Для повноцінного засвоєння навчального матеріалу з теми студент повинен використовувати знання отримані при вивченні наступних дисциплін: знати основні закони механіки і молекулярної фізики, мати

навички розв'язання прикладних задач класичної механіки та молекулярної фізики, знати методи постановки і проведення експериментального дослідження фізичних явищ і процесів механіки та молекулярної фізики, вміти використовувати сучасні обчислювальні засоби для комп'ютерного моделювання фізичних процесів і явищ механіки і молекулярної фізики; вміти використовувати математичний апарат для вирішення фізичних завдань, що виникають в ході професійної діяльності; здійснювати коректний математичний опис фізичних явищ і технологічних процесів; знати елементи векторної алгебри; вирішувати найпростіші диференціальні рівняння (Дисципліна «Математика»); вибирати і застосовувати відповідні методи моделювання фізичних процесів (дисципліна «Інформатика») [1].

Засвоєна студентом модель до теми «Магнетизм» має бути оптимально скомбінованим, конкретизованим інформаційним пакетом, якому притаманна властивість сталості в часі, і за допомогою якого студент може отримати нову інформацію.

Отже, фундаментальним завданням вищої школи на сьогодні є прищеплення студентам навичок використання загально методичного апарату дослідження та здобуття інформації, а не безпосередня передача її студентам. Сучасні моделі фізики при вивченні базових тем не тільки оптимізують, а й розширюють можливості студентів у вивченні та дослідженні фізичних процесів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кавурко (Ісичко) Л. В. Математичне моделювання як метод пізнання у навчанні фізики студентами технічних спеціальностей ВНЗ. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського Національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*. Кам'янець-Подільський: КНУ, 2009. С. 199–201.
2. Новікова І. М. Моделювання процесу діяльності вчителів фізики. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2015. №127. С. 132–139.

СПИРАЛЬ АРХІМЕДА

Халаїм Д.С., Листопадова В.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: dianakh3721@gmail.com*

Спіраль Архімеда є загальновідомою фігурою для кожної навіть пересічної людини, яка не знайома з математикою. Їх ми можемо побачити в природі. Прикладом цього можуть служити раковина равлика, вихор тощо.[4]

Також, в сучасному світі є загальновідоме поняття як спіральний цикл життя програмного продукту. Природа має багато об'єктів, які відображають геометричні криві та різні геометричні фігури. Наприклад, суцвіття соняшника чи ромашки, тіло циклону, полярні шапки на Марсі.

Найпоширенішими між них є циклоїда, епіциклоїда, еліпс, коло, евольвента та багато інших, які належать до кривих другого порядку і є рівняннями другого степеня відносно x , y . Однією з таких кривих є спіраль Архімеда, тому розуміння її характеристик і властивостей є досить важливими поняттями.

Основними завданнями для проведення нашого дослідження є: ознайомитися з внеском учених-математиків світу у виникнення кривих ліній. Досконало вивчити відомі методи побудови узагальнених спіралей Архімеда. Дослідити можливості знаходження довжини дуги та площі спіралі. За допомогою мови програмування C# програмно реалізувати спіралі Архімеда.

Спіраль Архімеда – це математичний об'єкт, який потрібен конструкторам, інженерам, один із прикладів застосування математики в повсякденному житті людини. Вона була відкрита в III столітті до н.е. Архімедом, під час експерименту вченого з компасом. Архімед тягнув стрілку компаса з постійною швидкістю, обертаючи його за годинниковою стрілкою. Утворилася крива, яка мала вигляд спіралі й зсувалася на ту ж величину, на яку повертався компас, а між її витками зберігалася однакова відстань. Практичне застосування спіралі використовується у розрахунках будівельного та технічного характеру, зокрема форму спіралі мають іонічні ікони та спіралеподібна мечеть в Самарі. У наш час спіральні криві застосовуються при багатьох технічних розрахунках, і знання цих кривих полегшує вивчення деталей машин.

Детально розглянемо властивості спіралі Архімеда, рівняння та можливості її застосування.

Спіраль Архімеда – крива, яку описує точка М під час рівномірного руху зі швидкістю v уздовж прямої, що рівномірно обертається в площині навколо однієї зі своїх точок О із кутовою швидкістю ω . [1]

Грецькі вчені працювали над створенням спіралі та знайшли спосіб її побудови циркулем та лекалом. З тих часів її віднесли до кривих лекального типу. Щоб побудувати спіраль нам потрібно поділити коло на велику кількість радіанних ліній, які мають рівні кути, а також велику кількість концентричних кіл. Точки шуканої спіралі отримують в перетинах концентричних кіл, які проведені із центра О радіусами з променями проведеними через відповідні точки кола. Досліджено, як знайти площу, обмежену спіраллю Архімеда, $r = a\varphi$ і двома радіусами-векторами, які відповідають полярним кутам φ_1 і φ_2 ($\varphi_1 < \varphi_2$) [2]

Потрібно скористатися формулою $S = \frac{1}{2} \int_{\alpha}^{\beta} r^2 d\varphi$ де α і β – межі зміни полярного кута. З умови випливає, що площа, обмежена полярною віссю і першим витком спіралі Архімеда, має вигляд:

$$\varphi_1 = 0; \varphi_2 = 2\pi) : (\varphi_1 = 0; \varphi_2 = 2\pi) : s_1 = \frac{\alpha^2}{6} (2\pi)^2 = \frac{4}{3} \pi^3 \alpha^2. \quad (1)$$

Аналогічним чином знаходимо площу, обмежену полярною віссю і другим витком спіралі Архімеда:

$$\begin{aligned} &(\varphi_1 = 2\pi; \varphi_2 = 4\pi) : (\varphi_1 = 2\pi; \varphi_2 = 3\pi) : \\ s_2 &= \frac{\alpha^2}{6} (64\pi^2 - 8\pi^3) = \frac{56}{6} \pi^3 \alpha^2 = \frac{28}{3} \pi^3 \alpha^2 \end{aligned} \quad (2)$$

Шукана площа дорівнює різниці цих площ:

$$s_2 - s_1 = \frac{28}{3} \pi^3 \alpha^2 - \frac{4}{3} \pi^3 \alpha^2 = 8\pi^3 \alpha^2 \quad (3)$$

Проаналізуємо, як знайти довжину першого витка спіралі Архімеда $r = \varphi$. Кінці першого витка відповідають значенням $\varphi_1 = 0$ $\varphi_2 = 2\pi$) і полярного кута φ . Тоді

$$L = \int_0^{2\pi} \sqrt{1 + \varphi^2} d\varphi \quad (4)$$

Таким чином, за допомогою диференційного та інтегрального числення можна знайти довжину дуги і площу спіралі Архімеда.

Нами була створена програмна реалізація спіралі Архімеда. Програма дозволяє вибирати кількість витків, які необхідні для побудови спіралі. На мові C# вона виглядає наступним чином:

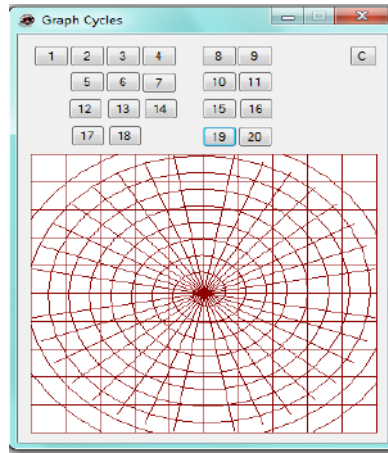


Рис.1. Програмна реалізація спіралі Архімеда на мові С#

В результаті виконаного дослідження можна зробити висновок, що криві лінії виникли як математичні об'єкти, які нині активно використовуються в нарисній геометрії, будівництві та архітектурі. Криві другого порядку, зокрема спіраль Архімеда, тісно пов'язані з життям людини. За допомогою них можна створити моделі багатьох процесів та дослідити їх залежності. Реалізація програмного забезпечення на мові С# показує, яким чином будується спіраль Архімеда та як її можна застосовувати у технічних розрахунках.

ЛІТЕРАТУРА

1. Українська радянська енциклопедія : у 12 т. / гол. ред. М. П. Бажан; редкол.: О. К. Антонов та ін. 2-ге вид.К. : Головна редакція УРЕ, 1974–1985.
2. WolframMathWorld. Режим доступу: <https://mathworld.wolfram.com/ArchimedesSpiral.html>
3. Коломієць А. М. Математична гармонія природи. Книга для вчителя. Вінниця, ТОВ «Ландо ЛТД», 2007. 235 с.
4. Принципи формоутворення у природі. Режим доступу: Режим доступу: <http://www.grandbiology.com/biols251-1.html>

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

Черниш А. А., Федотов В. В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail:fedotov.viacheslav@lil.kpi.ua*

Основною метою даної роботи є ознайомити читачів статті з сьогоденною проблематикою вивчення фізики. Відомо, що фізику вважають фундаментом сучасної техніки і багатьох сучасних виробництв та технологій. Загальні закони і закономірності природи, а також встановлені зв'язки між явищами природи є законами фізики. [3, с.55]

На мою думку, непроста ситуація склалася нині із методикою викладання фізики. З одного боку, чимало захищених докторських наукових робіт, видано десятки підручників та створені кафедри свідчать про її поступальний розвиток в Україні. Але з іншого боку, зі зростанням кількості досліджень йде на спад культура наукового мислення. Як наслідок, виконані численні дослідження не мають суттєвого впливу на розвиток викладання теорії фізики.

У методології вивчення фізики актуальною проблемою є забезпечення найбільш результативної міри активізації розумової діяльності. У цьому зв'язку найбільш вживаними є наступні методи:

- **Індукція** – пізнання проходить шляхом узагальнення деякої кількості фактів від одиничного до часткового або загального. Індуктивне вивчення теми є корисним, коли матеріал має здебільшого фактичний характер або пов'язаний з формуванням понять, зміст яких може стати зрозумілим завдяки індуктивним міркувань.
- **Дедукція** – перехід від знання загального до конкретного. Відбувається розвиток теоретичного мислення, вміння застосовувати набуті знання на практиці.
- **Систематизація** – мислення поняттями – вища форма мислення. Фізичне поняття – це твердження, в якому показано спільні риси чи властивості фізичних тіл. Із фізичних понять випливає теорія, завдяки якій можна пояснити відомі явища і передбачити їх розвиток при модифікації умов.
- **Аналіз і синтез** – два взаємозв'язаних і взаємно протилежних методи мислення. З одного боку – це розклад первинного об'єкта на складові частини, з іншого – з'єднання компонентів складного явища.

- **Цілковита тотожність** –логічний перехід знань від відомих предметів або його груп (одиночного) до других окремих предметів або інших його груп (одиночного).
- **Моделі** – об'єкти тотожні до натуральних об'єктів чи логічних побудов. Розрізняють моделі матеріальні (модель двигуна, млина та ін.) і знакові або ідеальні (графіки, формули, графи та ін.) [1, с.34].

Методи, що застосовуються при навчанні фізики, мають певним чином відображати методи фізики як науки, тобто теоретичні та експериментальні методи. Модельні гіпотези, математичні гіпотези і принципи є складовими методів теоретичної фізики. Перша група спирається на яскраві образи та уявлення, створені в процесі спостережень. У другій групі можна побачити використання математична екстраполяція. Ця група спирається на екстраполяцію дослідних або теоретичних даних, що підтверджуються всією загальною практикою.

Навчальний спосіб теоретичного пізнання містить етапи спостереження явищ; аналіз і систематизацію даних; визначення проблематики; виставлення гіпотез та їх наслідки. Експериментальний метод пов'язаний з теоретичним й відрізняється встановленням завдань експерименту; розробкою методу дослідження і проведення експерименту; створення підсумків про ймовірність істинності гіпотези [2, с. 266].

Висновком даної роботи можна вважати ознайомлення із найбільш відомими методами викладання фізики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бугайов А.І. Методика викладання фізики. Теоретичні основи. М. : Просвіта, 1981. 288 с.
2. Перишкін А. В., Розумовский В. Г., Фабрикант А. В Основи методики викладання фізики. Просвіта, 1983, 398 с.
3. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник. Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013, 252 с.

ДИСТАНЦІЙНА ОСВІТА У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ НІМЕЧЧИНИ

Шевека О.І., Гарєєва Ф.М.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: sheveka1210@gmail.com*

У вищих навчальних закладах Німеччини приділяється особливе значення різноманітним цифровим форматам вищої освіти. Як відомо, цифрові технології сприяють розвитку дидактичних інновацій. Електронні інструменти спонукають до гнучкості, методологічного різноманіття та мотивації до навчання.

Основною перевагою дистанційного навчання, особливо для іноземних студентів, є незалежність від місця та часу. Онлайн-формати доступні в будь-якій точці світу і це сприяє віртуальній мобільності та міжкультурним зв'язкам. До того ж, дистанційне навчання здійснює підготовку студентів до майбутньої роботи, яка все частіше пов'язана з цифровою інформацією.

Здебільшого в університетах Німеччини онлайн-пропозиції доповнюють традиційні очні види навчання. Наприклад, студенти готуються до семінарів за допомогою відеолекцій, проходять програми самонавчання між заняттями в аудиторіях або проводять групові презентації за допомогою цифрових носіїв [1].

Проте до недавніх пір програм суто дистанційного навчання в Німеччині було не так багато. Більшість ВНЗ надавала перевагу класичному підходу в навчанні, особливо з точки зору практичних навичок. Все змінилося в березні 2020-го року, коли студенти в Німеччині не змогли фізично відвідувати лекції через спалах пандемії. Хоча раптовий перехід на цифрове навчання викликав неоднозначну реакцію, пріоритетним завданням стало забезпечення успішного продовження навчання всіма студентами.

Коли очне навчання було призупинено, сектор вищої освіти розпочав розробку своєї системи і стратегій онлайн-навчання. Таким чином, університети Німеччини були оцифровані в короткий час. Віртуальні кампуси зазнали помітного розвитку і онлайн класи стали набагато якіснішими та більш зручними. Набули розповсюдження чимало інтернет-платформ, що гарантували можливість проводити всі види занять дистанційно. Важливо, що цифрові класи надають, як студентам так і викладачам, необхідну гнучкість для продовження навчання, навіть якщо

зовнішні обставини перешкоджають цьому. В системі освіти Німеччини існує певна практика, щодо збереження методичних матеріалів, відеолекцій, презентацій та будь-яких інших матеріалів на онлайн платформі (наприклад ILIAS). Для зручності, комунікація з викладачами та іншими студентами відбувається засобами електронної пошти.

Проте існують певні проблеми щодо використання цифрових технологій. Федеральні закони Німеччини обмежують впровадження програмного забезпечення, яке успішно використовується в освіті в інших частинах світу. Викладачам суворо заборонено використовувати хмарні сервіси, соціальні платформи, мікроблоги або інструменти обміну документами, розміщені за межами ЄС, через недотримання відповідності цих технологій стандартам ЄС з конфіденційності та захисту даних, а також телеметричної практики. У Німеччині діє, можливо, найсуворіше в світі законодавство про конфіденційність і захист інформації.

Незважаючи на те, що в рамках переоцінки обмежень на контакти було дозволено відновити роботу багатьох секторів інфраструктури, велика кількість німецьких університетів вирішили продовжити навчання в режимі онлайн.

Згідно докладного опитування, проведеного Studying-in-Germany.org, з'ясовується, що більше половини потенційних іноземних студентів думають про отримання ступеня дистанційного навчання в Німеччині. Результати показують, що в цілому 74,7% студентів із більш ніж 2000 опитаних визнали, що програми дистанційного навчання є одним із варіантів їх навчання [2].

Зокрема, гнучкість, яку дає отримання ступеня онлайн, є однією з головних причин, через яку іноземний студент обирає курс дистанційного навчання, за яким, згідно з опитуванням, відразу ж слідує перевага більш низьких фінансових витрат [3].

Таким чином, незважаючи на жорсткі обмеження щодо використання інтернет мережі, німецька система освіти цінується за свій досвід викладання. Відповідно в умовах, що склалися через пандемію, дистанційне навчання зазнало швидкого розвитку і вийшло на новий рівень – цифровий. З точки зору швидкості пристосування, Німеччина хоча і поступається деяким країнам світу, проте робить впевнені кроки в напрямку підтримання стандартів якості вищої освіти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Jan von Allwörden., E-tools in teaching at German universities. Режим доступу: <https://www.daad.de/en/study-and-research-in-germany/plan-your-studies/digital-learning/>

2. Studying-in-Germany., 74.7% of Students Would Consider Getting a German Degree Through Distance Learning [Survey]. Режим доступу: <https://www.studying-in-germany.org/74-7-of-students-would-consider-getting-a-german-degree-through-distance-learning/>
3. Jan Kercher (DAAD), Tim Plasa (ISTAT)., DAAD Working Paper. June 2020 COVID-19 and the impact on international student mobility in Germany. Режим доступу: https://static.daad.de/media/daad_de/pdfs_nicht_barrierefrei/der-daad/analysen-studien/daad_2020_covid-19_and_the_impact_on_international_student_mobility_in_germany.pdf

ДО ПРОБЛЕМИ ТИСКУ СВІТЛА НА РЕЧОВИНУ

Широков М. М., Сусь Б.А.

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації

ім. Героїв Крут

вул. Московська, 45/1, м. Київ, 0101

e-mail: bogdansus@gmail.com

Відомо, що світло має двоїсту природу – одночасно являє собою електромагнітні хвилі і потік частинок (фотонів). Як потік корпускул світло повинно чинити тиск на поверхню, на яку падає. За класичними уявленнями, коли поверхня відбиває світло, тиск повинен бути у два рази більший, ніж у випадку повного поглинання [1, 2]. Відомий дослід П.Н. Лебедева по вимірюванню тиску світла при його падінні на зачорнені і блискучі легкі крильчатки. При одночасному освітленні поверхонь крильчаток тиск на блискучу і чорну поверхню різний і відбувається їх поворот. Однак особливість дослідження Лебедева в тому, що він проводився в умовах конвекції залишкового повітря в колбі, оскільки в той час неможливо було одержати високий вакуум [3]. Нині є можливість експериментального виявлення тиску світла в умовах високого вакууму і усунення конвективних впливів. Такі дослідження були проведені в Інституті фізики напівпровідників НАНУ.

На вістрі голки встановлювалось легке коромисло, на кінцях якого закріплювались кусочки тонкої блискучої фольги, зачорненої з одного боку (рис. 1).



Рис.1 Вітрячок поміщався у вакуумну установку і через віконце на світлу або зачорнену поверхню направляли світло від лампи розжарювання або від лазера.

При атмосферному тиску освітлення зачорненої чи світлої поверхні крильчатки не призводило її до руху. Однак при тиску $P \approx 10^{-3}$ мм. рт. ст. вітрячок починав рухатися, коли освітлювали зачорнену поверхню, а при тиску $P \approx 10^{-5}$ мм. рт. ст. наставало інтенсивне обертання. Освітлення ж блискучої поверхні крильчатки вітрячка до руху не призводило. За класичними уявленнями при відбиванні світла від блискучої сторони, у відповідності із законом збереження кількості руху, удари фотонів повинні бути більшими, ніж удари по зачорненій стороні, коли є поглинання [1, 2]. Однак в експерименті виходить зовсім не так, бо інтенсивне обертання настає при освітленні зачорненої сторони крильчатки, тоді як при опроміненні відбиваючої обертання нема.

Для пояснення дії світла на тверде тіло треба враховувати, що механізм взаємодії з речовиною фотона як частинки, що перебуває в коливальному стані, дещо інший, ніж це відбувається при механічній взаємодії пружних і непружних тіл. Характеристикою частинки є маса і кількість руху («імпульс»). Але фотон – частинка не звичайна, а така, що рухається поступально і ще перебуває в коливальному стані. Тобто фотон є корпускулярним вираженням хвилі з коливаннями типу енергія-маса-енергія-маса.[4, с. 39]. Тому взаємодія фотона з речовиною не є звичайною механічною взаємодією двох тіл. При попаданні фотона видимого світла на зачорнену поверхню його енергія поглинається. Оскільки при цьому збудження атома і перевипромінення фотона не відбувається, то це значить, що кількість руху падаючого фотона повністю передається зачорненій крильчатці, яка й приходить у рух. Якщо ж фотон падає на блискучу сторону крильчатки, то повинно відбуватись його пружне відбивання і зміна напрямку імпульсу на протилежний, що повинно вдвічі збільшити поштовх світлої крильчатки [2, с. 169]. Подібне спостерігається при пружному ударі і відбиванні м'ячика. Насправді ж фотон спочатку поглинається і при цьому збуджує атом. Це перший етап взаємодії. Важливо, що при цьому енергія фотона йде не на поштовх, тобто не на передачу кількості руху крильчатці, а

на збудження атома. Можна допустити, що при вдарянні фотона, яке призводить до збудження атома, має місце дещо інший характер взаємодії. Тобто, фотон не передає імпульс тілу, а навпаки, при взаємодії з атомом бере імпульс на себе, а його енергія йде на збудження атома. А вже на наступному етапі відбувається перехід збудженого електрона на нижчий енергетичний рівень і випромінювання фотона, який має кількість руху і чинить реактивний поштовх на крильчатку. Потім збуджений атом переходить у нормальний стан і випромінює фотон, який штовхає атом у протилежну сторону. В результаті відбувається компенсація імпульсів і крильчатка у рух не приходить.

Таким чином, тиск світла на речовину не є аналогом механічної взаємодії пружних і непружних тіл. При поглинанні чорною поверхнею фотон повністю передає свою кількість руху тілу. При поглинанні блискучою поверхнею тиску нема, оскільки енергія фотона спочатку йде на збудження атома і при цьому фотон спричиняє імпульс атома на себе. Наступне перевипромінювання фотона (відбивання світла), навпаки, дає поштовх назад. В результаті при освітленні блискучої поверхні тиск світла не проявляється.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бутиков Е.И. Оптика. М.: Высшая школа. 1986. С. 169.
2. Алешкевич В.А. Курс общей физики. Оптика. М. ФИЗМАТЛИТ. 2010. С. 22.
3. Lebedev P. «Untersuchungen über die Druckkräfte des Lichtes», Annalen der Physik, 1901.
4. Sus' B.A. Unusual interpretation of traditional physics problems. The third scientific-methodological edition. Kyiv: PC "Prosvita", 2012. 121 p.