



Алматы энергетика және
байланыс университетінің
ХАБАРШЫСЫ

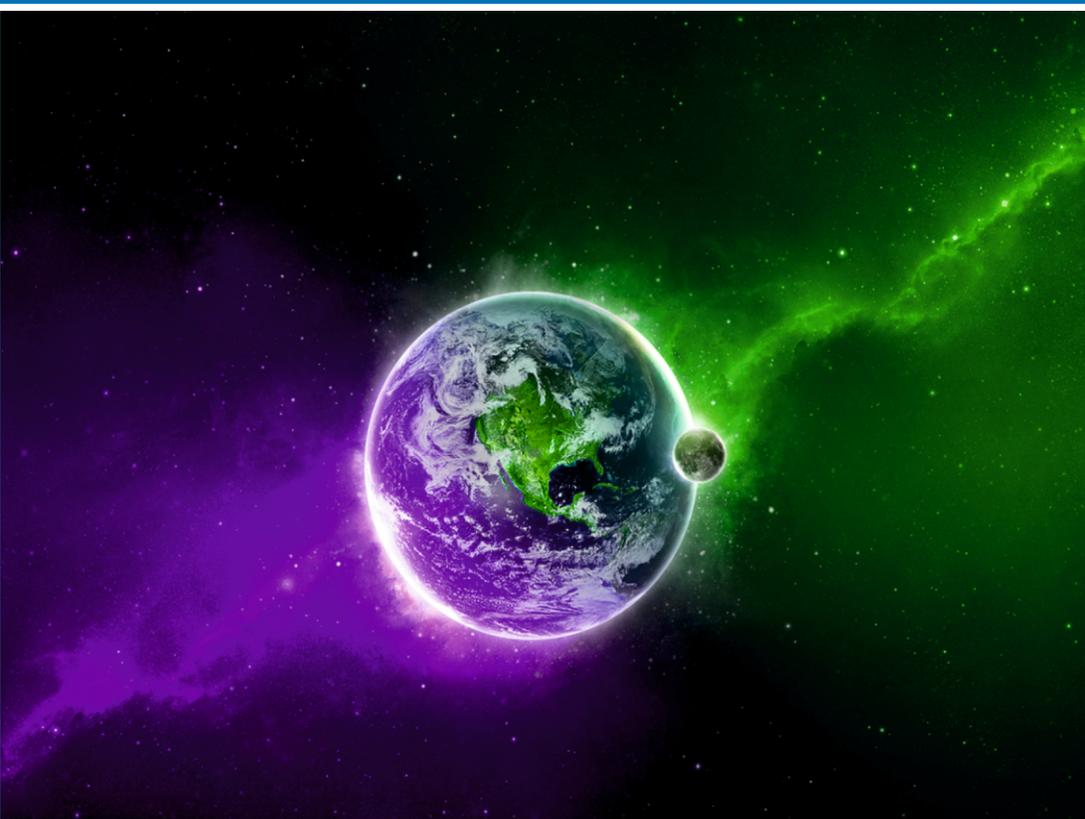


ВЕСТНИК

Алматинского университета
энергетики и связи

3

2016





**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
«ВЕСТНИК АЛМАТИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»**

Издаётся с июня 2008 года

УЧРЕДИТЕЛЬ

Алматинский университет энергетики и связи (АУЭС)

Главный редактор - Соколов С. Е., д-р техн. наук

Зам. главного редактора - Стояк В. В., канд. техн. наук

Редакционная коллегия:

Акопьянц Г. С., канд. техн. наук (Казахстан);

Андреев Г. И., канд. техн. наук (Казахстан);

Беляев А. Н., канд. техн. наук (Россия);

Бильдюкевич А. В., Академик НАН, д-р хим. наук (Беларусь);

Кузлякина В. В., академик РАН, д-р техн. наук (Россия);

Маданова М. Х., д-р фил. наук (США);

Михайлова Н. Б., д-р фил. наук (Германия);

Пирматов Н. Б., д-р техн. наук (Узбекистан);

Раджабов Т. Д., Академик НАН, д-р физ.-мат. наук (Узбекистан);

Сулейменова К. И., д-р экон. наук (Великобритания);

Фикрет Т., д-р фил. наук (Турция);

Фишов А. Г., д-р техн. наук (Россия).

С содержанием журнала можно ознакомиться на веб-сайте АУЭС www.aipet.kz

Подписаться на журнал можно в почтовых отделениях связи по объединённому каталогу Департамента почтовой связи. Подписной индекс – **74108**.

В редакции можно подписаться на журнал и приобрести отдельные номера.

Адрес редакции: 050013, г. Алматы, Некоммерческое АО «Алматинский университет энергетики и связи», ул. Байтурсынова 126, офис А326,
тел.: 8(727) 2784536, 2925048. Факс: 8(727) 2925057 и E-mail: aipet@aipet.kz (с пометкой для редакции журнала).

Ответственный секретарь Садикова Г.С.
Технический редактор Поляк Д.М.

Сдано в набор 12.09.2016 г. Подписано в печать 26.09.2016 г. Формат А4
Бумага офсетная № 80 г/м² Печать офсетная. Печ.л. 13,5
Цена свободная. Тираж 350 экз. Зарегистрирован Комитетом информации и архивов
Министерства связи и информации РК, регистрационный № 11124-Ж от 02.09.2010 г.

Макет выполнен и отпечатан в типографии «ИП Волкова»
Райымбека 212/1, оф.319.

В Е С Т Н И К

**АЛМАТИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ**

№ 3 (34)

2016

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

Алматы

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯ

- Yerenchinov K. K., Omirbekova Zh., Abzhanova L., Toktassynova N.**
Development of data monitoring and reconciliation system of heat supply4

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯ

- Бекбаев А. Б., Мұңсызбай Т. М., Шакенов К. Б.**
О влиянии формы лопастей турбины ветроэнергетической установки на эффективность преобразования энергии 12

АВТОМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СВЯЗЬ

- Исмаил Е. Е.**
Методика выбора моделей оценки надежности для программных средств космического назначения20

- Исмаил Е. Е.**
Показатели надежности программных средств космического назначения27

- Кусаинов Б. К.**
Анализ уравнений пространственного движения ракеты космического назначения36

- Сулейменов И. Э., Ярош А. М., Панченко С. В., Игликов И. В., Витулёва Е. С.**
Социально значимые технологии коррекции психофизиологического состояния на основе телекоммуникационных систем46

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ,
ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА ПО ОТРАСЛЯМ

- Ибраева Л. К., Сябина Н. В., Ешпанова М. Д., Рудакова Л. Н.**
Разработка подсистемы мониторинга системы очистки воздуха в условиях мегаполиса55

ИННОВАЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ,
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

- Туленбаев Ж. С., Беглерова С. Т., Тасжурекова Ж. К.,
Бактыбаева Г. Т.**
Электронные учебные ресурсы студентов инженерно-
энергетических специальностей.....60
- Сергеев Д. М., Шункеев К. Ш., Балмухан И. Н.**
Компьютерное моделирование электрических
характеристик наноконтакта «ниобий – углеродная
нанотрубка (5,5)» при температуре 4,2 К68
- Karsybayev M. S., Nauryzbayeva G. K.**
Infosphere as a basis for improvement of independent
work quality of future bachelor.....77
- Мажитова Л. Х., Кенжебекова А. И., Наурызбаева Г. К.**
Научные основы информационно-деятельностного
обучения студентов естественнонаучным
дисциплинам в техническом университете
(на примере курса физики).....83
- Шәрібжанова Ғ. Ғ.**
Мәтін – күрделі тіл бірлігі.....91
- Orynbekova D. S.**
Socialization: essence and features at different stages
of development.....98

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

- Пак Михаил Иванович103**
- Сериков Эрнест Акимович104**
- Мәжитова Ләйлә Хамитқызы.....105**
- Денисенко Владислав Иосифович106**
- Мукажанов Владимир Николаевич107**
- Тергемесов Кажыбек Тлеугалиулы108**

UDC 90.27.32-631.311

K. K. Yerenchinov, Zh. Omirbekova, L. Abzhanova, N. Toktassynova

Almaty University of Power Engineering and Telecommunication, Almaty

DEVELOPMENT OF DATA MONITORING AND RECONCILIATION SYSTEM OF HEAT SUPPLY

Abstract. This paper introduces concepts of data reconciliation techniques that have been widely used in processing industries. As the object of study is considered heat supply system is presented throughout the paper. Data agreement also involves gross detection procedure that need to be considered to get the correct material balance.

Key words: data reconciling, heat supply, workflow automation, material and energy balances.

Introduction. Instrument imperfection emerged by their own accuracy give inaccurate data in measuring process. In addition, signal transmission, power fluctuation, improper instrument installation and miscalibration are other sources of measurement errors. In order to improve the operation of an existing plant, it's necessary to measure process variables such as temperature, pressure, flow rates, and species compositions. To satisfy material and energy balances and to determine system parameters after measuring, data should be necessarily reconciled. Using reconciled data and system parameters give appropriate variable set- point values, that could improve efficiency and profitability by utilizing computer-based techniques such as process optimization and energy management strategies. This overall strategy, shown in Figure 1 is termed real-time optimization [1-4].

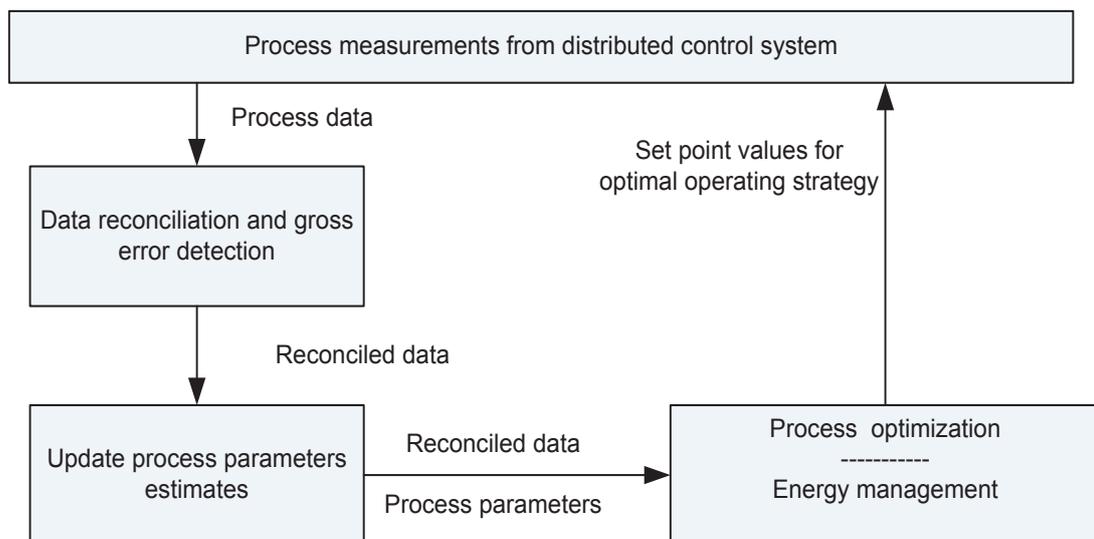


Figure 1 – Overview of an real-time optimization strategy

In order to achieve optimal data for process monitoring, control, and optimization, plant should estimate the true conditions of process states with the information provided by the raw measurements because errors in measured data can lead to significant deterioration in plant operation and even small random and gross errors can make a big damage to the performance of control systems, whereas larger gross errors can nullify process optimization.

Data reconciliation. Process improvement strategies in heat supply are required information about species flows, temperatures, and pressures. The main problem is how determine the most accurate values—termed reconciled values—for the flows and compositions in Figure 2 or for any process variable in a processing plant [5,6]. A statistically consistent approach is to use rMS (root mean square) criterion for all of the i measured variables:

$$\text{Minimize } \sum_{i_measured} \left(\frac{\text{Measured_Value}_i - \text{Reconciled_Value}_i}{\text{Weighting_factor}_i} \right)^2 \quad (1)$$

The weighting factor in statistical treatment is standard deviation σ_i , that for instruments is determined by its accuracy. Data reconciliation is the process of solving Equation (1) provided to condition that material and energy balances are satisfied. The material and energy balances are constraints in the optimization problem.

The estimation of a process state involves the processing of the raw data and their transformation into reliable information.

In a processing plant, process variables include temperatures, pressures, stream compositions, species flow rates, and stream flow rates. In order for a process variable to be reconciled, it must be measured and its adjusted or reconciled value must appear in a usable material or energy balance constraint in the data reconciliation problem. Simply measuring a variable does not guarantee that it can be used in the data reconciliation problem. Reconciled values must provide unique values in the process constraints. In other words, all the variables in a given material or energy balance must be measured or fixed (constant value) in order for the measured variables to be reconciled [7]. Process variables can be defined as measured redundant (reconcilable or correctable), measured nonredundant, nonmeasured observable, nonmeasured nonobservable, or fixed.

The data reconciling technique used all types of process variables and allows the adjustment of the measurements to satisfy the corresponding balances. Information from the reconciled data can be used by the company for different purposes such as:

- monitoring;
- optimization;
- simulation;
- management;
- modeling.

Control and equipment analysis. Research and development in data reconciling field during the past 30 years have led to two major types of applications:

– Mass and heat balance reconciliation. The simplest example is the off-line reconciling of flow rates around process units.

– Model parameter estimation. Accurate, precise estimates of model parameters are required in order to obtain reliable model predictions for process simulation, design and optimization. The main approach to the parameter estimation is reconciled data simultaneously. The reconciled model parameters are expected to be more accurate and can be used to predict process values [8-10].

Considered object. As the object of study is considered heat supply company. Heat supply – is one of the most important sectors of modern society, which provides necessary heat in the form of heating and hot water. The main object of the heat generation devices is to provide the heat output with a set temperature and a set quantity. The defining element of the heating system, significantly affecting the efficiency of its work, is a heat source - a boiler, combined heat power station (CHP station). The basis of the boiler units and CHP contains boilers, which produce not only electricity but also heat with the heating water.

During the operating of the boiler, all received energy should be used for the production of useful heat. This is one of the major tasks arising during the operation of the boiler aggregate. The amount of heat received by the boiler and passed to the network must satisfy the balance (equality of inputs and outputs flows)

Viewed Boiler EFM-60-2 has a chamber furnace with four front dust burner of flaring fuel injectors and two fuel oil. Circulated by pumps network water flows into the hot-water boilers, heated and re-directed to the heating network. To fill leaks and water pumping water is added to the network by installing chemical water treatment. Having previously deaeration stage, the additive (make-up) water using a pump through a feeding regulator is fed into the network.

Figure 2 shows a scheme of the considered boiler.

Table 1 – Measured raw data

№	Flow of water –Q [m ³ /h]	Pressure of air -P1 [Pa]	Temperature of gas –T2 [°C]	Pressure of water – P2 [Pa]	Temperature of water–T5 [°C]
	F1	F2	F3	F4	F5
1	180,4	11,001	108,8	7,6	81,5
2	180,4	11,001	110	7,6	82,9
3	180,4	11,001	111,2	7,6	84,3
4	180,4	11,101	112,6	7,7	85,4
5	179,7	11,201	113,7	7,8	86,3
6	179,7	11,101	114,8	7,7	87,2
7	180,4	11,001	108,8	7,6	81,5
...
498	179,6	10,8	137	7,5	102,7

Table continuation №1

№	Flow of water –Q [m3/h]	Pressure of air -P1 [Pa]	Temperature of gas –T2 [0C]	Pressure of water – P2 [Pa]	Temperature of water–T5 [0C]
	F1	F2	F3	F4	F5
499	180,3	10,9	136,6	7,5	101,7
500	180,4	10,9	136,2	7,5	100,9

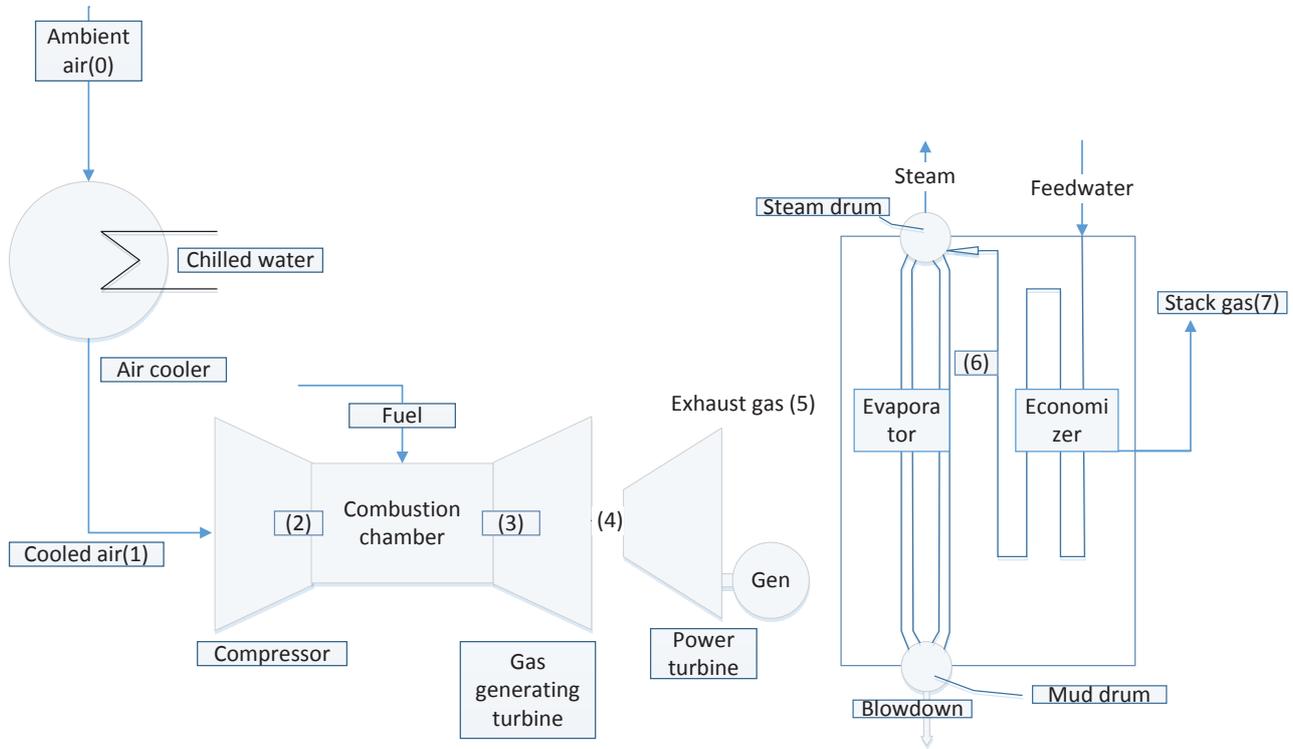


Figure 2 – Heat supplying station Baskuat

The measured raw data that need to be reconciled is shown in Table 1.

Basic Concepts in Data Reconciliation. The linear models case can seem to be very restrictive. Nevertheless, industrial applications frequently call for this class of systems, which represents systems described physically by balance equations in total material or energy flows. Moreover, an approximate solution to problems described by multilinear equations can be found, using linear formulation, by decoupling multilinear equations in linear equations. Generally, a process is made up of interconnected subsets and can be represented by an oriented graph, where the v streams represent the flows and the n nodes processing units or junction points or several streams. Each node is associated to a balance equation, drawn from the conservation laws of material or energy. Thus, the complete set of the balance equations can be written as [10]:

$$M X^* = b \quad (2)$$

where M is the (n*v) incidence matrix, associated to the system. If the variables are measured with linear devices, the measurement equation is simply:

$$Z = M X^* + \varepsilon \quad (3)$$

Multiple-Unit Data Reconciliation considers the three-unit operation flow sheet shown in Figure 3. The measured values for F_1^+ , F_2^+ , F_3^+ , F_4^+ , and F_5^+ are 180.4, 11.001 7.6, 81.5. The standard deviation for each measurement is 2.0. Determine the reconciled flow rates using Excel Solver. The optimization procedure used the measured flow rates as the initial guess for the reconciled flow rates. The data reconciliation problem would be

$$\text{Minimize} \left(\left(\frac{180,4 - F_1}{2} \right)^2 + \left(\frac{11,001 - F_2}{2} \right)^2 + \left(\frac{108,8 - F_3}{2} \right)^2 + \left(\frac{7,6 - F_4}{2} \right)^2 + \left(\frac{81,5 - F_5}{2} \right)^2 \right)$$

$$F_1 + F_5 - F_2 = 0$$

$$\text{Subject to } F_2 - F_3 = 0$$

$$F_3 + F_4 - F_5 = 0$$

The equality constraints are the linear balances around the fuel path, the water path, the gas path.

The optimization variables are the reconcilable flow rates F_1 , F_2 , F_3 , F_4 , and F_5 , and the reconciled values are shown in Figure 4.

The three material balances close with the reconciled values. The overall balance is simply the sum of the three material balances (constraints) currently used in the data reconciliation formulation, and it would not provide any independent information.

1 Non Measured Observable Variable - Linear Mass Balance Data Reconciliation Multiple Units						
4	Red =	Measured Value				
5	Black =	Known				
6						
7		Stream 1	Stream 2	Stream 3	Stream 4	Stream 5
8	Flow	102,2	0	52,4	25,1	27,8
9	Sigma F	1,02	Not Measured	1,02	1,02	1,02
10						
11						
12	Green =	Reconciled				
13						
14		Stream 1	Stream 2	Stream 3	Stream 4	Stream 5
15	Flow	102,88333	51,35000333	51,5333259	24,2333215	27,11667118
16						
17	Constraint	1	0			
18		2	0			
19		3	75,76665804			
20				Obj Fcn	((measured -reconciled)/ standard deviation)^2	
21					0,448807015	F 1
22					0,72195696	F3
23					0,721946518	F4
24					0,448806496	F5

Figure 3 – Excel screen shot Estimation of data reconciling with non – measured parameter

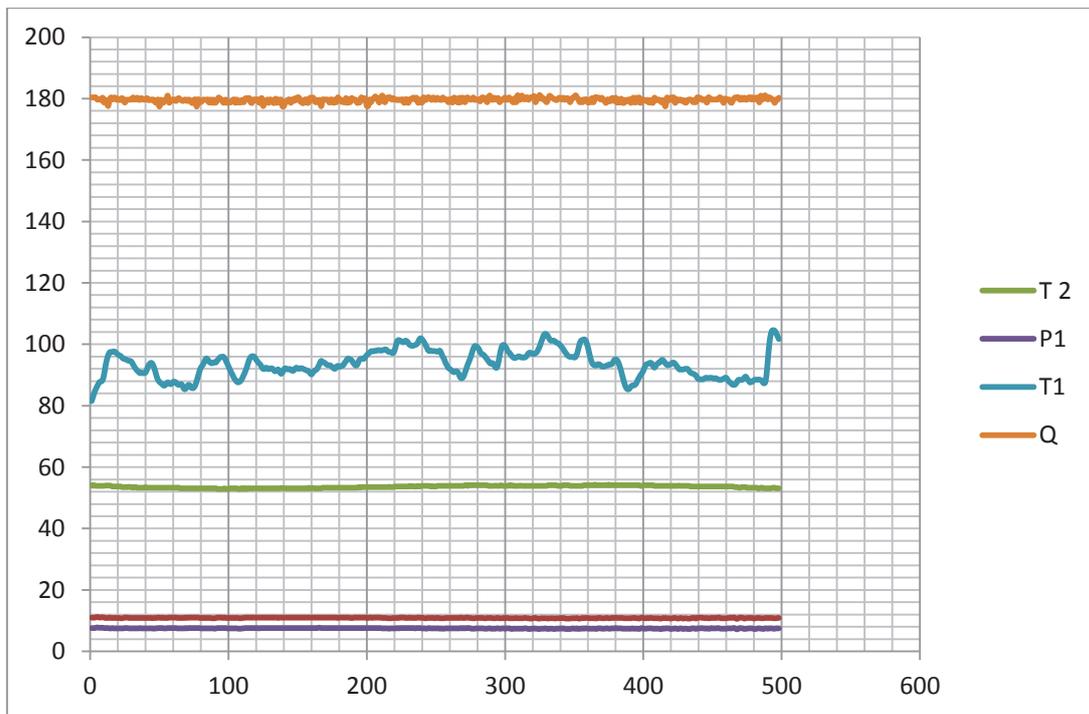


Figure 4 – Reconciled data of workflow parameters of Boiler units Baskuat

Conclusion. The process of reconciling the material balance is a major problem in any enterprise, including heating plant. The process of reconciliation can be time consuming, using the non-linear model of balance equations. This article deals with the possibility of using the linearized models and their reconciling subject to the constraints and the same accuracy for all sensors. Reconciled data were obtained for the boiler Baskuat using the Excel Solver, and help to material balance agreement. Data agreement also involves gross detection procedure that need to be considered to get the correct material balance.

REFERENCES

- [1] N. E. Taylor and Z. G. Ives. “Reconciling while tolerating disagreement in collaborative data sharing”. *Proc. 2006 ACM SIGMOD Int. Conf. Manag. data SIGMOD 06*, 2006, vol. 107, no. 3. 13 p.
- [2] A. Doan, P. Domingos, and A. Y. Halevy. “Reconciling schemas of disparate data sources”. *ACM SIGMOD Rec.*, 2001, vol. 30, no. 2, 509–520.
- [3] J. J. Wiens, M. C. Morrill. “Missing data in phylogenetic analysis: Reconciling results from simulations and empirical data”. *Systematic Biology*, 2011, vol. 60, no. 5, 719–731.
- [4] M. L. DePamphilis. “Eukaryotic DNA replication origins: Reconciling disparate data”. *Cell*, 2003, vol. 114, no. 3, 274–275.
- [5] J. Pasek, E. More, E. Hargittai. “Facebook and academic performance: Reconciling a media sensation with data”. *First Monday*, 2009, vol. 14, no. 5.

[6] M. J. Herrgård, M. W. Covert, B. Ø. Palsson. "Reconciling gene expression data with known genome-scale regulatory network structures". *Genome Res.*, 2003, vol. 13, no. 11, 2423–2434.

[7] I. M. Artemieva. "The continental lithosphere: Reconciling thermal, seismic, and petrologic data". *Lithos*, 2009, vol. 109, no. 1–2, pp. 23–46.

[8] C. Wang, G. Wang, W. Zhang, T. Feng. "Reconciling privacy preservation and intrusion detection in sensory data aggregation". *Proceedings - IEEE INFOCOM*, 2011, 336–340.

[9] M. Huby, A. Owen, S. Cinderby. "Reconciling socio-economic and environmental data in a GIS context: An example from rural England". *Appl. Geogr.*, 2007, vol. 27, no. 1, 1–13.

[10] J. J. Welch, "Accumulating Dobzhansky-Muller incompatibilities: reconciling theory and data". *Evolution*, 2004, vol. 58, no. 6, 1145–1156.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Н. Э. Тейлор и З. Г. Айвз, "Согласование разногласий в обмене совместных данных". //Proc. 2006 ACM SIGMOD Int. Conf. Manag. data SIGMOD 06 – 2006. - т. 107 - №3. - 13 с.

[2] А. Доан, П. Домингуш, А. Ю. Галеви, "Согласование схем из разнородных источников данных". //ACM SIGMOD Rec. – 2001. - т. 30. - №2. - С. 509-520.

[3] Ж.Ж. Винс. М.С. Моррилла. "Недостающие данные филогенетического анализа: результаты согласования данных моделирования и эмпирических данных". //Systematic Biology. – 2011. - т. 60. - №5. - С. 719-731.

[4] М.Л. ДеПанфилус. "Эукариотическое происхождение репликации ДНК: Примирение разнородных данных". // Cell. – 2003. - т. 114. - №3. – С.274-275.

[5] Ж. Пасэк, Е. Мор, Е. Харгитай, "Facebook и академическая успеваемость: Согласование сенсаций с данными". // *First Monday*. – 2009. - т. 14. - № 5.

[6] М. Я. Хергард, М. В. Коверт, В. О. Пальссон. "Согласование Экспрессии данных генов с известным геном масштабных регуляторных сетевых структур". //Genome Res. – 2003 - т. 13. - №11. – С. 2423-2434.

[7] И. М. Артемьева. "Континентальной литосферы: Совмещение термических, сейсмических и петрологических данных". //Lithos. – 2009. - т.109. - №1-2. – С. 23-46.

[8] С. Ван, Г. Ван, Чжан У., Т. Фэн. "Согласование сохранения конфиденциальности и обнаружения вторжений в агрегированных данных". // Труды IEEE ИНФОКОМ. – 2011. – С. 336-340.

[9] М. Хуби, А. Оуэн, С. Синдерби. "Примирение социально-экономических и экологических данных в контексте ГИС: пример из сельской местности в Англии". //Appl. Geogr. - т. 27. - №. - С. 1-13.

[10] Ж.Ж. Вельш. "Накопительный Добржанский-Мюллера несовместимостей: теория и согласующий данные". //Evolution. - т. 58. - №6. - С. 1145-1156.

ЖЫЛУ ҚАМТАМАСЫЗДАНДЫРУДАҒЫ МӘЛІМЕТТЕР ПАРАМЕТІРІНІҢ МОНИТОРИНГІ МЕН КЕЛІСІМДІЛІГІ

К. К. Еренчинов, Ж. Ж. Өмірбекова, Л. К. Абжанова, Н. Р. Токтасынова

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Аңдатпа. Бұл мақалада өндірісте кең қолданылатын мәліметтер келісімінің концепциясы қарастыылған. Зерттелінген нысан ретінде жылу қамтамсыздандыру жүйесі қарастырылған. Мәліметтер келісімділігі жүйедегі қателіктерді табу әдісін қамтиды, бұл мәліметтерді жылу қамтамсыздандыру жүйесіндегі материалдық балансты есептегенде ескереді.

Кілттік сөздер: мәліметтер келісімділігі, жылу қамтамсыздандыру, технологиялық процесстер, материалды және энергетикалық баланс.

МОНИТОРИНГ И СОГЛАСОВАНИЕ ДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

К. К. Еренчинов, Ж. Ж. Омирбекова, Л. К. Абжанова, Н. Р. Токтасынова

Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы

Аннотация. Эта статья посвящена общей концепции методов согласования данных, которые широко используются в промышленности. В качестве объекта исследования рассматривается система теплоснабжения. Согласование данных также включает в себя поиск грубых ошибок, которые необходимо исправить, чтобы получить правильный материальный баланс в оптимальных управлениях в теплоснабжении.

Ключевые слова: согласование данных, теплоснабжение, технологические процессы, материальный и энергетический баланс.

УДК 621.311.24

А. Б. Бекбаев, Т. М. Мұңсызбай, К. Б. Шакенов

Казахский Национальный Исследовательский Технический университет
им. К. И. Сатпаева, г.Алматы

О ВЛИЯНИИ ФОРМЫ ЛОПАСТЕЙ ТУРБИНЫ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

Аннотация. В данной работе рассмотрено влияние формы лопастей турбины ветроэнергетической установки на передаваемую мощность к генератору электрической энергии. Проведен анализ различных форм лопастей турбины. Приводятся результаты исследования, такие как траектория и скорость движения воздушного потока через турбину, распределение давлений по поверхностям лопастей турбины и т.д. Данные результаты используются для проектирования новой ветроэнергетической установки, которая имеет высокий коэффициент использования энергии ветра.

Основной целью работы является разработка простой и энергоэффективной конструкции преобразователя энергии ветра в электрическую энергию.

Ключевые слова: ветроэнергетика, эффективность преобразователя, форма лопастей, траектория и скорость ветра, распределение давлений по поверхностям.

Существующие трудности в электроэнергетике связаны с себестоимостью получаемой электроэнергии, конструктивными сложностями, низким коэффициентом использования энергии энергоносителя и коэффициентом полезного действия (КПД) преобразователей энергии, а также проблемой поставки электроэнергии. Так, например, для малонаселённых мест Республики строительство линий электропередач (ЛЭП) и подстанций (ПС), а также существующих стационарных ветроэнергетических и гелиоэнергетических установок не выгодно из-за потерь электроэнергии в электрических сетях, большого расхода черных и цветных металлов, а также значительных трудозатрат в обслуживании. Поэтому для малонаселенных пунктов, занимающих значительную часть территории Республики, желательно использование маломощных ветроэнергетических установок (ВЭУ).

В настоящее время широкое распространение получили пропеллерные турбины с горизонтальной осью вращения, имеющие две или три лопасти с низкими коэффициентами использования энергии (КИЭ) ветра [1].

Выработка электроэнергии современными ветроэнергетическими установками трехлопастной ВЭУ зависит от силы ветра: слабый ветер не обеспечивает вращение ветроколеса, сильный ветер может разрушить

ветроустановку. Дождь со снегом, град вызывают обледенение, затрудняют эксплуатацию и сокращают общий ресурс работы. Все эти проблемы усложняют конструкцию ветроустановки, что приводит к высокой стоимости вырабатываемой электроэнергии [2].

Другие используемые преобразователи энергии возобновляемых источников, разрабатываются в зависимости от интуиции авторов и имеют различные технологические процессы и конструкции с низким КИЭ энергоносителей. Поэтому для увеличения КИЭ энергоносителя необходимо провести исследования по поиску наилучшей конструкции ветроэнергетической установки, позволяющей увеличить скорость потока воздушной массы, так как даже незначительное увеличение скорости потока воздушной массы даст большой эффект, так как кинетическая энергия потока зависит от скорости в третьей степени [3]. Поэтому в первую очередь необходимо изучение свойств ветра и исследование ВЭУ. При этом необходимо провести исследование:

- различных форм лопастей ветротурбины и выбор наилучшей формы с целью увеличения подъемной силы лопасти;
- подъемной силы лопасти ветротурбины при различных углах атаки и выбор наилучшего варианта;
- ветротурбины при расположении лопастей с различными шагами с целью увеличения момента, подаваемого на вал ветротурбины.

Среди ветроустановок, которые производятся для локального электроснабжения, наиболее эффективной является ветроустановка «AeroGreen», ветро-солнечная установка на основе турбинных технологий, способная работать при шквальном и ураганном ветре и не требующая ориентации на ветер, которая показана на рисунке 1. Данная установка имеет высоту 1700 мм, диаметр турбины 1000 мм (рисунок 2), ее номинальная мощность 1 кВт [4]. Данная установка выбрана в качестве прототипа.

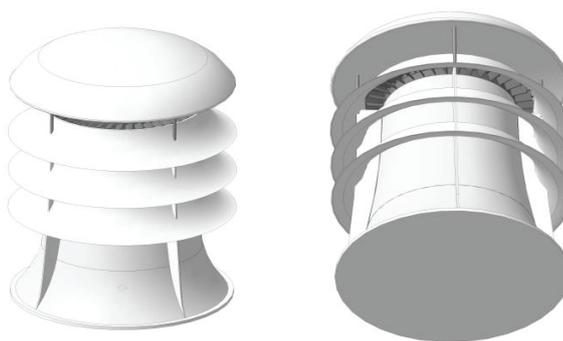


Рисунок 1 - Ветро-солнечная установка «AeroGreen»

Для изучения влияния формы лопастей ветротурбины на момент, подаваемый на ее вал, проведен анализ различных форм лопастей в программном обеспечении инженерного анализа SolidWorks. Выбраны лопасти установки «AeroGreen» и предлагаемая лопасть, которая имеет плоскую и выпуклую стороны, при этом они имеют постоянный одинаковый

угол атаки, диаметры ветротурбин одинаковы (1000 мм) и скорость воздушного потока тоже одинакова (10 м/с).

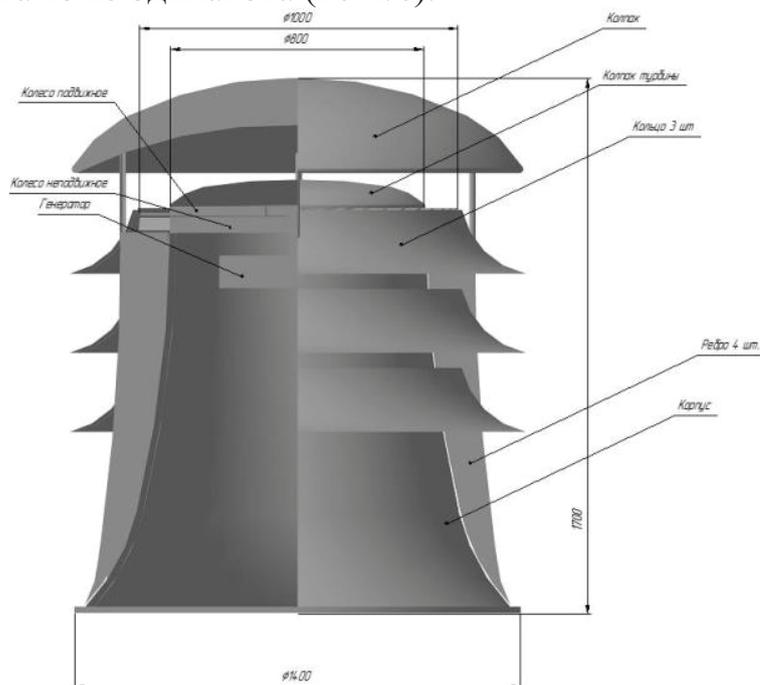


Рисунок 2 – Габаритные размеры ветро-солнечной установки «AeroGreen»

Лопастей установки «AeroGreen» показаны на рисунке 3. Данная лопасть имеет форму на основе турбинных технологий, т.е. одна ее сторона углубленная, а вторая - выпуклая.

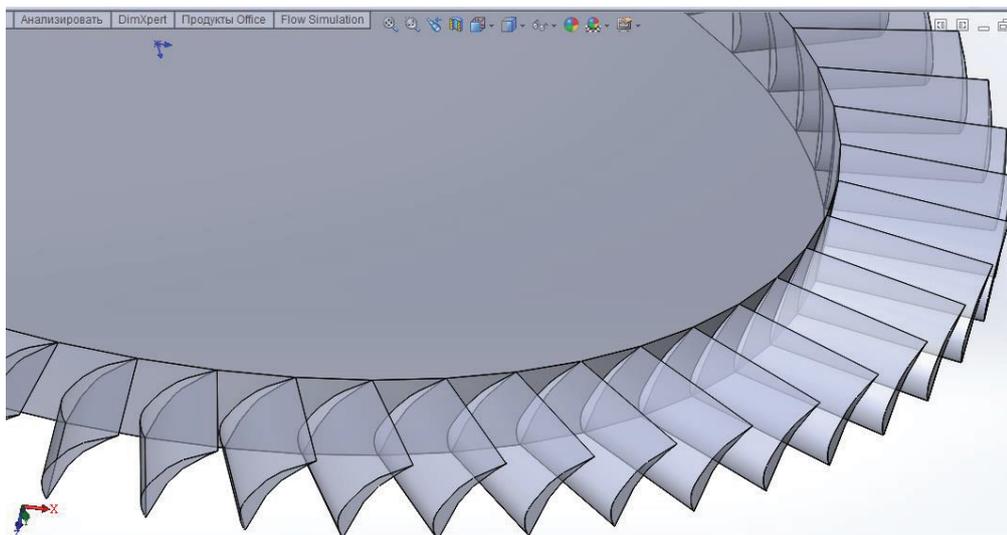


Рисунок 3 – Лопастей установки «AeroGreen»

Для анализа турбины расположены на выходе конфузоров одинаковых габаритных размеров, который изображен на рисунке 4, с целью создания одинаковых условий.

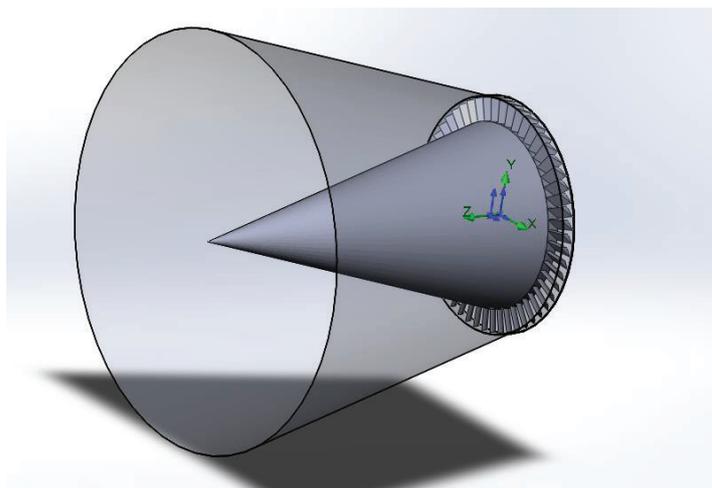


Рисунок 4 – Турбина, расположенная на выходе конфузора

На рисунке 5 показана траектория движения воздушного потока через ветротурбину установки «АeroGreen» и ее скорость движения на различных участках. Заметно, что скорость потока воздушной массы перед турбиной больше, чем за турбиной. Это объясняется забором некоторой кинетической энергии воздушной массы лопастями ветротурбины.

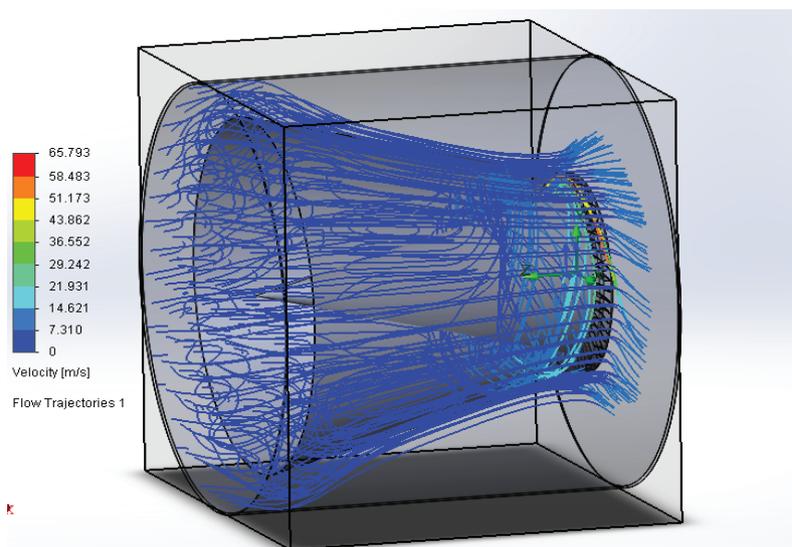


Рисунок 5 - Траектория и скорость движения воздушного потока через ветротурбину установки «АeroGreen»

На рисунке 6 изображены контуры давления на поверхностях лопастей ветротурбины установки «АeroGreen». По рисунку видно, что давление на лобовых частях больше чем на теневых частях ветротурбины. Именно в этих зонах лопастей ветротурбины поступательная кинетическая энергия, направленная вдоль оси ветротурбины, приводит во вращение ветротурбину путем создания подъемной силы на лопастях.

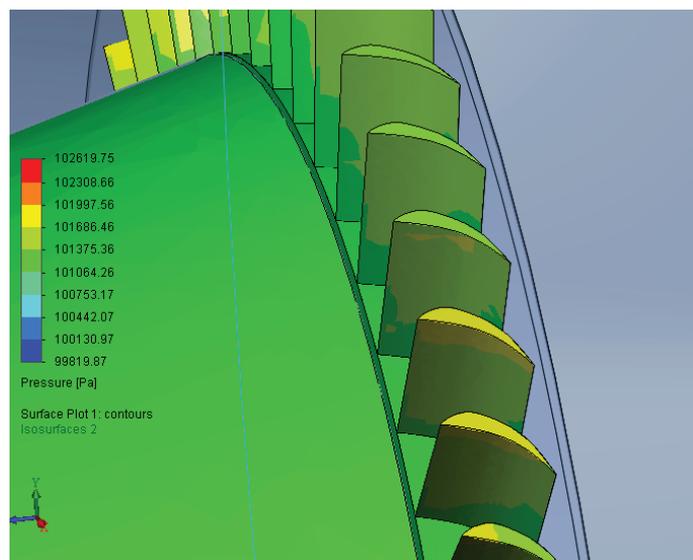


Рисунок 6 - Распределение давлений по поверхностям лопастей ветротурбины первого вида формы

Значение момента на валу ветротурбины установки «АероGreen» составляет $7,090073334 \text{ Н} \cdot \text{м}$ при скорости вращения ветротурбины 100 рад/с. Тогда мощность на валу ветротурбины:

$$P = M \cdot \omega = 7,090073334 \cdot 100 = 709,007 \text{ Вт.}$$

Предлагаемая форма лопасти показана на рисунке 7. Данная лопасть имеет форму крыла, т.е. ее одна сторона ровная, а вторая - выпуклая.

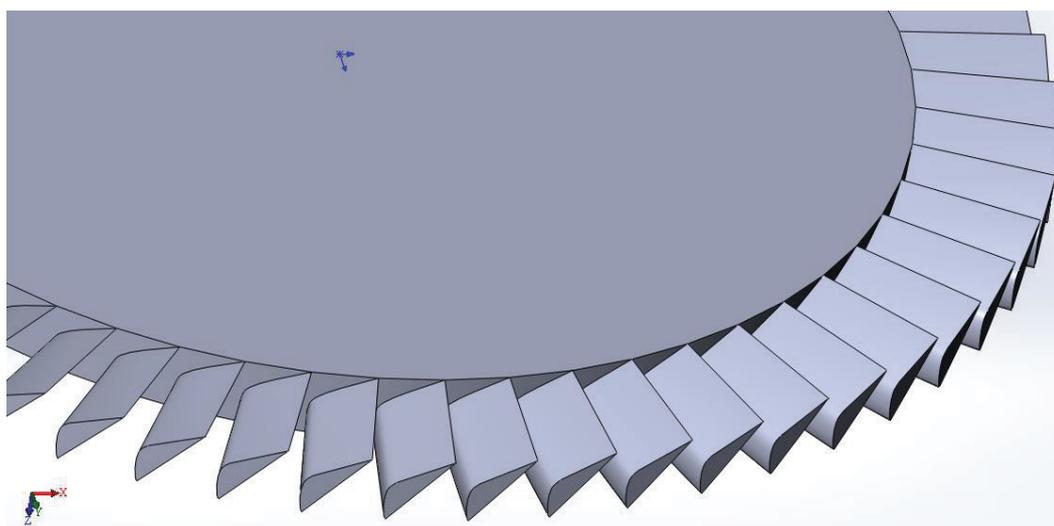


Рисунок 7 - Предлагаемая форма лопасти

На рисунке 8 показана траектория движения воздушного потока через ветротурбину предлагаемой формы и ее скорость движения на различных участках.

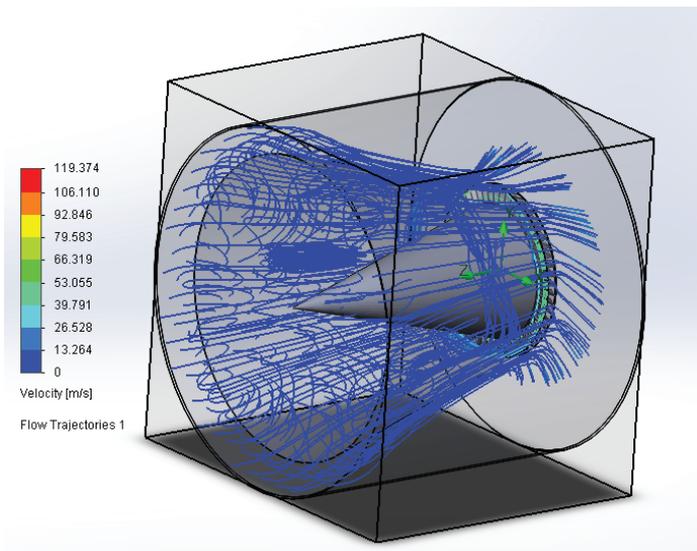


Рисунок 8 - Траектория и скорость движения воздушного потока через ветротурбину предлагаемой формы

На рисунке 9 изображены контуры давления на поверхностях лопастей ветротурбины предлагаемой формы.

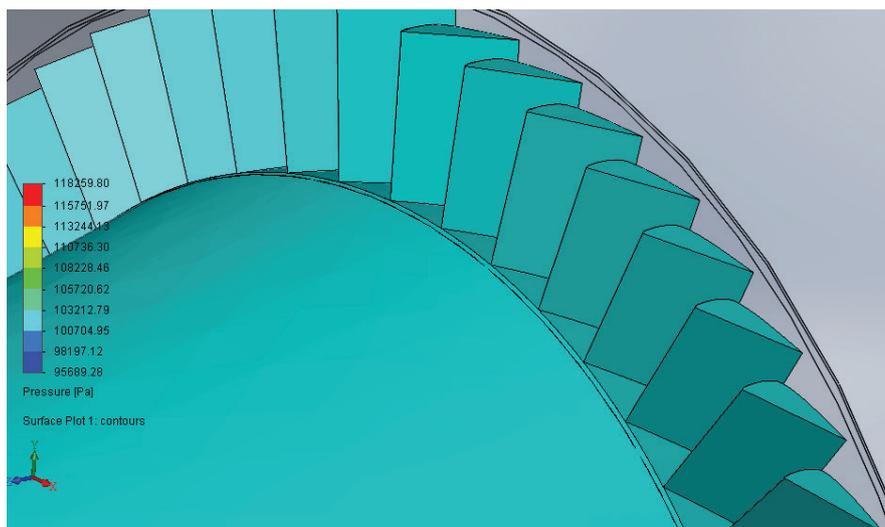


Рисунок 9 - Распределение давлений по поверхностям лопастей ветротурбины предлагаемой формы

Значение момента на валу турбины с предлагаемыми лопастями составляет $7,51138499 \text{ Н}\cdot\text{м}$ при скорости вращения ветротурбины 100 рад/с. Тогда мощность на валу ветротурбины:

$$P = M \cdot \omega = 7,51138499 \cdot 100 = 751,138 \text{ Вт.}$$

По результату работы выявлено, что наибольший момент на валу и соответственно мощность имеет ветротурбина с предлагаемой формой лопасти.

Заклучение

По результату проведенного анализа различных форм лопастей ветротурбины лопасть предлагаемой формы имеет наибольший момент на валу ветротурбины, что увеличивает КИЭ энергоносителя. Данная форма лопасти рекомендуется для проектирования локальной ВЭУ закрытого типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Типы ветроэнергетических установок. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.bellona.ru/reports/Energy_Kola_Peninsula/1189769993.43.

[2] Электронный ресурс. – В режиме доступа: <http://www.i.irk.ru/innovation/318>.

[3] Munsyzbai T.M. Mathematical model of windmill. Fifth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. November 25-27, 2008/ Tashkent, Uzbekistan. 279-284 (481).

[4] Электронный ресурс. – В режиме доступа: <http://www.aerogreen.info/#services/>.

REFERENCES

[1] Tipy vetrojenergeticheskikh ustanovok. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://www.bellona.ru/reports/Energy_Kola_Peninsula/1189769993.43.

[2] Jelektronnyj resurs. - V rezhime dostupa: <http://www.i.irk.ru/innovation/318>.

[3] Munsyzbai T.M. Mathematical model of windmill. Fifth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. November 25-27, 2008/ Tashkent, Uzbekistan. 279-284 (481).

[4] Jelektronnyj resurs. - V rezhime dostupa: <http://www.aerogreen.info/#services/>.

ЭНЕРГИЯНЫ ТҮРЛЕНДІРУДІҢ ТИІМДІЛІГІНЕ ЖЕЛ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫ ТУРБИНАСЫНЫҢ ҚАЛАҚШАЛАРЫ ТҮРІНІҢ ӘСЕРІ ТУРАЛЫ

А. Б. Бекбаев, Т. М. Мұңсызбай, К. Б. Шакенов

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті,
Алматы қ.

Аңдатпа. Осы жұмыста электр энергиясы генераторына берілетін қуатқа жел энергетикалық қондырғы қалақшаларының түрінің әсері қарастырылған. Турбина

арқылы ауа ағының жолы мен қозғалыс жылдамдығы, турбинаның қалақшалары беткейлерінде қысымдардың таралуы секілді және т.б. зерттеу нәтижелері келтірілген. Осы нәтижелер жел энергиясын пайдалану коэффициенті жоғары жел энергетикалық қондырғыны жобалауға қолданылады.

Жұмыстың негізгі мақсаты электр энергиясына жел энергиясын түрлендіретін қарапайым және энергиялық тиімді түрлендіргішін жетілдіру болып табылады.

Кілттік сөздер: жел энергетикасы, түрлендіргіш тиімділігі, қалақшалар түрі, жел жолы мен жылдамдығы, беткейлер бойынша қысымдардың таралуы.

ABOUT INFLUENCE OF WIND TURBINE BLADES FORMS ON ENERGY CONVERSION EFFICIENCY

A. B. Bekbaev, T. M. Munsyzbai, K. B. Shakenov

Kazakh National Research Technical University named after K. I. Satpaev, Almaty

Abstract. In this work the influence of the shape of the turbine blades of a wind power plant on the transmit power to a generator of electric energy. The analysis of the various forms of the turbine blades. The results of studies such as the trajectory and speed of the air flow through the turbine, the pressure distribution on the surfaces of the turbine blades, etc. These results are used for the design of new wind power installation, which has a high utilization of wind energy.

The main objective is to develop a simple and energy-efficient design of the wind energy converter into electrical energy.

Key words: wind power, the converter efficiency, the shape of the blades, the trajectory and speed of the wind pressure distribution on surfaces.

УДК 004.4 +004.052

Е. Е. Исмаил

Институт космической техники и технологий, г. Алматы, Казахстан

МЕТОДИКА ВЫБОРА МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ДЛЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация. Предложен подход к выбору модели оценки надежности ПС на основе формирования базового набора моделей и их комплексирования. Обоснованы критерии и требования выбора модели надежности. Разработаны процедуры выбора базового набора моделей надежности и их комплексирования.

Ключевые слова: надежность программных средств; модель оценки надежности программных средств; методика выбора модели надежности программных средств космического назначения.

1 Введение

Для оценки показателей надежности программных средств (ПС) и прогнозирования их изменений во времени, как правило, используются различные модели надежности.

Модель надежности программных средств (МНПС) должна учитывать особенности и свойства как самого ПС, так и процессов его разработки и эксплуатации.

Несмотря на наличие в настоящее время большого числа МНПС, выбор адекватной модели для практической оценки надежности конкретного ПС представляет собой сложную и проблематичную задачу. Основными причинами проблематичности решения задачи выбора МНПС являются следующие:

- наличие достаточно большого числа МНПС, для которых отсутствует полное и понятное описание характеристик и рекомендаций по применению, вследствие чего имеется высокая степень неопределенности относительно принятых допущений, входных и выходных параметров;

- на данное время не существует ни одной универсальной модели, которая систематически показывала бы наилучшие результаты для различных программных систем;

- допущения некоторых моделей недостаточно учитывают все реалии процесса разработки, тестирования и эксплуатации современных ПС;

- для большинства моделей отсутствуют объективные, подтвержденные данные о точности и достоверности оценки надежности;

- существующие на данный момент времени модели не гарантируют получение достоверной оценки надежности ПС;

– реальное применение моделей на практике представляет определенную трудность из-за сложности и громоздкости математического аппарата для расчета показателей надежности;

– отсутствуют четкие и обоснованные критерии сравнения моделей;

– выбор адекватной МНПС затрудняется, из-за отсутствия качественных данных о статистике дефектов, это особенно характерно для уникальных программных систем или программных систем с малым тиражом, к которым относятся критические ПС, важные для безопасности атомных электростанций, космических комплексов и т.п.

В связи с этим на данный момент весьма проблематично решение задачи выбора оптимальной МНПС, поэтому можно говорить лишь о некоторых неформализованных подходах к выбору наиболее подходящих моделей.

2 Подходы, критерии и требования выбора МНПС

Возможны следующие подходы к выбору МНПС:

1) выбор на основе метода экспертной оценки (с использованием данных применения моделей в других проектах, мнений специалистов и т.д.);

2) выбор из фиксированного количества моделей на основе оценки соответствия их определенным критериям и требованиям.

Первый подход вследствие его субъективизма и других известных недостатков неприемлем для оценки надежности ПС космического назначения, к которым предъявляются высокие требования к надежности и точности ее оценки.

Для реализации второго подхода к выбору подходящих моделей необходимо определить критерии, требования и процедуру выбора.

Критерии выбора моделей могут быть как качественными, так и количественными.

Качественными критериями могут быть выбраны следующие [1]:

1) *простота использования модели* (понятность, простота и легкость получения и обеспечения представительности входных данных, возможность использования априорной информации и др.);

2) *качество допущений моделей* (например, обоснованность, достоверность, ясность и четкость);

3) *достоверность*: способность модели оценить с достаточной точностью показатели надежности ПС;

4) *степень применимости модели*: определяется возможностью получения оценки заданного спектра показателей надежности, возможностью применения к различным программным продуктам;

5) *простота реализации модели*, в том числе, возможность автоматизации процесса оценки на базе известных математических пакетов и библиотек, трудоемкость доработки модели.

В качестве количественных критериев могут использоваться следующие:

1) показатели точности оценки;

2) показатели качества прогнозирования (сходимость, устойчивость, точность предсказания, согласованность);

3) информационные критерии сравнения качества моделей (размерность, критерии BIC (Baesian information criterion)/AIC (Akaike information criterion) [2];

4) комбинированные и интегральные показатели, например,

$$IC = \max \sum_{i=1}^K k_i \chi_i,$$

где – k_i весовой коэффициент i -го свойства рассматриваемой модели, выбираемой экспертом;

χ_i - характеристическая функция i -го свойства.

При выборе МНПС необходимо учитывать следующие требования:

1) описание модели и условий применения должно быть полным и понятным;

2) модель должна позволять учитывать конкретные условия эксплуатации ПС;

3) модель должна позволять оценивать надежность на всех этапах жизненного цикла ПС;

4) модель должна использовать результаты тестирования и опыта эксплуатации;

5) модель должна учитывать возможные неопределенности;

6) модель должна быть верифицирована и валидирована;

7) модель должна иметь возможность оценить параметры, которые могут быть использованы для выявления причин программных отказов;

8) выбор модели должен осуществляться из исходного фиксированного набора МНПС.

3 Методика выбора МНПС

Для обеспечения целенаправленности выбора МНПС необходимо провести систематизацию допущений, входных и выходных параметров и построить иерархическое дерево допущений (классификационную схему) для исходного фиксированного набора моделей [3].

Выбор МНПС необходимо разделить на предварительные этапы.

Основной задачей предварительного этапа является выбор базового набора моделей, которые могут быть применены для оценки надежности заданного ПС.

Предварительный выбор МНПС включает следующие процедуры:

1) формирование критериев, требований и начальных условий для выбора МНПС;

2) выбор классификационной схемы МНПС;

3) выбор классификационного признака и подгруппы моделей, удовлетворяющей требованиям п.1, т.е. в которой находятся подходящие МНПС;

4) сужение числа моделей на основе анализа допущений, математического аппарата, входных и выходных параметров;

5) выбор базового набора моделей оценки надежности, которые могут быть применены к анализируемому ПС.

Как правило, в базовом наборе содержится небольшое количество МНПС.

На окончательном этапе необходимо из базового набора МНПС выбрать одну или несколько моделей для использования при оценке надежности исследуемого ПС.

В связи с этим возникает задача выбора из набора моделей наиболее адекватной (приемлемой). Для оценки адекватности модели могут использоваться известные статистические критерии согласия. Причем для каждого конкретного случая могут быть использованы один или несколько критериев. Наиболее распространенными и апробированными на практике являются следующие критерии согласия:

- критерий Колмогорова-Смирнова;
- критерий χ^2 ;
- критерий минимального суммарного квадратичного отклонения.

При необходимости приведенный перечень критериев согласия может быть расширен.

Путем сравнения отдельно по каждому из указанных критериев оценок моделей, входящих в базовый набор, необходимо определить рейтинг каждой МНПС, т.е. место, которое он занимает среди других моделей анализируемого набора.

Для получения интегрированной оценки с использованием нескольких критериев согласия необходимо подсчитать суммарный рейтинг и выбрать ту МНПС, для которой значение суммарного рейтинга будет наивысшим.

Суммарный рейтинг i -й МНПС $R_{\Sigma i}$ по всем используемым критериям будет вычисляться следующим образом:

$$R_{\Sigma i} = \sum_{j=1}^n \alpha_j R_{ij},$$

где α_j - весовой коэффициент j -го критерия;

R_{ij} - рейтинг i -й модели по j -му критерию.

Затем по значению суммарного рейтинга необходимо выбрать одну или несколько МНПС для оценки надежности исследуемого ПС.

Если исходным критериям и требованиям не в полной мере отвечают имеющиеся модели, то необходимо проанализировать допущения, исключить несущественные или ослабить по возможности некоторые. Например, можно сравнивать модели на одних и тех же интервалах времени и данных об

отказах. Затем повторить процедуру выбора модели. Этот процесс в общем случае может быть итерационным.

Поскольку учесть все особенности самого ПС, а также процессов его разработки и эксплуатации в одной МНПС чрезвычайно сложно, представляется целесообразным использование для оценки надежности комбинации из нескольких моделей, ориентированных на различные этапы жизненного цикла ПО и различные входные данные. Известно, что линейные комбинации результатов моделирования, даже в самом простом виде, обеспечивают более точные прогнозы, чем каждая модель в отдельности [4]. Такой подход, который еще называют комплексированием моделей, может быть реализован выполнением следующих процедур:

1) из базового набора МНПС необходимо отобрать модели, отклонения, в прогнозах которых имеют тенденцию исключения друг друга;

2) с использованием специальных тестов провести оценку надежности тестового объекта с применением каждой модели по отдельности;

3) на основе результатов предыдущего шага установить определенные критерии значимости (весовые коэффициенты) для выбранных моделей и на их основе сформировать комбинацию моделей для выполнения окончательных прогнозов надежности. Весовые коэффициенты могут быть статическими или динамическими.

Расчеты надежности по каждой модели, входящей в комбинацию, выполняются независимо друг от друга, в связи с этим они не усложняются и в то же время позволяют повысить точность прогнозирования.

Выводы

Предложенный подход позволяет в условиях отсутствия универсальной МНПС рационально решить задачу оценки надежности ПС на основе формирования базового набора моделей и их комплексирования.

Можно сделать следующие рекомендации по выбору МНПС:

- следует отдавать предпочтение моделям, которые учитывают архитектуру и сложность ПС, тестовое покрытие, прошли верификацию и валидацию;

- для оценки надежности критических ПС, таких как программные средства космического назначения, для атомных электростанций и т.п., МНПС следует использовать только в сочетании с другими методами, например, инспекции и обзоры, формальные методы анализа ПС, статический анализ кода, инструментальных средств для моделирования и оценки надежности ПС и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Лю М.Р. Теория надежности программного обеспечения / Лю/ Энциклопедия программного инжиниринга Гонконгского Китайского университета (англ). – 2002.-

(http://www.cse.cuhk.edu.hk/~lyu/paper_pdf/Software_Reliability_Theory.pdf)

[2] Каранта И. Методы и проблемы оценки надежности программного обеспечения. - ВТТ Финский технический исследовательский 1459-7683. - ВП 63, 2006. - 57 с. (<http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

[3] Харченко В.С. Метод выбора модели роста надежности программного обеспечения на основе матрицы допущений / В.С. Харченко, О.М. Тарасюк, В.В. Скляр и др.// Труды 26-й ежегодной международной конференции Компьютерное программное обеспечение и приложения (COMPSAC). – Оксфорд, Англия. - 2002. – с. 541-546.

[4] Лю М.Р., Никора, А. Эвристический подход для прогнозирования надежности программного обеспечения: модель равновзвешенной линейной комбинации, Труды 2-го Международного симпозиума по программному инжинирингу, май 1991. - с.172–181.

REFERENCES

[1] Lyu M.R. Software Reliability Theory /Michael Rung-Tsong Lyu, The Chinese University of Hong Kong Encyclopedia of Software Engineering. – 2002.- http://www.cse.cuhk.edu.hk/~lyu/paper_pdf/Software_Reliability_Theory.pdf

[2] Karanta I. Methods and problems of software reliability estimation. - VTT Technical Research Centre of Finland 1459-7683. - WP 63. – 2006- с.57 p.- (<http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

[3] Kharchenko V. S. The Method of Software Reliability Growth Models Choice Using Assumptions Matrix / V. S. Kharchenko, O. M. Tarasyuk, V.V. Sklyar et al. // Proc. of 26th Annual Int. Computer Software and Applications Conference (COMPSAC). – Oxford, England, 2002. – P. 541-546.

[4] Lyu M.R., Nikora, A. Heuristic Approach for Software Reliability Prediction: The Equally-Weighted Linear Combination Model, Proceedings of the 2nd International Symposium on Software Reliability Engineering, May 1991. - pp.172–181.

ҒАРЫШ САЛАСЫНА АРНАЛҒАН БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ СЕНІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ МОДЕЛЬДЕРДІ ТАҢДАУ ӘДІСТЕМЕСІ

Е. Е. Исмаил

Ғарыш техникасы және технологиялар институты, Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа. Негізгі модельдер жиынтығы және олардың агрегаттық қалыптастыру негізінде бағдарламалық құралдарының сенімділігін бағалау модельдерін таңдау үшін тәсіл ұсынылған. Сенімділік моделін таңдау үшін критерийлері мен талаптар негізделген. Негізгі сенімділік модельдер жиынтығын таңдау және олардың агрегациялау процедуралары әзірленген. Ұсынылған тәсіл

тиімді модельдерін негізгі жиынтығын қалыптастыру негізінде бағдарламалық құралдарының сенімділігі бағалау мәселесін және олардың агрегациясын шешуге мүмкіндік береді.

Кілттік сөздер: бағдарламалық құралдарының сенімділігі; бағдарламалық құралдарының сенімділігін бағалау модельдері; ғарыш саласына арналған бағдарламалық құралдарының сенімділігін бағалау модельдерді тандау әдістемесі.

METHODS OF CHOICE THE MODELS FOR EVALUATING THE RELIABILITY OF SOFTWARE SPACE APPLICATIONS

YES. Ismail

Institute of Space Technique and Technology, Almaty, Kazakhstan

Abstract. The approach the choice of model for estimation the reliability of the software for space applications on the basis of the formation of a core set of models and their aggregation. The criteria and requirements for the choice of the software reliability models grounded. Developed procedures for choice a core set of software reliability models and their aggregation. The proposed approach makes it possible in the absence of universal SWRM rationally solve the problem of software reliability estimation based on the formation of a core set of models and their aggregation.

Key words: software reliability; software reliability model; methods of choice the reliability models of software for space applications.

Е. Е. Исмаил

Институт космической техники и технологий, г.Алматы, Казахстан

ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация. Рассмотрены особенности и подходы к выбору показателей надежности программных средств космического назначения. Проведен анализ и даны рекомендации по использованию традиционных показателей надежности технических систем и специальных показателей, отражающих особенности программных средств.

Ключевые слова: надежность программных средств; показатели надежности; подходы к выбору показателей надежности программных средств космического назначения.

1 Введение

Оценка надежности - важнейшая составляющая качества программных средств космического назначения (ПСКН) - является жизненно важным условием для его последующего применения.

Оценка надежности начинается с определения показателей, по которым будут оцениваться свойства, определяющие надежность. Показатели надежности должны характеризовать способность ПСКН выполнять заданные функции в условиях возникновения отклонений в среде функционирования, вызванных сбоями технических средств, ошибками во входных данных, ошибками обслуживания и др. дестабилизирующими воздействиями.

В связи с этим для оценки надежности ПСКН необходимо выбрать адекватные показатели надежности, которые учитывали бы их особенности, условия применения и эксплуатации. Задача выбора показателей для практической оценки надежности ПСКН усложняется отсутствием соответствующих стандартов и общепринятых рекомендаций по их выбору.

2 Подходы к выбору показателей надежности ПСКН

При выборе показателей надежности программных средств (ПС) возможны два подхода:

- 1) использование показателей надежности, аналогичных применяемых для технических систем;
- 2) использование специальных показателей, характерных только для ПС и отражающих соответствующие его свойства надежности.

2.1 Использование показателей надежности технических систем

При этом подходе считается, что для анализа и оценки надежности ПС можно использовать хорошо разработанную теорию надежности технических систем и традиционные критерии надежности [1].

С учетом некоторых особенностей самих ПС, а также программных отказов и процесса восстановления после отказа, для оценки надежности программного обеспечения предлагаются следующие количественные показатели [2]:

1) *вероятность безотказной работы* $P(t)$ - вероятность того, что в пределах заданной наработки T отказ ПС не произойдет (при этом под наработкой понимается продолжительность или объем работ)

$$P(t) = P(T > t_3)$$

где t - случайное время работы ПС до отказа;

t_3 - заданная продолжительность наработки.

При $\lambda(t) = \text{const}$ вероятность безотказной работы составляет $P(t) = e^{-\lambda t}$;

2) *вероятность отказа* $Q(t)$ - вероятность того, что в пределах заданной наработки T отказ программной системы произойдет (этот показатель, обратный предыдущему):

$$Q(t) = 1 - P(t);$$

3) *плотность вероятности отказа* ПС $f(t)$ – производная вероятности отказа ПО по времени:

$$f(t) = dQ(t)/dt = -dP(t)/dt;$$

4) *интенсивность отказов ПС*: $\lambda(t)$ – мгновенная частота (интенсивность) отказов ПС в момент времени t при условии, что до этого момента ПО находилось в работоспособном состоянии:

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)}.$$

Если в процессе тестирования ПС фиксируется число отказов за определённый временной интервал, то интенсивность отказов системы $\lambda(t)$ есть число отказов в единицу времени.

Приведенные выше показатели надежности связаны между собой следующими соотношениями:

$$\lambda(t) = -[1/P(t)] \cdot [dP(t)/dt],$$

$$\lambda(t) = -[1/(1-Q(t))] \cdot [dQ(t)/dt],$$

$$P(t) = \exp \left[- \int_0^t \lambda(\tau) d\tau \right],$$

$$f(t) = \lambda(t) \exp \left[- \int_0^t \lambda(\tau) d\tau \right],$$

где τ - верхняя граница интегрирования;

t – текущее время функционирования.

Также в качестве количественных показателей надежности программного средства используются такие критерии, как:

5) *средняя наработка ПС до отказа* \bar{T} - математическое ожидание временного интервала между последовательными отказами:

$$\bar{T} = \int_0^{\infty} t \cdot f(t) dt = \int_0^{\infty} P(t) dt.$$

Величину средней наработки до отказа также можно определить:

$$\bar{T} = (t_1 + t_2 + \dots + t_n) / n,$$

где t_i - время работы программного средства между отказами,

$i = 1, 2, \dots n$;

n – общее количество отказов.

При экспоненциальном распределении времени между отказами, можно предположить, что интенсивность отказов $\lambda(t) = \text{const}$, тогда среднее время наработки до отказа будет равно величине обратной интенсивности отказов $\bar{T} = 1/\lambda$.

Этот показатель надежности ПС отличается от аналогичного показателя «наработки на отказ» для технических систем, определяемого отношением суммарной наработки объекта к математическому ожиданию числа его отказов в течение этой наработки. Показатель средней наработки до отказа учитывает, что ошибка, вызвавшая отказ, как правило, исправляется и больше не повторяется.

б) *среднее время восстановления* \bar{T}_e — математическое ожидание времени восстановления (t_{ei}) после каждого отказа, $i = 1, 2, \dots n$; n - количество отказов:

$$\bar{T}_e = \frac{1}{n} \sum_1^n t_{ei}, (t_{ei} = t_{oli} + t_{yoi} + t_{nni}),$$

где t_{oli} - время, затраченное на обнаружение и локализацию отказа,

t_{yoi} - время устранения отказа,

t_{nni} - время пропускной проверки работоспособности.

7) *коэффициент готовности* K_{zi} оценивается как вероятность того, что ПС будет находиться в работоспособном состоянии в произвольный момент времени его использования по назначению:

$$K_z = \bar{T} / (\bar{T} + \bar{T}_e),$$

где \bar{T} - средняя наработка ПС до отказа,

\bar{T}_e - среднее время восстановления ПС.

Данный подход предполагает, что интенсивность проявления ошибок убывает по мере исправления этих ошибок, время между проявлениями

ошибок распределено экспоненциально, а интенсивность проявления ошибок постоянна между двумя соседними проявлениями ошибок. При этом необходимо учитывать, что ПС по уровню сложности, свойствам и поведению отличается от технической системы и имеет ряд существенных особенностей, которые необходимо учитывать при оценке их надежности.

Например, характер и причины отказов аппаратных и программных средств различны. Отказы аппаратных средств, которые происходят из-за неисправности и дефектов отдельных элементов (деталей, узлов), как правило, свойственны не всей партии изделий, а отдельным экземплярам. Поэтому отказ технического средства по причине дефекта в одной из его детали или узле проявится только в одном экземпляре изделия, а остальные будут работать нормально. Программное средство же, как известно, создается в одном экземпляре, а затем его тиражируют. Вследствие этого дефекты, имеющиеся в оригинале, будут автоматически присущи и всем его копиям. В результате отказ ПС произойдет во всех системах, в которых оно используется.

При эксплуатации ПС в реальных условиях может возникнуть такая комбинация входных данных, которая может вызвать отказ. Следовательно, работоспособность ПС может зависеть и от значений входных данных. Причем чем меньше эта зависимость, тем выше уровень надежности.

Установление отказа программной системы представляет собой нетривиальную задачу, т.к. надёжность ПС оценивается способностью сохранять свой уровень качества функционирования, определить который не всегда просто. Существует различие и в трактовке понятия «отказ», для ПС оно обычно называется «проявление дефекта».

Данный подход может быть применен для предварительной оценки надежности ПСКН с использованием математических моделей надежности, но с учетом отмеченных выше особенностей ПС. При этом необходимо учитывать, что формальное использование показателей и моделей надежности технических систем для оценки надежности ПС может привести к некорректным результатам.

2.2 Использование специальных показателей надежности ПС

При этом подходе для оценки надежности ПС используются специальные показатели, характерные для ПС и отражающие, соответствующие им свойства надежности. В международных стандартах ISO/IEC 25010 и ISO/IEC 9126-2-3 [3-5] для характеристики надежности ПС установлены следующие подхарактеристики:

- зрелость, завершенность (maturity);
- устойчивость к ошибке (fault tolerance);
- готовность (availability);
- способность к восстановлению (recoverability).

При этом содержание этих подхарактеристик определено следующим образом [4,5]:

- *зрелость* (завершенность) – способность функционирования ПС без отказов, которые являются результатом проявления дефектов (определяется частотой возможных отказов, обусловленных дефектами ПС, и зависит от уровня потенциальных программных ошибок, которые остались не выявленными);

- *устойчивость к ошибке* (отказоустойчивость) - способность ПС поддерживать необходимый уровень работоспособности при проявлении программных дефектов;

- *восстанавливаемость* - способность ПС восстанавливать необходимый уровень работоспособности, а также данные, которые непосредственно повреждены при возникновении отказа, а также время и усилия, необходимые для этого;

- *готовность* - показатель, характеризующий способность ПС выполнять свои функции в заданных условиях эксплуатации (определяется вероятностью того, что ПС окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени).

Вышеуказанные подхарактеристики надежности ПС описываются определенными оценочными элементами. В таблице 1 приведены показатели надежности ПС и их оценочные элементы.

Результаты оценки по каждому из приведенных в таблице 1 показателей надежности ПС определяются результатами оценки определяющих их оценочных элементов. В свою очередь, результаты оценки по каждому оценочному элементу соответствующего показателя надежности получают с помощью указанных в таблице 1 методов, основанных на данных тестирования ПС, использовании математических моделей надежности ПС, экспертных оценках.

Для ПСКН повышенного уровня критичности необходимо для перечисленных основных показателей надежности установить дополнительные оценочные элементы, проверка которых позволяет повысить уровень гарантии надежности.

В качестве таких оценочных элементов для ПСКН можно предложить следующие:

- наличие требований к устойчивости функционирования при наличии ошибок во входных данных;

- наличие требований к восстановлению данных при отказах операционной системы, процессора, внешних устройств и др.;

- возможность и полнота обработки ошибочных ситуаций;

- наличие возможности автоматически обходить ошибочные ситуации в процессе вычислений;

- наличие средств проверки полноты, непротиворечивости, корректности допустимых значений входных данных;

- наличие средств восстановления процесса функционирования в случае сбоя оборудования;

- наличие возможности повторного старта с точки останова;

- наличие возможности проверки параметров и адресов по диапазону их значений;
- наличие возможности обработки граничных результатов;
- наличие средств, обеспечивающих завершение или выполнение процесса решения в сокращенном объеме в случае ошибок или помех.

Таблица 1 – Специальные показатели надежности ПС и их оценочные элементы

№	Название показателя	Название оценочного элемента	Метод и формула вычисления
1	Зрелость, завершенность (maturity)	1.1 плотность дефектов (Fault density)	$X = F/S$, где F - общее число выявленных в ПС дефектов, S - объем ПС (в Кб или Мб)
		1.2 плотность скрытых дефектов (Estimated latent fault density)	$X = P - F / S$, где P - количество прогнозируемых (с помощью математических моделей) дефектов в ПС, F - общее число выявленных в ПС дефектов, S - объем ПС
		1.3 вероятность исправления дефектов (Fault Removal)	$X = I/F$, где I - количество исправленных дефектов в ПО, F - общее число выявленных в ПО дефектов
		1.4 среднее время наработки до отказа (Mean time between failures)	$X = T / F$, где T - сумма интервалов времени между зафиксированными отказами, F - общее число зафиксированных отказов ПО
		1.5 среднее время до следующего отказа (Mean time to the next failure)	Определяют с помощью вероятностных моделей надежности на основе анализа статистических данных тестирования
2	Устойчивость к ошибке (fault tolerance)	2.1 устойчивость к внутренним дефектам	$X = A/B$, где A - количество зафиксированных проявлений внутренних дефектов ПО, B - количество зафиксированных случаев выявления внутренних дефектов ПО
		2.2 устойчивость к ошибкам в исходных (входных) данных	$X = 1 - A/B$, A - количество случаев отказа ПО из-за ошибок в исходных (входных) данных, B - количество зафиксированных случаев ошибочных входных данных
		2.3 устойчивость к ошибкам пользователей	$X = 1 - A/B$, A - количество случаев отказа ПО из-за ошибок пользователя, B - количество зафиксированных ошибочных действий пользователя
3	Способность к восстановлению (recoverability)	3.1 способность к автоматическому восстановлению	$X = A/B$, A - количество случаев успешного автоматического обновления ПО, B - количество отказов ПО
		3.2 среднее время автоматического восстановления	$X = \sum T_i / B$, T_i - время автоматического восстановления ПО после каждого отказа, B - количество отказов ПО
4	Готовность (availability)	4.1 степень (коэффициент) готовности	$X = T_p / (T_p + T_v)$, где T_p – суммарное время нахождения ПО в работоспособном состоянии, T_v – суммарное время нахождения ПО в состоянии восстановления после отказов

Оценка по каждому из дополнительных оценочных элементов, как правило, проводится экспертным методом с привлечением компетентных специалистов, на базе их опыта и интуиции. Для оценочных элементов принимается единая шкала оценки от 0 до 1.

Необходимо отметить, что приведенные выше специальные показатели надежности ПС не учитывают характер программных ошибок и возможные

их последствия. Поскольку вероятность возникновения отказа при проявлении разных ошибок может быть разной, возникает необходимость разделения ошибок на несколько категорий по тяжести их последствий. Для ПСКН, потеря работоспособности которых может повлечь за собой катастрофические последствия, возможные категории тяжести ошибок установлены в стандарте ECSS-Q-ST-80C [6].

В качестве показателя степени тяжести ошибки, позволяющего дать количественную оценку тяжести проявления последствий ошибки, целесообразно использовать условную вероятность отказа и его возможных последствий при проявлении ошибок разных категорий. При этом оценка должна производиться для каждой категории ошибок в отдельности, а не для всего ПС. Далее, исходя из проведенных оценок, возможно определение устойчивости ПС к проявлениям ошибок каждой из категорий.

Выводы

Оценка надежности ПСКН должна проводиться в качественном и количественном аспектах.

Качественный подход основан на системе требований, определяемых стандартами и другими нормативными документами, выполнение которых проверяется при оценке надежности ПС.

Количественный подход основан на выборе как показателей надежности, учитывающих особенности и свойства ПСКН, так и процессов их разработки и эксплуатации.

Формальное использование показателей надежности технических систем для оценки надежности ПС может привести к некорректным результатам.

Исследования выполнены в рамках Республиканской бюджетной программы 076 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] ГОСТ 27.002 – 89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения [текст]. – Введ. 1990–07–01. – // М.: Издательство стандартов, 1990. – 24 с.

[2] Липаев В.В. Надежность программных средств. – М.: СИНТЕГ - 1998. – 232 с.

[3] ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering – SQuaRE (Finaldraft) – System and software quality models // International Organization for Standardization

[4] ISO/IEC TR 9126-2: 2003 «Software engineering – Product quality. Part 2: External metrics» // International Organization for Standardization

[5] ISO/IEC TR 9126-3:2003 «Software engineering – Product quality – Part 3: Internal metrics» // International Organization for Standardization

[6] ECSS-Q-ST-80C-2009 Space product assurance: Software product assurance.

-([http://www.apc.univ-paris7.fr/APC_CS/system/files/FCKeditor/file/ECSS-Q-ST-80C\(6March2009\).pdf](http://www.apc.univ-paris7.fr/APC_CS/system/files/FCKeditor/file/ECSS-Q-ST-80C(6March2009).pdf))

REFERENCES

[1] GOST 27.002 – 89. Nadezhnost v tekhnike. Osnovnyye ponyatiya. Terminy i opredeleniya [tekst]. – Vved. 1990–07–01. – // M.: Izdatelstvo standartov. 1990. – 24 s.

[2] Lipayev V.V. Nadezhnost programmnykh sredstv. – M.: SINTEG - 1998. – 232 s.

[3] ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering – SQuaRE (Finaldraft) – System and software quality models // International Organization for Standardization

[4] ISO/IEC TR 9126-2: 2003 «Software engineering – Product quality. Part 2: External metrics» // International Organization for Standardization

[5] ISO/IEC TR 9126-3:2003 «Software engineering – Product quality – Part 3: Internal metrics» // International Organization for Standardization

[6] ECSS-Q-ST-80C-2009 Space product assurance: Software product assurance.

-([http://www.apc.univ-paris7.fr/APC_CS/system/files/FCKeditor/file/ECSS-Q-ST-80C\(6March2009\).pdf](http://www.apc.univ-paris7.fr/APC_CS/system/files/FCKeditor/file/ECSS-Q-ST-80C(6March2009).pdf))

ҒАРЫШ САЛАСЫНА АРНАЛҒАН БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ СЕНІМДІЛІГІНІҢ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Е. Е. Исмаил

Ғарыш техникасы және технологиялар институты, Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа. Ғарыш саласына арналған бағдарламалық құралдарының сенімділігінің көрсеткіштерін таңдау ерекшеліктері мен тәсілдері қарастырылған. Бағдарламалық құралдарының сенімділігінің дәстүрлі және олардың ерекшеліктерін сипаттайтын арнайы көрсеткіштері талданған. Сол көрсеткіштерді қолдану жөнінде кепілдемелер ұсынылған.

Кілттік сөздер: бағдарламалық құралдарының сенімділігі; бағдарламалық құралдарының сенімділігінің көрсеткіштері; ғарыш саласына арналған бағдарламалық құралдарының сенімділігінің көрсеткіштерінің таңдау тәсілі.

RELIABILITY MEASURES OF THE SOFTWARE FOR SPACE APPLICATIONS

Yes. Ismail

Institute of Space Technique and Technology, Almaty, Kazakhstan

Abstract. The features and approaches to the selection the reliability measures of software for space applications have been looked through. The analysis and recommendations on the use of traditional reliability measures of technical systems and specific measures that reflect the characteristics of software carried out.

Key words: software reliability; software reliability measures; approaches to selecting reliability measures of software for space applications.



Б. К. Кусаинов

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы

АНАЛИЗ УРАВНЕНИЙ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ РАКЕТЫ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация. Пространственное движение ракеты описывается векторными дифференциальными уравнениями движения центра масс и относительно центра масс ракеты. Соответствующие скалярные уравнения являются нестационарными (вследствие переменности массы ракеты и ее распределения внутри ракеты), нелинейными и взаимосвязанными по интегрируемым параметрам движения. Действующие на ракету силы и моменты также зависят от текущих параметров движения и должны определяться в процессе численного решения уравнений движения ракеты.

Ключевые слова: ракета, уравнения движения, системы уравнений, системы координат.

Движение ракеты с работающим двигателем связано с расходом топлива, и масса ракеты является переменной, поэтому к ракете непосредственно не применимы теоремы динамики твердого тела. Используя принцип затвердевания [1-4], уравнения движения корпуса ракеты в произвольный момент времени t могут быть записаны в виде уравнений движения твердого тела, если представить себе, что ракета затвердела в момент времени t и к полученному таким образом фиктивному твердому телу приложены: 1) внешние силы $\sum_v \vec{F}_v$, действующие на ракету, кроме силы $\vec{F}^* = (p_a - p_h)S_a \vec{e}_x^0$, 2) тяга двигателя \vec{P} , 3) кориолисова сила \vec{F}_k .

Здесь p_a – давление газов на срезе сопла, p_h – атмосферное давление, S_a – площадь сопла, \vec{e}_x^0 – единичный вектор по направлению к голове ракеты. Сила \vec{F}^* учитывается в тяге двигателя \vec{P} [3, 4].

Для фиктивного твердого тела в момент времени t рассматривают количество движения $\vec{K}^{(\text{фт})}$ и производную по времени от количества движения [3, 4]:

$$\vec{K}^{(\text{фт})} = m\vec{V}_C^{(\text{фт})}, \quad \frac{d\vec{K}^{(\text{фт})}}{dt} = m \frac{d\vec{V}_C^{(\text{фт})}}{dt} = m\vec{W}_C^{(\text{фт})},$$

где m – масса фиктивного твердого тела, соответствующая массе ракеты в момент времени t ;

$\vec{V}_C^{(\text{фт})}$ – скорость центра масс C фиктивного твердого тела;

$\vec{W}_C^{(\text{фт})}$ – ускорение центра масс фиктивного твердого тела.

Согласно теореме об изменении количества движения [1-4] уравнения движения центра масс ракеты как фиктивного твердого тела имеют вид [3, 4]:

$$m\vec{W}_C^{(\text{фт})} = \sum_v \vec{F}_v + \vec{P} + \vec{F}_k, \quad (1)$$

т.е. производная по времени от количества движения затвердевшей ракеты равна сумме всех внешних сил (кроме силы \vec{F}^*), силы тяги и кориолисовой силы.

С расходом топлива центр масс ракеты перемещается относительно корпуса с некоторой скоростью \vec{V}_{Cr} и ускорением \vec{w}_{Cr} , тогда абсолютные скорость \vec{V}_C и ускорение \vec{w}_C центра масс ракеты запишем в виде [1-4]:

$$\vec{V}_C = \vec{V}_{Ce} + \vec{V}_{Cr}, \quad \vec{w}_C = \vec{w}_{Ce} + \vec{w}_{Cr} + 2\vec{\omega} \times \vec{V}_{Cr}, \quad (2)$$

где \vec{V}_{Ce} , \vec{w}_{Ce} - соответственно переносные скорость и ускорение центра масс ракеты;

$\vec{\omega}$ - угловая скорость корпуса ракеты.

В момент затвердевания ракеты центры масс фиктивного твердого тела и ракеты совпадают, т.е. в момент времени t :

$$\vec{V}_{Ce} = \vec{V}_C^{(\text{фт})}, \quad \vec{w}_{Ce} = \vec{W}_C^{(\text{фт})}. \quad (3)$$

С учетом (2) и (3), выражение для $\vec{W}_C^{(\text{фт})} = \vec{w}_C - \vec{w}_{Cr} - 2\vec{\omega} \times \vec{V}_{Cr}$ подставим в (1) и получим уравнение движения центра масс ракеты:

$$m\vec{w}_C = \sum_v \vec{F}_v + \vec{P} + \vec{F}_k + m\vec{w}_{Cr} + 2m\vec{\omega} \times \vec{V}_{Cr}.$$

Слагаемые $m\vec{w}_{Cr}$, $2m\vec{\omega} \times \vec{V}_{Cr}$ обусловлены перемещением центра масс ракеты относительно корпуса и по сравнению с перемещением центра масс вместе с корпусом ракеты пренебрежимо малы, и ими обычно пренебрегают. Кориолисовы силы, обусловленные движением топлива и продуктов горения в корпусе ракеты, вращающемся относительно инерциальной системы координат, также очень малы, поэтому вектор \vec{F}_k не учитываем. Следовательно, с достаточной для практики точностью векторное уравнение движения центра масс ракеты можно записать в виде [1-4]:

$$m\vec{w}_C = \sum_v \vec{F}_v + \vec{P}, \quad (4)$$

где $m = m(t)$ - масса ракеты в момент времени t .

Векторное уравнение движения ракеты относительно центра масс записывают согласно теореме об изменении кинетического момента [1], рассматривая ракету как фиктивное твердое тело в момент времени t :

$$\frac{d\vec{L}_C^{(\text{фт})}}{dt} = \sum_v \vec{M}_{Cv} + \vec{M}_{CP}. \quad (5)$$

Здесь производная по времени от кинетического момента $\vec{L}_C^{(\text{фт})}$ затвердевшей ракеты относительно центра масс C равна сумме моментов всех внешних сил и тяги двигателя относительно центра масс ракеты C .

Векторные уравнения (4) и (5) описывают пространственное движение центра масс ракеты относительно инерциальной системы координат. При

практических исследованиях векторные уравнения проектируют на оси, связанной с корпусом ракеты прямоугольной системы координат, начало которой совпадает с центром масс ракеты. Используя формулу связи для производных произвольного вектора \vec{a} в невращающейся и вращающейся (с угловой скоростью $\vec{\omega}$) системах координат [1-4]:

$$\left. \frac{d\vec{a}}{dt} \right|_{\text{НВ}} = \left. \frac{d\vec{a}}{dt} \right|_{\text{В}} + \vec{\omega} \times \vec{a},$$

учитывая $\vec{w}_C = d\vec{V}_C/dt$, векторные уравнения (4) и (5) запишем в следующем виде [1-4]:

$$m \left(\frac{d\vec{V}_C}{dt} + \vec{\omega} \times \vec{V}_C \right) = \sum_v \vec{F}_v + \vec{P}, \quad (6)$$

$$\frac{d\vec{L}_C^{(\text{фТ})}}{dt} + \vec{\omega} \times \vec{L}_C^{(\text{фТ})} = \sum_v \vec{M}_{Cv} + \vec{M}_{CP}, \quad (7)$$

где $\vec{\omega}$ - вектор угловой скорости вращения связанной системы координат относительно инерциальной системы координат.

Уравнения (6), (7) запишем в проекциях на оси связанной системы координат $Cxyz$:

$$\left. \begin{aligned} m \left(\frac{dV_{Cx}}{dt} + \omega_y V_{Cz} - \omega_z V_{Cy} \right) &= \sum_v F_{vx} + P_x \\ m \left(\frac{dV_{Cy}}{dt} + \omega_z V_{Cx} - \omega_x V_{Cz} \right) &= \sum_v F_{vy} + P_y \\ m \left(\frac{dV_{Cz}}{dt} + \omega_x V_{Cy} - \omega_y V_{Cx} \right) &= \sum_v F_{vz} + P_z \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{dL_x^{(\text{фТ})}}{dt} + \omega_y L_z^{(\text{фТ})} - \omega_z L_y^{(\text{фТ})} &= \sum_v M_{vx} + M_{Px} \\ \frac{dL_y^{(\text{фТ})}}{dt} + \omega_z L_x^{(\text{фТ})} - \omega_x L_z^{(\text{фТ})} &= \sum_v M_{vy} + M_{Py} \\ \frac{dL_z^{(\text{фТ})}}{dt} + \omega_x L_y^{(\text{фТ})} - \omega_y L_x^{(\text{фТ})} &= \sum_v M_{vz} + M_{Pz} \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

В качестве осей связанной системы координат обычно выбирают главные оси инерции ракеты и считают их неизменными, т.к. в полете их положение относительно корпуса ракеты изменяется незначительно. Как известно [1],

$$L_x^{(\text{фТ})} = J_x \omega_x, \quad L_y^{(\text{фТ})} = J_y \omega_y, \quad L_z^{(\text{фТ})} = J_z \omega_z,$$

где J_x , J_y , J_z - моменты инерции фиктивного твердого тела (затвердевшей ракеты) относительно главных осей инерции.

Тогда уравнения (9) для момента времени t принимают вид динамических уравнений Эйлера [1]:

$$\left. \begin{aligned} J_x \frac{d\omega_x}{dt} + (J_z - J_y)\omega_y\omega_z &= \sum_v M_{vx} + M_{Px} \\ J_y \frac{d\omega_y}{dt} + (J_x - J_z)\omega_z\omega_x &= \sum_v M_{vy} + M_{Py} \\ J_z \frac{d\omega_z}{dt} + (J_y - J_x)\omega_x\omega_y &= \sum_v M_{vz} + M_{Pz} \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Уравнения (8), (10) получены на основании принципа затвердевания, поэтому они в различные моменты времени t описывают различные фиктивные твердые тела, которые отличаются друг от друга величиной своей массы и ее распределением внутри корпуса ракеты, т.е. моментами инерции. Следовательно, масса и моменты инерции ракеты являются нестационарными коэффициентами дифференциальных уравнений, т.к. зависят от времени t :

$$m = m(t), \quad J_x = J_x(t), \quad J_y = J_y(t), \quad J_z = J_z(t). \quad (11)$$

Кроме того, дифференциальные уравнения (8) и (10) являются нелинейными и взаимосвязанными, т.к. каждая из проекций скорости V_{Cx} , V_{Cy} , V_{Cz} , являющаяся решением системы уравнений (8), входит в два других уравнения данной системы, а каждая из проекций угловой скорости ω_x , ω_y , ω_z , являющаяся решением системы уравнений (10), входит в два других уравнения системы (10) и в уравнения системы (8).

В выражениях (8), (10) величины ω_x , ω_y , ω_z зависят от положения вектора угловой скорости $\vec{\omega}$, определяемого выражением:

$$\vec{\omega} = \dot{\gamma} + \dot{\nu} + \dot{\psi},$$

где $\dot{\gamma}$, $\dot{\nu}$, $\dot{\psi}$ – производные по времени от углов Эйлера γ , ν , ψ между соответствующими осями связанной и инерциальной систем координат [1-5].

Проектируя данное уравнение на оси связанной системы координат, получим кинематические соотношения:

$$\begin{aligned} \omega_x &= \dot{\gamma} + \dot{\psi} \sin \nu, \\ \omega_y &= \dot{\nu} \sin \gamma + \dot{\psi} \cos \gamma \cos \nu, \\ \omega_z &= \dot{\nu} \cos \gamma - \dot{\psi} \sin \gamma \cos \nu. \end{aligned}$$

Отсюда

$$\begin{aligned} d\psi/dt &= (\omega_y \cos \gamma - \omega_z \sin \gamma) / \cos \nu, \\ dv/dt &= \omega_y \sin \gamma + \omega_z \cos \gamma, \\ d\gamma/dt &= \omega_x - (\omega_y \cos \gamma - \omega_z \sin \gamma) \operatorname{tg} \nu, \quad (\cos \nu \neq 0). \end{aligned} \quad (12)$$

С учетом (11), представим выражения (10) в таком же виде, удобном для численного интегрирования:

$$\begin{aligned} d\omega_x/dt &= (1/J_x(t)) \left(\sum_v M_{vx} + M_{Px} - (J_z(t) - J_y(t)) \omega_y \omega_z \right), \\ d\omega_y/dt &= (1/J_y(t)) \left(\sum_v M_{vy} + M_{Py} - (J_x(t) - J_z(t)) \omega_z \omega_x \right), \\ d\omega_z/dt &= (1/J_z(t)) \left(\sum_v M_{vz} + M_{Pz} - (J_y(t) - J_x(t)) \omega_x \omega_y \right). \end{aligned} \quad (13)$$

Решая совместно дифференциальные уравнения (12) и (13), мы можем определить проекции ω_x , ω_y , ω_z вектора угловой скорости, а также углы ориентации ψ , υ , γ корпуса ракеты относительно инерциальной системы координат. Найденные величины ω_x , ω_y , ω_z подставляются в выражения (8), которые также запишем в виде, удобном для численного интегрирования:

$$\begin{aligned} dV_{Cx}/dt &= (1/m(t))(\sum_v F_{vx} + P_x) - (\omega_y V_{Cz} - \omega_z V_{Cy}), \\ dV_{Cy}/dt &= (1/m(t))(\sum_v F_{vy} + P_y) - (\omega_z V_{Cx} - \omega_x V_{Cz}), \\ dV_{Cz}/dt &= (1/m(t))(\sum_v F_{vz} + P_z) - (\omega_x V_{Cy} - \omega_y V_{Cx}). \end{aligned} \quad (14)$$

Здесь переменная масса ракеты вычисляется по формуле [4, 5]:

$$m(t) = m_0 + \dot{m}t, \quad (15)$$

где m_0 - начальная (стартовая) массы ракеты;

\dot{m} - суммарный секундный расход массы, который определяется так:

$$dm/dt = -\sum_v \beta_v^{(M)} - \sum_v \beta_v^{(P)}, \quad (16)$$

где $\beta_v^{(M)}$ - секундный расход массы топлива v -го маршевого двигателя;

$\beta_v^{(P)}$ - секундный расход массы топлива -го рулевого двигателя.

Совместно решая уравнения (12) - (16) и интегрируя дважды выражения (14), мы можем определить проекции скорости V_{Cx} , V_{Cy} , V_{Cz} и координаты x , y , z центра масс ракеты в связанной системе координат.

Правую часть дифференциальных уравнений (4), записанную в формулах (8) и (14) в скалярном виде, представим как сумму всех сил:

$$\sum_v \vec{F}_v + \vec{P} = \begin{bmatrix} P_x + G_x + X + X_{упр} \\ P_y + G_y + Y + Y_{упр} \\ P_z + G_z + Z + Z_{упр} \end{bmatrix}, \quad (17)$$

где P_x, P_y, P_z - составляющие силы тяги \vec{P} маршевых двигателей;

G_x, G_y, G_z - составляющие силы тяжести;

X, Y, Z - составляющие полной аэродинамической силы;

$X_{упр}, Y_{упр}, Z_{упр}$ - составляющие тяги управляющих двигателей.

В качестве инерциальной системы координат, в которой рассматривается движение ракеты, будем использовать начальную стартовую систему координат $Ox_{ст}y_{ст}z_{ст}$. Ориентация осей связанной системы координат $Cx_{уз}$ относительно осей начальной стартовой системы координат определяется углами Эйлера ψ , υ , γ и пересчет составляющих произвольного вектора из одной системы координат в другую осуществляется в соответствии с матрицами преобразования L или L^{-1} [3, 4].

Составляющие силы тяги P_x, P_y, P_z являются известными [3, 4] и не зависят от текущих параметров движения ракеты. Составляющие силы тяжести G_x, G_y, G_z зависят от переменной массы и от ускорения силы притяжения, которое вдоль траектории полета будет иметь различное

значение. Поэтому их следует определять в инерциальной системе координат:

$$G_x^{ct} = mg_x^{ct}, \quad G_y^{ct} = mg_y^{ct}, \quad G_z^{ct} = mg_z^{ct}, \quad (18)$$

где g_x^{ct} , g_y^{ct} , g_z^{ct} – составляющие ускорения силы притяжения в начальной стартовой системе координат.

Чтобы определить составляющие ускорения силы притяжения g_x^{ct} , g_y^{ct} , g_z^{ct} в различных точках траектории полета, необходимо найти величину радиус-вектора \vec{r} , проведенного из начала общего земного эллипсоида в центр масс ракеты, а также текущую геоцентрическую широту φ . Для этого координаты x , y , z в связанной системе координат, полученные в результате двойного интегрирования выражений (14), переведем сначала в начальную стартовую систему координат с помощью матрицы преобразования L^{-1} [3, 4]:

$$\vec{x}^{ct} = L^{-1}\vec{x}, \quad (19)$$

а затем в земную инерциальную систему координат с помощью соответствующей матрицы преобразования N [3, 4]:

$$\vec{x}_3 = N\vec{x}^{ct}. \quad (20)$$

В земной инерциальной системе координат $Ox_3y_3z_3$ зададим два единичных вектора, один из которых направлен по вектору угловой скорости вращения Земли

$$\vec{\omega}_3^0 = (\cos \varphi_0, \sin \varphi_0, 0), \quad (21)$$

а второй направлен по радиусу-вектору \vec{r} :

$$\vec{r}^0 = \left(\frac{x_3}{r}, \frac{R_0 + y_3}{r}, \frac{z_3}{r} \right), \quad (22)$$

где φ_0 – широта точки старта;

R_0 – радиус Земли в точке старта ракеты.

Тогда расстояние r и текущая широта φ определяются так:

$$r = \sqrt{x_3^2 + (R_0 + y_3)^2 + z_3^2}, \quad \varphi = \arcsin(\vec{\omega}_3^0 \cdot \vec{r}^0). \quad (23)$$

Расстояние R вдоль радиуса-вектора \vec{r} от центра до соответствующей точки на поверхности общего земного эллипсоида [3]:

$$R = a\sqrt{1 - e^2} / \sqrt{1 - e^2 \cos^2 \varphi}, \quad (24)$$

где a – экваториальный радиус;

e – эксцентриситет эллипса в меридиональной плоскости.

Текущая высота полета ракеты h относительно поверхности общего земного эллипсоида определяется выражением:

$$h = r - R. \quad (25)$$

Знание текущих величин r и φ дает возможность вычислить с приемлемой точностью составляющие вектора ускорения силы притяжения, направленные соответственно по радиусу g_r и перпендикулярно ему g_φ [3]:

$$\left. \begin{aligned} g_r &= -g_{cp} \left(\frac{R_{cp}}{r}\right)^2 \left[1 + \left(\frac{R_{cp}}{r}\right)^2 \left(\alpha - \frac{q}{2}\right) (1 - 3 \sin^2 \varphi) \right] \\ g_\varphi &= -g_{cp} \left(\frac{R_{cp}}{r}\right)^2 \left(\alpha - \frac{q}{2}\right) \left(\frac{R_{cp}}{r}\right)^2 \sin 2\varphi \end{aligned} \right\}, \quad (26)$$

где $R_{cp} = a \left(1 - \frac{\alpha}{3}\right)$, $\alpha = 0,003352892$ - сжатие общего земного эллипсоида, $R_{cp} = 6371,11$ км;

$g_{cp} = \mu/R_{cp}^2$, $\mu = fM_3$ - произведение гравитационной постоянной f на массу Земли M_3 , $\mu = 398600,4$ км³/с²; $q = \omega_3^2 a^2 / \mu$.

Переходя к начальной стартовой системе координат, получим [3, 4]:

$$\left. \begin{aligned} g_x^{ct} &= g_\varphi \cos \Delta\varphi_0 \cos A - g_r \sin \Delta\varphi_0 \cos A \\ g_y^{ct} &= g_\varphi \sin \Delta\varphi_0 + g_r \cos \Delta\varphi_0 \\ g_z^{ct} &= -g_\varphi \cos \Delta\varphi_0 \sin A + g_r \sin \Delta\varphi_0 \sin A \end{aligned} \right\}, \quad (27)$$

где $\Delta\varphi_0$ - разность геодезической и геоцентрической широт в точке старта;

A - азимут пуска ракеты.

Эти величины g_x^{ct} , g_y^{ct} , g_z^{ct} в соответствии с (18) определяют составляющие G_x^{ct} , G_y^{ct} , G_z^{ct} , которые необходимо преобразовать в составляющие G_x , G_y , G_z связанной системы координат. Преобразование осуществляют по формуле [3, 4]:

$$\vec{G} = L \cdot \vec{G}^{ct}. \quad (28)$$

Аэродинамические силы и моменты зависят от пространственного угла атаки α_n , величину которого можно найти из скалярного произведения единичного вектора скорости $\vec{V}_0 = (V_{x\text{ст}}^0, V_{y\text{ст}}^0, V_{z\text{ст}}^0)$, задаваемого в начальной стартовой системе координат, и единичного вектора \vec{X}^0 , направленного по связанной оси Ox : $\cos \alpha_n = \vec{V}_0 \cdot \vec{X}^0$. С учетом матрицы преобразования L для составляющих вектора \vec{X}^0 , получим [3, 4]:

$$\alpha_n = \arccos(V_{x\text{ст}}^0 \cos v + V_{y\text{ст}}^0 \sin v - V_{z\text{ст}}^0 \cos v \sin \psi). \quad (29)$$

Здесь углы Эйлера ψ , v определяются в результате численного интегрирования дифференциальных уравнений (12).

Зная угол атаки α_n , текущее число Маха M и высоту полета h , можно по заданным аэродинамическим характеристикам ракеты определить коэффициенты осевой $C_\tau(\alpha_n, M, h)$ и нормальной $C_n(\alpha_n, M, h)$ составляющих полной аэродинамической силы. Составляющие полной аэродинамической силы в связанных осях равны [3, 4]:

$$X = -C_\tau(\alpha_n, M, h)qS, \quad Y = -C_n(\alpha_n, M, h)qSV_{y\text{ст}}^0 / \sin \alpha_n,$$

$$Z = -C_n(\alpha_{\Pi}, M, h)qSV_z^0 / \sin \alpha_{\Pi}, \quad (30)$$

где $q = \rho V^2 / 2$ – скоростной напор набегающего потока воздуха, ρ – плотность воздуха;

V – скорость набегающего потока воздуха;

S – характерная площадь поперечного сечения ракеты.

Компоненты V_y^0 , V_z^0 определяются преобразованием $V_{y_{ст}}^0$ и $V_{z_{ст}}^0$ с помощью матрицы L [4, 5].

Запишем все силы (согласно выражению (17)) и моменты сил, действующие на ракету в полете:

$$\begin{bmatrix} P_x + G_x + X + X_{упр} \\ P_y + G_y + Y + Y_{упр} \\ P_z + G_z + Z + Z_{упр} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_x + mg_x - C_{\tau}qS + C_{x\delta}\delta_x \\ P_y + mg_y - C_nqSV_y^0 / \sin \alpha_{\Pi} + C_{y\delta}\delta_v \\ P_z + mg_z - C_nqSV_z^0 / \sin \alpha_{\Pi} + C_{z\delta}\delta_{\psi} \end{bmatrix}, \quad (31)$$

$$\left. \begin{aligned} \sum_v M_{vx} + M_{Px} &= \sum_v (y_{Pv}P_{zv} - z_{Pv}P_{yv}) + C_{y\delta}\delta_{\psi} \\ \sum_v M_{vy} + M_{Py} &= \sum_v (z_{Pv}P_{xv} - x_{Pv}P_{zv}) + x_F C_n q S V_z^0 / \sin \alpha_{\Pi} + C_{\psi v}\delta_{\psi} \\ \sum_v M_{vz} + M_{Pz} &= \sum_v (x_{Pv}P_{yv} - y_{Pv}P_{xv}) - x_F C_n q S V_y^0 / \sin \alpha_{\Pi} + C_{v\delta}\delta_v \end{aligned} \right\}, \quad (32)$$

где P_{xv} , P_{yv} , P_{zv} – составляющие тяги v -го маршевого двигателя в связанной системе координат;

$P_x = \sum_v P_{xv}$, $P_y = \sum_v P_{yv}$, $P_z = \sum_v P_{zv}$; x_{Pv} , y_{Pv} , z_{Pv} – составляющие радиуса-вектора, соединяющего начало координат и точку приложения тяги v -го маршевого двигателя;

x_F – аэродинамический фокус (для ракет $x_F > 0$);

коэффициенты $C_{x\delta}$, $C_{y\delta}$, $C_{z\delta}$, $C_{y\delta}$, $C_{\psi v}$, $C_{v\delta}$ и величины отклонения «рулей» δ_x , δ_v , δ_{ψ} , δ_v определяются типом используемых органов управления. Изменение по времени положения «рулей» определяется принятым алгоритмом управления [3, 4].

Выводы

Системы дифференциальных уравнений пространственного движения ракеты (12)-(14) и выражения (15), (16), описывающие движение центра масс и движение относительно центра масс, являются нестационарными (вследствие переменности массы и ее распределения внутри ракеты), нелинейными и взаимосвязанными по интегрируемым параметрам движения. Действующие на ракету силы и моменты в правых частях этих уравнений определяются выражениями (31), (32), в которых составляющие силы притяжения и аэродинамической силы определяются с помощью соотношений (18)-(30) и зависят от текущих кинематических параметров движения, определяемых в процессе численного интегрирования дифференциальных уравнений движения ракеты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Лебедев А.А., Герасюта Н.Ф. Баллистика ракет. – М.: Машиностроение, 1970. – 244 с.
- [2] Лебедев А.А., Чернобровкин Л.С. Динамика полета беспилотных летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1973. – 616 с.
- [3] Сихарулидзе Ю.Г. Баллистика летательных аппаратов. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1982. – 352 с.
- [4] Сихарулидзе Ю.Г. Баллистика и наведение летательных аппаратов [Электронный ресурс] – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 407 с.

REFERENCES

- [1] Lebedev A. A., Gerasyuta N. F. Ballistics of rockets. M.: Mashinostrojenie, 1970. 244 p. (in Russ.)
- [2] Lebedev A. A., L. S. Flight Dynamics of unmanned aircrafts. M.: Mashinostrojenie, 1973. 616 p. (in Russ.)
- [3] Sikharulidze Yu. G. Ballistics of aircrafts. M.: Science, 1982. 352 p. (in Russ.)
- [4] Sikharulidze Yu. G. Ballistics and guidance of aircrafts [Electronic resource]. M.: BINOM. Laboratory of knowledge, 2013. 407 p. (in Russ.)

ҒАРЫШТЫҚ АРНАУЛЫ ЗЫМЫРАННЫҢ КЕҢІСТІКТІК ҚОЗҒАЛЫСЫНЫҢ ТЕНДЕУЛЕРІН ТАЛДАУ

Б. Қ. Құсайынов

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Аңдатпа. Зымыранның кеңістіктік қозғалысы оның масса орталығының және масса орталығы төңірегіндегі қозғалыстардың векторлық дифференциалдық теңдеулерімен сипатталады. Сәйкесті скалярлық теңдеулері стационарлық емес (зымыран массасы айнымалылығы және оның зымыранның ішінде қайта таратылуының себебімен), бейсызықты және интегралдалынатын қозғалыс параметрлері бойынша өзара байланысқан болып табылады. Зымыранға әрекет ететін күштер мен моменттер де қозғалыстың ағымдағы параметрлерінен тәуелді болып табылады және зымыранның қозғалыс теңдеулерін сандық шешу үдерісінде анықталуы тиіс.

Кілттік сөздер: зымыран, қозғалыс теңдеулері, теңдеулер жүйелері, координат жүйелері.

ANALYSIS OF THE EQUATIONS OF SPATIAL MOTION OF A SPACE ROCKET

B. K. Kussainov

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

Abstract. Spatial motion of a rocket is described by the vector differential equations of motion of the mass center and about the center of mass of the rocket. Corresponding scalar equations are non-stationary (owing to the variability of the mass of the rocket and its redistribution inside the rocket), non-linear and interconnected in integrated motion parameters. Acting on the rocket forces and moments also depend on the current motion parameters and should be determined in the process of numerical solution of the equations of motion of the rocket.

Key words: rocket, equations of motion, systems of equations, systems of coordinates.



**И. Э. Сулейменов¹, А. М. Ярош², С. В. Панченко¹,
И. В. Игликов³, Е. С. Витулёва^{1,3}**

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

²Никитский ботанический сад – национальный научный центр РАН,
г. Ялта, Россия

³ТОО «Лаборатория Игликова», г. Алматы, Казахстан

esenych@yandex.ru, a888my@mail.ru, serj129@gmail.com,
iglikov_lab@mail.ru Lizavita@list.ru

СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОРРЕКЦИИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Аннотация. Показано, что существует потребность в разработке средств коррекции психофизиологического состояния человека, предназначенных для массового использования. Показано, что перспективным средством для реализации таких систем с точки зрения профилактики широкого спектра заболеваний является ароматерапия. Показано, что существует сравнительно простая возможность для реализации средств профилактики заболеваний на основе ароматерапии, действующих в автоматическом режиме. Предложена конкретная схема устройства, обеспечивающего испарение заданного купажа эфирных масел. Показано, что современные средства телемедицины позволяют обеспечить получение нужной совокупности диагностических данных также в автоматическом режиме.

Ключевые слова: телекоммуникационные средства, коррекция психофизиологического состояния, ароматерапия.

Жители современного мегаполиса в подавляющем большинстве находятся под воздействием совокупности стресс-факторов, к основным из которых можно отнести:

- повышенные психоэмоциональные нагрузки, в том числе, связанные с длительным временем, вынужденно проводимым в транспорте (личном или общественном), а также значительной частотой межличностных коммуникаций;

- влияние неблагоприятной экологической обстановки (для таких городов, как Алматы, связанной, в первую очередь, с загрязнениями, вносимыми автомобильным транспортом).

Дополнительно можно отметить, что целый ряд профессий сопряжен со стрессовыми ситуациями, обусловленными высоким уровнем ответственности, что часто приводит к перенапряжению и разбалансированию механизмов адаптации организма и, как следствие, повышению вероятности различных заболеваний.

Воздействие этих факторов отрицательно влияет не только на состояние отдельных людей, но и на социально-экономическую обстановку в целом. Так, известно, что общий фон повышенной раздражительности, конфликтности и т.д. негативно сказывается как на статистических показателях производительности труда, так и деловой активности.

В настоящее время для многих постсоветских государств, в частности РК, действие указанных выше факторов заметно усиливается на фоне негативных трендов, обусловленных волатильностью мирового сырьевого рынка и сопутствующих этому обстоятельств.

Следовательно, актуальной является разработка средств коррекции психофизиологического и психоэмоционального состояния человека, предназначенных для массового использования, и рассматриваемых как социальная технология, нацеленная, в том числе, на снижения потенциала конфликтности в обществе.

Принципы, положенные в основу одной из таких технологий, рассматриваются в данной работе.

Базовым является принцип социальной значимости, предполагающий, в том числе, существование личной мотивации для использования разрабатываемых средств массовым потребителем.

Выполнение условия личной заинтересованности достигается через комплексный характер разрабатываемых систем. А именно, их востребованность на рынке повышается при условии, что система индивидуального пользования решает сразу несколько задач, актуальных для большинства потребителей (в совокупности или же по отдельности).

В данной работе рассматриваются принципы работы и функциональная схема системы, параллельно решающей следующие задачи:

- диагностику индивидуального состояния пользователя средствами телемедицины;
- коррекцию психофизиологического и психоэмоционального состояния;
- обеспечение профилактики отдельных видов заболеваний;
- снижение влияния загрязнения окружающей среды.

Основой для решения перечисленного комплекса задач являются методы ароматерапии – самостоятельного направления в медицинской практике, использующего, в частности, лечебно-профилактическое действие эфирных масел. Следуя [1], под ароматерапией здесь и далее понимается составная часть фитотерапии – лечебной системы, в которой применяются органические эфирные масла (ЭМ) эфиромасличных лекарственных растений с лечебной целью и для профилактики заболеваний.

Данному вопросу посвящена обширная литература, в том числе, работы обзорного характера [1,2], а также ряд монографий, например, [3,4]. В [2] подчеркивается, что активация обонятельной сенсорной системы, обеспечиваемая запахами, оказывает широкий спектр физиологических реакций в организме человека. В то же время данный метод коррекции нарушенных физиологических функций организма человека и повышения его

функциональных возможностей является немедикаментозным [2-4], что и делает в перспективе возможным его внедрение в массовое использование. В [1] также подчеркивается, что методы ароматерапии безопасны при условии адекватного выбора препаратов, т.е. при отсутствии у больного аллергической реакции на ЭМ.

В обзоре [2] представлена также сводная таблица, показывающая, что сравнительно узкий спектр эфирных масел, используемых как базовое средство ароматерапии, позволяет охватить весьма широкий круг воздействий на пользователя (уменьшение психоэмоционального напряжения, антистрессорный эффект, улучшение показателей кратковременной памяти, улучшение настроения и эффективности когнитивных функций).

В работе [1] также подчеркивается, что список наиболее широко используемых эфирных масел не столь обширен. Обычно применяется около 30 различных масел, в частности, базилика, бергамота, лаванды, лимона, розы, и чайного дерева. Высокоароматические масла могут проникать через кожу во время принятия ванн или при массаже, но более эффективно их воздействие при ингаляциях, аппликациях [1].

Эффективность методов ароматерапии подтверждается многочисленными данными, проведенными в различных исследовательских группах независимо друг от друга. В частности, в [5] было показано, что натуральное эфирное масло лимона, как при умеренной, так и при ограниченной физической активности оказывает стимулирующее влияние на нервную систему, что проявляется повышением умственной работоспособности и скорости психомоторных реакций (ЭМ лимона традиционно считается средством преимущественно психостимулирующего действия).

В работе [6] показано, что ЭМ герани (*Pelargonium roseum* Willd) способствует снижению напряженности, улучшению общего состояния, самочувствия, настроения, а также повышению работоспособности, бодрости и внимательности. Данные были получены по показателям теста САН (Самочувствие–Активность–Настроение [7]).

Сходные результаты получены в [8,9] на основании исследований влияния ЭМ лаванды и полыни лимонной на умственную работоспособность и исследований возможности использования ЭМ шишек кипариса вечнозеленого в процедурах ароматопсихорелаксации, соответственно.

В [10] комплекс данных результатов обобщен. Полученные результаты позволяют утверждать, что для обеспечения достаточно широкой совокупности воздействий на психофизиологическое состояние человека можно использовать около 10 разновидностей ЭМ.

Относительно узкий спектр ЭМ, используемых для ароматерапии, конкретно для коррекции психофизиологического состояния, позволяет поставить вопрос о разработке средств автоматизации проведения исследований в данной области, и средств автоматизации собственно ароматерапии.

А именно, большинство авторов работ в области ароматерапии [2,11] признает, что проведение исследований в данной области сталкивается с вполне определенной совокупностью затруднений.

Так, в [2], со ссылкой на данные и ряд других исследований, отмечается, что на результат ароматических воздействий значительно влияет субъективная оценка запахов. Предпочитаемые запахи снижают исходно высокий уровень реактивной тревоги, тогда как вдыхание отвергаемых запахов повышает исходно низкий уровень реактивной тревоги. При этом субъективный выбор того или иного запаха зависит и от уровня тревожности испытуемых, и от других индивидуальных характеристик, включая половозрастные особенности обонятельной чувствительности.

В [5] отмечается, что характер воздействия ЭМ лимона на самочувствие и настроение может быть различным: в условиях ограничения мышечной активности это воздействие может приводить к ухудшению самочувствия и настроения. Напротив, при достаточной мышечной активности самочувствие и настроение при таком воздействии улучшаются [5].

Выводы такого рода однозначно свидетельствуют о том, что условием для внедрения ароматерапевтических средств массового использования является обеспечение условий для проведения исследований, нацеленных на получение обширного статистического материала. Текущие исследования, в том числе, проведенные в работах [8-10], как правило, основываются на обследовании сравнительно небольших (до 50 человек) групп испытуемых.

Следовательно, актуальной является разработка средств автоматизации проведения исследований в области ароматерапии, рассматриваемых как первый шаг на пути реализации систем коррекции психофизического и психоэмоционального состояния массового использования. Необходимо также подчеркнуть, что многие из масел могут использоваться в различных композициях, что по данным [1] увеличивает эффективность воздействия. В силу того, что количество различных возможных сочетаний весьма велико, а конкретные механизмы воздействия ЭМ на состояние человека пока остаются до конца не выясненными [1,2], для исследований в данном направлении также целесообразно использовать автоматизированные системы.

Одной из задач, которые приходится решать при проведении исследований в области влияния ЭМ на психофизиологическое состояние человека, является адекватный выбор ситуации, в которой испытуемые находятся под воздействием того или иного стресс-фактора. В частности, в цитированных выше работах использовались условия, в которых стресс-факторы и/или психофизиологические нагрузки были обусловлены учебным процессом (лекции, экзамены и т.д.). Обследовалась ограниченная по численности группа испытуемых (22 человека), испытывавших физические нагрузки (спортивные упражнения).

Еще одну возможность для проведения такого рода исследований предоставляет использование условий, складывающихся при вождении автотранспорта в пределах сильно загруженной улично-дорожной сети; известно, что профессия водителя неразрывно связана со значительными

психофизиологическими нагрузками. В данном случае стресс-факторы и/или психоэмоциональные нагрузки допускают упрощенную классификацию на основе данных о характере движения (наличие транспортных заторов, скоростной режим и т.д.).

Соответствующая информация может быть собрана в автоматическом режиме и автоматически обработана программными средствами при условии, что испытуемый (водитель транспортного средства) оснащен любым мобильным терминалом, обеспечивающим геопозиционирование. Для этой цели, в частности, можно использовать современные модификации мобильных телефонов с установленной на них программой геолокации GPS.

Возможный вариант функциональной схемы устройства, обеспечивающего проведение исследований в области ароматерапии применительно к рассматриваемому случаю, представлена на рисунке 1.

Устройство содержит:

- мобильный терминал (1), обеспечивающий дистанционное управление устройством, а также позиционирование пользователя;
- набор картриджей (2), заправляемых эфирными маслами в соответствии с регламентом использования устройства и целями проведения исследования;
- набор термодозаторов (3), обеспечивающих поступление паров масел в заданном количестве в вентиляционный ствол системы за счет испарения;
- радиомодем (4), обеспечивающий прием и передачу данных;
- блок управления устройством (5) на базе типового микроконтроллера;
- микронасос (6), обеспечивающий продувку воздуха через вентиляционный ствол;
- вентиляционный ствол (7), обеспечивающий распыление паров масел в салоне транспортного средства.

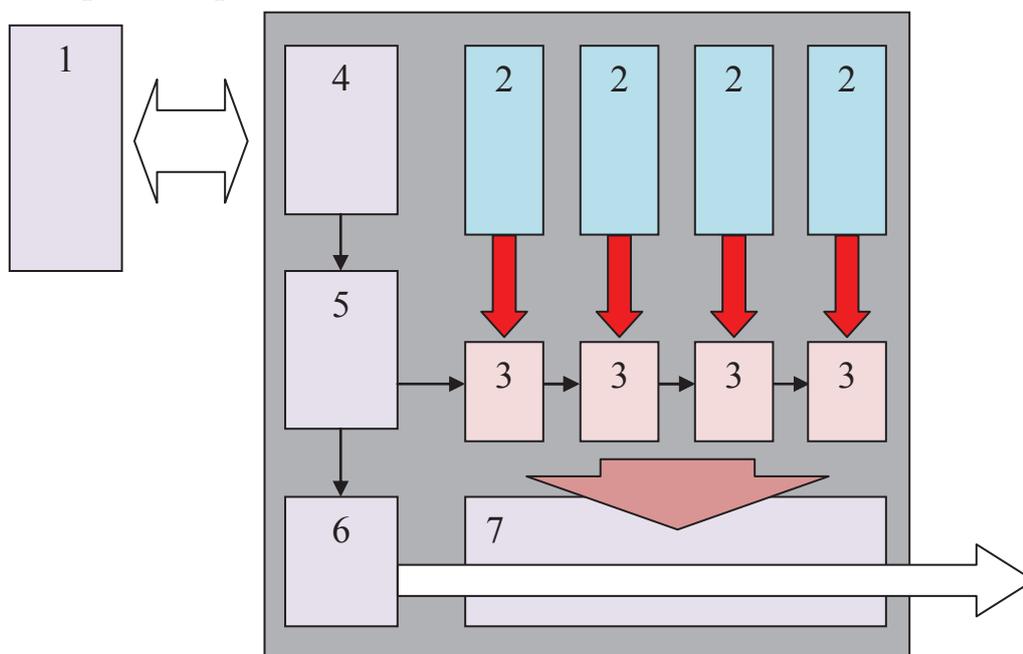


Рисунок 1 - Функциональная схема устройства, предназначенного для автоматизации исследований в области ароматерапии

Устройство работает следующим образом.

Программу, по которой работает устройство, задает мобильный терминал (1), на который устанавливается сопутствующее программное обеспечение, сопряженное со средствами геопозиционирования.

Картриджи (2) заправляются эфирными маслами в соответствии с регламентом проведения эксперимента. К каждому из этих картриджей подключены термодозаторы (3), обеспечивающие дозировку путем испарения заданного количества масла конкретной разновидности. Дозировка обеспечивается за счет нагрева рабочего элемента дозатора до температуры, превышающей температуру кипения масла в импульсном режиме. Доза устанавливается через число калиброванных по амплитуде и длительности импульсов тока.

Данные, задающие работу устройства, поступают по радиоканалу через радиомодем (4) и далее на управляющий блок устройства (5), назначением которого является формирование заданного числа импульсов, обеспечивающих нагрев рабочего элемента каждого из дозаторов. Блок (5) параллельно осуществляет также управление вентиляционной системой, регулируя скорость вращения мотора микронасоса (6).

Микронасос (6) обеспечивает продувку воздуха через вентиляционный ствол (7), сечение которого подбирается исходя из мощности микронасоса и требований к количествам масел, необходимых для проведения экспериментов.

Следует подчеркнуть, что рассматриваемое устройство решает также задачу, сформулированную в выводах к работе, где отмечалось, что перспективными являются исследования дифференцированного применения ароматерапии, для профилактики развития инфекционных заболеваний, в частности, с воздушно-капельным путем передачи, а также патологий, связанных с дизадаптацией и иммуносупрессией, путём распыления соответствующих эфирных масел.

В цитированной работе подчеркивалось, что эфирные масла обладают также антисептическими свойствами, что связано с наличием в них специфических биологически активных веществ, относящихся к фитонцидам. Для использования предложенной технологии как социально значимой существенно, что агрессивность ЭМ по отношению к микроорганизмам сочетается с их полной безвредностью для организма человека, тогда как при длительном применении антибиотиков снижается иммунологическая реактивность, возникает лекарственная аллергия и кандидозы и, наконец, формируется резистентность к лекарственным препаратам самих микроорганизмов. Кроме того, ЭМ влияют на организм человека, стимулируя его иммунный ответ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Бобрик, Ю. В., Кулинченко, А. В., Тимофеев, И. Ю. (2014). Возможности коррекции психоэмоционального и психофизического состояния пациентов с использованием средств ароматерапии. Таврический журнал психиатрии, 18(1), 70-74.

[2] Шутова, С. В. (2013). Ароматерапия: физиологические эффекты и возможные механизмы (обзор литературы). Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки, т.18, вып.4, с.1330.

[3] Price, S., & Price, L. (2007). Aromatherapy for health professionals. Elsevier Health Sciences.

[4] Buckle, J. (2014). Clinical aromatherapy: Essential oils in practice. Elsevier Health Sciences.

[5] Куликова Я.А., Каменек Л.И., Данилова И. Л., Ярош А.М., Дунаевская Е.В., Пархоменко Н.В. Влияние эфирного масла лимона на показатели умственной и психомоторной работоспособности и эмоционального состояния человека в зависимости от характера деятельности // Фітотерапія. Часопис. – 2012. – №.1. – С. 58-60.

[6] Тонковцева В. В., Куликова Я. А., Ярош А. М., Любарский А. В. (2013). Влияние эфирного масла герани розовой на показатели состояния нервной системы человека. Здоровье мужчины, (1), 36-38.

[7] Основы психологии: Практикум / Ред.-сост. Л.Д. Столяренко. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 704 с.

[8] Юркова О.Ф., Ярош А.М. Влияние эфирных масел лаванды и полыни лимонной на умственную работоспособность операторов // Ученые записки Таврического национального ун- та им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2004. – Т.17 (56), №1. – С. 116-120.

[9] Тонковцева В.В., Марчук Н.Ю., Вагина Е.В., Ярош А.М. коррекция психофизиологического состояния человека с использованием психорелаксирующей программы и эфирного масла шишек кипариса вечнозеленого // актуальные проблемы транспортной медицины № 1 (27), 2012 г. с.101 - 105

[10] Ярош А.М., Тонковцева В.В., Куликова Я.А., Юркова О.Ф. Влияние эфирных масел на психофизиологическое состояние человека // Бюллетень Никитского ботанического сада. 2011. Вып. 100, С. 114-118.

REFERENCES

[1] Bagel, YV, Kulinchenko, AV, Timofeev, Yu I. (2014). Correction of psychoemotional and psychophysical condition of patients with the use of aromatherapy. Taurian Journal of Psychiatry, 18 (1), 70-74. (in Russ.)

[2] Shutov, SV (2013). Aromatherapy: physiological effects and possible mechanisms (review). Vestnik Tambov University. Series: Natural and Technical Sciences, t.18, issue 4, s.1330. (in Russ.)

[3] Price, S., & Price, L. (2007). Aromatherapy for health professionals. Elsevier Health Sciences. (in Eng.)

[4] Buckle, J. (2014). Clinical aromatherapy: Essential oils in practice. Elsevier Health Sciences. (in Eng.)

[5] Kulikov Ya, Kamenek LI Danilov IL, Yarosh AM Dunaevskaya EV, Parkhomenko, NV Effect of essential oil of lemon on indicators of mental and psychomotor performance and the emotional state of a person, depending on the nature of the activities // Fitoterapiya. Chasopis. - 2012. - №. 1. - P. 58-60. (in Russ.)

[6] Tonkovtseva VV, Kulikov YA, Yarosh AM, Lyubarskii AV (2013). Effect of essential oils of geranium pink figures on the state of the human nervous system. Health male (1), 36-38. (in Russ.)

[7] Basic Psychology: Practice Ed. comp. LD Stolyarenko. - Rostov n / D: Phoenix, 2002. - 704 p. (in Russ.)

[8] Jurkova OF, Yarosh AM Effect of essential oils of lavender and lemon sage on mental performance of operators Scientific notes of Taurida National ounces that they. IN AND. Vernadsky. "Biology, Chemistry" series. - 2004. - T.17 (56), №1. - S. 116-120. (in Russ.)

[9] VV Tonkovtseva, Marchuk NY, Vagina EV, Yarosh AM correction of a psychophysiological state of a person using psihorelaksiruyushey program and the essential oil of cypress cones evergreen urgent problems of transport medicine № 1 (27) 2012 p.101 - 105(in Russ.)

[10] Yarosh AM Tonkovtseva VV, Kulikov Ya, Jurkova OF the effect of essential oils on human psychophysiological state /Bulletin of the Nikitsky botanical garden. 2011. Vol. 100, pp 114-118. (in Russ.)

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕДЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ПСИХОФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙДЫҢ ӘЛЕУМЕТТІК МАҢЫЗДЫ ТҮЗЕТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

И. Э. Сулейменов¹, А. М. Ярош², С. В. Панченко¹,
И. В. Игликов³, Е.С. Витулёва^{1,3}

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

²Никиттік Ботаникалық бақ- Ұлттық Ғылыми орталық РАН, Ялта қ., Ресей

³ЖШС" Лаборатория Игликова", Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа. Көпшілікке пайдалануға арналған адамның психофизиологиялық жағдайын түзетуді жобалау құралы ретінде қажеттілік бар. Ароматерапия алдын алу профилактикасының тұрғысынан қарағанда кең ауқымды келешек құралы екендігі көрсетілген. Автоматтық режимде іске асырылатын ароматерапия негізінде аурудың біршама профилактикалық қарапайым мүмкіндіктері бар. Эфир майларының қоспасымен берілген булануды қамтамасыз ету үшін құрылғының нақты схемасы көрсетілген. Қазіргі заманғы телемедицина автоматты режимде

диагностикалық мәліметтердің қажетті жиынтығын алуға мүмкіндік береді деп көрсетілген.

Осылайша, жұмыста көрсетілгендей, халықтың психофизиологиялық реттеу жүйесін қарапайым салыстырмалы телекоммуникациялық құралдарын қамтамасыз етуге қабілетті болып табылады .

Кілттік сөздер: телекоммуникация объектілері, психо - физиологиялық мемлекеттік түзету, ароматерапия.

SOCIALLY IMPORTANT TECHNOLOGIES OF CORRECTION OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE BASED TELECOMMUNICATION SYSTEMS

E. Suleimenov¹, A. M. Yarosh², S. V. Panchenko¹, I. V. Iglikov³, E. S. Vituleva^{1,3}

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

²Nikita Botanical Garden - National Scientific Center of Russian Academy of Sciences,
Yalta, Russia

³LLP "Laboratory Iglikova", Almaty, Kazakhstan

Abstract. There is a need to develop a means of correction of a psychophysiological state of a person, destined for mass use. It is shown that a promising tool for the introduction of these systems in terms of prevention of a wide range of diseases aromatherapy. It is shown that there is a relatively simple possibility of realization for the prevention of diseases is based on aromatherapy, operating in automatic mode. A specific circuit of the device, providing evaporation of the mixture of essential oils. It is shown that modern telemedicine possible to obtain the desired set of diagnostic data in the automatic mode.

Thus, we have shown that it is possible to provide a massive correction of psychophysiological state population is a relatively simple way of telecommunications.

Key words: telecommunications facilities, psycho-physiological state correction, aromatherapy.

УДК 681.518.52

Л. К. Ибраева, Н. В. Сябина, М. Д. Ешпанова, Л. Н. Рудакова

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы, Казахстан

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы разработки подсистемы мониторинга системы очистки городского воздуха. Приводится структура взаимодействия подсистемы мониторинга с внешними устройствами, функциональная схема подсистемы прогнозирования. Разработка выполняется с использованием современного 64-битового пакета программного обеспечения GENESIS64 компании Isonic и интерактивной среды моделирования и анализа динамических систем Simulink/MatLab. Предлагаемая подсистема мониторинга представляет собой результат начальной стадии научных исследований, проводимых в рамках НИР кафедры «Инженерная кибернетика».

Ключевые слова: загрязнение воздуха, подсистема мониторинга, экспериментальное моделирование, прогнозирование, шкала оценки.

Состояние окружающей среды, качество атмосферного воздуха оказывают значительное влияние на здоровье человека. Одним из звеньев контроля качества атмосферного воздуха является подсистема мониторинга, которая осуществляет не только слежение, но и экспериментальное моделирование, а также прогноз и рекомендации по управлению окружающей средой [1].

Мониторинг атмосферного воздуха – это система наблюдений за состоянием воздуха, его загрязнением, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха, его загрязнения. Мониторинг окружающей среды и природных ресурсов проводится с целью обеспечения принятия управленческих и хозяйственных решений в области природопользования. Сама подсистема мониторинга не включает деятельность по управлению качеством среды, но является источником информации, необходимой для принятия экологически значимых решений. Чаще всего пункты экологических наблюдений располагают в местах концентрации населения, а также на промышленных объектах [2].

Подсистема мониторинга системы очистки городского воздуха должна производить сбор, обработку, передачу на диспетчерские пункты и визуализацию информации о степени загрязнения воздуха, осуществлять оперативное управление очистным оборудованием, выполнять архивирование и синхронизацию оперативной информации, самодиагностику

компонентов подсистемы, а также реализовывать удаленный доступ к интерактивной карте.

Взаимодействие подсистемы мониторинга с устройствами сбора и передачи данных (УСПД) и устройствами очистки воздуха (УОВ) представлено на рисунке 1.

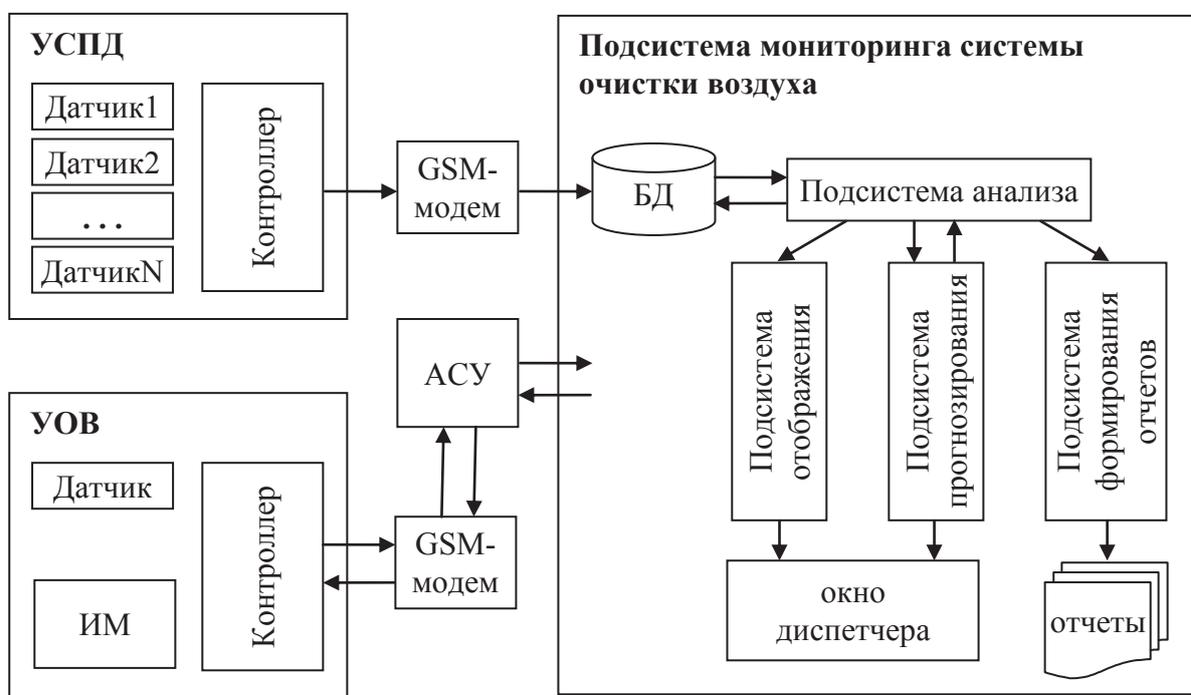


Рисунок 1 – Взаимодействие подсистемы мониторинга системы очистки городского воздуха с внешними устройствами

Устройство сбора и передачи данных собирает данные о степени загрязнения воздуха в локальной точке и через контроллер отправляет сигнал на OPC-Server подсистемы мониторинга. Связь между устройствами осуществляется посредством беспроводной технологии передачи данных, используя GSM-модем.

Сигнал с OPC-Server поступает в подсистему мониторинга на подсистему анализа, где выполняется обработка данных и сравнение со шкалой оценки, которая приведена в таблице 1. В случае превышения\снижения показателей подсистема отправит сигнал на включение\отключение установки очистки воздуха.

Подсистема отображения позволяет отслеживать изменения состояния воздуха в режиме реального времени и реализована в современном 64-битовом пакете программного обеспечения GENESIS64 компании Isonic.

Подсистема прогнозирования позволяет рассчитать коэффициенты сглаживающей кривой и получить предполагаемую картину состояния городского воздуха на заданный период. Реализация математической модели

прогноза выполнена в интерактивной среде моделирования и анализа широкого класса динамических систем, использующей графический язык блок-диаграмм, Simulink/MatLab.

Таблица 1 – Шкала оценки загрязнённости атмосферы

Параметр	Пределы допустимых значений			
	Низкий	Средний	Повышенный	Высокий
Значения сигнала	0-24	24-45	46-70	71-100
Цвет окрашивания на интерактивной карте	Голубой	Желтый	Оранжевый	Красный
Соответствие значению PM10	0-50	51-100	101-150	>150

Статистические данные (результаты измерений, эталонные и граничные значения, прогнозные оценки) хранятся в базе данных и являются основой для формирования отчетов.

На рисунке 2 представлена функциональная схема подсистемы прогнозирования, которая показывает взаимодействие компонентов программного обеспечения с описанием информационных потоков, состава данных в потоках и указанием используемых файлов и устройств.

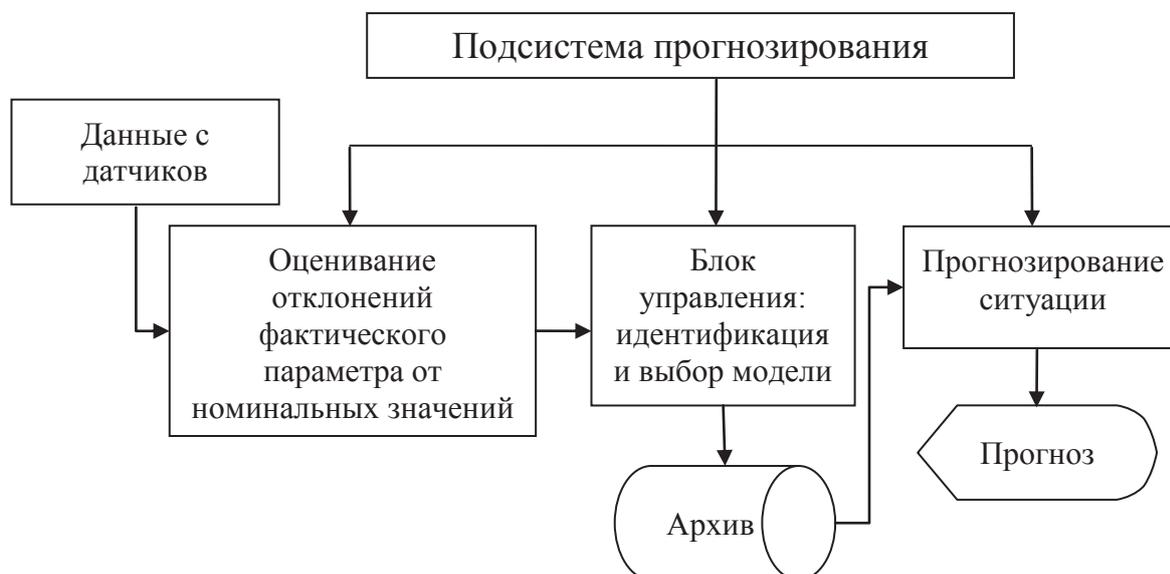


Рисунок 2 – Функциональная схема подсистемы прогнозирования

Визуализация интерфейса подсистемы отображения выполнена в пакете GraphWorx64/GENESIS64, в котором предусмотрена возможность использования готовых библиотечных анимированных 2D и 3D объектов в реальном масштабе времени, а также импорта готовых векторных и растровых объектов из других приложений (3D MaxStudio, AutoCAD и т.п.). Максимальное использование преимуществ Windows Presentation Foundation (WPF) позволяет создавать масштабируемые векторные 2D и 3D графические

формы. Кроме того, используются преимущества технологий MS VistaAero. Объекты экранной формы можно рассматривать под любым углом, наблюдать, как работает оборудование в реальном масштабе времени, и оперативно отображать данные. Также используется компонент EarthWorx, который позволяет использовать ГИС. На рисунке 3 показан интерфейс системы, построенный в GraphWorx64.

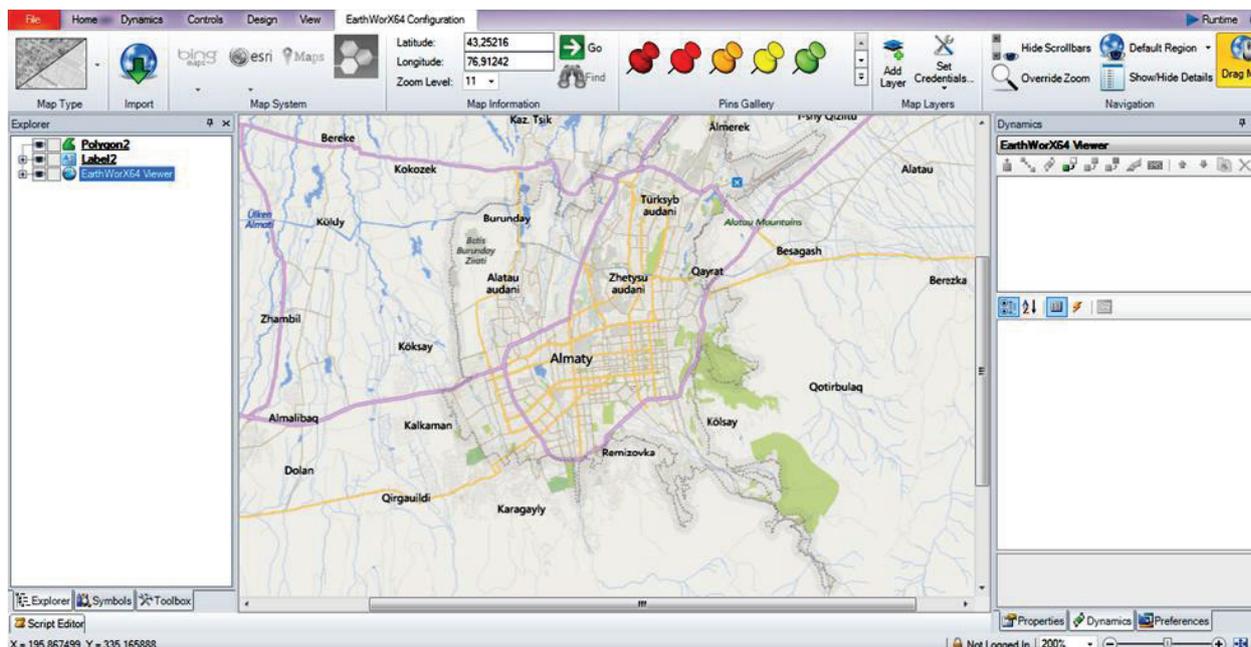


Рисунок 3 – Интерфейс подсистемы мониторинга системы очистки городского воздуха

Рассматриваемая подсистема мониторинга не является окончательным вариантом разработки. В настоящее время решаются задачи усовершенствования всех компонентов подсистемы мониторинга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] К. Ш. Арынгазин, М. К. Семенова, Л. М. Беляева, Д. А. Алигожина. Мониторинг окружающей среды, промышленная санитария, гигиена, токсикология. – Павлодар : Кереку, 2012. – 86 с.

[2] Экология города Алматы: опыт и проблемы развития. URL: <http://group-global.org/ru/publication/16137-ekologiya-g-almaty-opyt-i-problemy-razvitiya>.

REFERENCES

[1] K. Sh. Aryngazin, M. K. Semenova, L. M. Belyaeva, D. A. Alingozhina. Monitoring of environment, industrial sanitation, hygiene, toxicology. Pavlodar, Kereku, 2012, 86 p.

[2] Ecology of city Almaty: experience and problems of development. URL: <http://group-global.org/ru/publication/16137-ekologiya-g-almaty-opyt-i-problemy-razvitiya>.

МЕГАПОЛИС ЖАҒДАЙЫНДА АУАНЫ ТАЗАРТУ ЖҮЙЕСІНІҢ МОНИТОРИНГТАУ ІШКІ ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ

Л. К. Ибраева, Н. В. Сябина, М. Д. Ешпанова, Л. Н. Рудакова

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада қалалық ауаны тазарту жүйесінің мониторингтау ішкі жүйесін өзірлеу сұрақтары қарастырылады. Мониторингтау ішкі жүйесінің сыртқы құрылғыларымен өзара әрекеттесуінің құрылымы, болжау ішкі жүйесінің функционалдық сұлбасы келтіріледі. Өзірлеуге Iconic компанияның қазіргі заманғы 64-биттік бағдарламалық қамтамасыз ету GENESIS64 пакеті және динамикалық жүйелерін модельдеу және талдау Simulink/MatLab интерактивті ортасы пайдаланылады. Ұсынылып отырған мониторингтау ішкі жүйесі «Инженерлік кибернетика» кафедрасында жүргізілетін ғылыми зерттеулердің бастапқы сатысының нәтижесі болып табылады.

Кілттік сөздер: ауаның ластануы, мониторингтау ішкі жүйесі, тәжірибелік модельдеу, болжау, бағалау шкаласы.

DEVELOPMENT OF MONITORING SUBSYSTEM OF THE SYSTEM FOR PURIFICATION OF THE CITY AIR

L. K. Ibrayeva, N. V. Syabina, M. D. Yeshpanova, L. N. Rudakova

Almaty Power Engineering and Telecommunication University, Almaty,
Kazakhstan

Abstract. The article discusses the development of monitoring subsystem of the system for purification of city air. There structure of the interaction monitoring subsystem with external devices, a functional diagram of the subsystem of forecasting is described. Development is performed with the use of modern 64-bit package software GENESIS64 of Iconic Company and interactive environment Simulink/MatLab for modeling and analysis of dynamic systems. The proposed monitoring subsystem is the result of the initial stage of research conducted by Department "Engineering Cybernetics".

Key words: air pollution, monitoring subsystem, experimental modeling, forecasting, rating scale.

УДК 378:001.895

Ж. С. Туленбаев, С. Т. Беглерова, Ж. К. Тасжурекова, Г. Т. Бактыбаева

Таразский Государственный университет им. М. Х. Дулати, г.Тараз

ЭЛЕКТРОННЫЕ УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Аннотация. В статье рассматриваются электронные учебные ресурсы для студентов электроэнергетических специальностей, как один из главных компонентов дистанционной технологии обучения (ДОТ). Методика их создания на примере рабочего учебного плана специальности «Электроэнергетика» в ТарГУ имени М. Х. Дулати. Рассматриваются возможности разработанной автоматизированной системы управления обучением при ДОТ, в том числе функции транспортировки и получения обучающимся электронных учебных материалов.

Ключевые слова: электронный учебный курс, контент, дистанционные образовательные технологии, электроэнергетика.

В связи с динамично изменяющейся ситуацией на современном рынке труда у значительной части работников возникает необходимость в получении новых профессиональных навыков, знаний и умений, причем одним из наиболее востребованных направлений являются специальности нефтегазового и энергетического профиля. Так, в Таразском Государственном университете имени М. Х. Дулати на инженерных специальностях обучается 576 студентов, что составляет порядка 16% всего контингента заочной формы обучения. Вместе с тем, важнейшей составляющей конкурентоспособности организаций образования на современном рынке образовательных услуг является наличие возможности дистанционного обучения с высоким качеством программного обеспечения и инновационными технологиями в сфере обучения. В Государственной программе развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы [1] одним из десяти приоритетных направлений развития образования позиционируется электронное образование. Организация образования, предполагая внедрение дистанционной образовательной технологии (ДОТ), сталкивается с необходимостью решения следующих проблем [2]:

- разработка или приобретение информационной системы ДОТ;
- создание электронного ресурса учебно-методических материалов;
- подготовка кадров, задействованных в ДОТ;
- материально-техническое обеспечение.

Разработка полноценного электронного учебного ресурса (электронного

учебника) является одной из фундаментальных задач дистанционной технологии обучения. Согласно рабочим учебным программам, за факультетом нефтегаза и механики закреплено 284 дисциплины.

Следовательно, перед профессорско-преподавательским составом этого факультета встала задача скомплектовать весь учебно-методический материал в виде электронного учебного курса (ЭУК) по всем дисциплинам. Основные требования к электронным ресурсам изложены в СТ РК 34.017-2005 «Информационные технологии. Электронное издание» [2, 3]. Учитывая, что на начальной стадии внедрения ДОТ необходимо было разработать электронные учебники в большом количестве по значительному числу дисциплин за короткие сроки, сектором разработки дидактических средств по ДОТ отдела дистанционного обучения была разработана программа автоматизированного процесса получения электронного учебного курса «CONTENT», соответствующего вышеуказанному СТ РК 34.017-2005. CONTENT представляет собой программную оболочку, поддерживающую международные стандарты информационных продуктов учебного назначения для автоматизированного конструирования электронных учебных пособий из имеющихся материалов по заданной пользователем структуре (рисунок 1). CONTENT рассчитан на пользователей, у которых нет времени или возможности освоить профессию web-мастера и предназначена для быстрого создания электронных учебных пособий, использующих web-интерфейс. Возможность наполнения модулей контролирующими блоками, позволяет создавать интерактивные электронные обучающие, контролирующие и комбинированные учебные пособия. CONTENT позволяет быстро создавать электронные курсы на основе имеющихся шаблонных интерфейсов и не менее быстро менять внешний вид созданного пособия.

ТАРАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.Х. ДУЛАТИ
КОНТЕНТ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Контент бок

лекции | практикум

Тестовые вопросы

Лекция №1
Лекция №2
Лекция №3
Лекция №4
Лекция №5
Лекция №6
Лекция №7
Лекция №8
Лекция №9
Лекция №10
Лекция №11
Лекция №12
Лекция №13
Лекция №14
Лекция №15

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ТАРАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.Х.ДУЛАТИ
ФАКУЛЬТЕТ «НЕФТИ, ГАЗА И МЕХАНИКИ»
КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»
ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНЫЙ КУРС ПО ДИСЦИПЛИНЕ
УЧЕТ И КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Copyright © 2008-2009 by Bakhaev Algazy. All Rights Reserved.

Рисунок 1 – CONTENT 2.1

При наличии исходных материалов процесс создания электронного модуля с помощью CONTENT происходит в три этапа:

- 1) накопление электронного материала по дисциплине;
- 2) добавление материала в шаблон;
- 3) сборка учебника.

Всё, что требуется при создании электронного учебного курса - исходный текст учебно-методического материала в текстовом редакторе (MS Word), преобразованный далее в HTML-файл [4]. Таким образом, для подготовки материала необходимо только знание редактора MS Word. Кроме того, Вы можете использовать уже имеющийся материал, созданный в любой другой программе, который возможно преобразовать в HTML формат доступными средствами.

На страницах электронного учебного курса, созданных с использованием CONTENT, можно помещать любой вид информации (аудио, видео, графику, анимацию и другие), поддерживаемой современным Internet. Для подготовки иллюстраций вы можете воспользоваться любым графическим редактором, а для подготовки файлов мультимедиа вы можете воспользоваться любой предназначенной для этого программой, как специализированной, так и штатной, входящей в комплект поставки Windows.

CONTENT позволяет осуществлять импорт/экспорт учебных пособий в международном формате информационных продуктов учебного назначения IMS ContentPackaging. Версия CONTENT 2.1 поддерживает некоторые элементы стандарта описания информационных продуктов DublinCore. Программа CONTENT 2.1 предназначена для работы под операционными системами семейства Windows.

Для начала работы необходимо поместить готовый шаблон «CONTENT» на рабочий стол и переименовать его по названию дисциплины создаваемого учебного пособия. Затем, чтобы загрузить в программу материал в формате .doc (или .docx), поэтапно выполняются следующие действия (расписанные ниже на примере документа «силлабус»):

- 1) Открыть готовый электронный документ «силлабус» в формате «.doc»
- 2) На панели меню, что находится вверху окна, выбираем «Файл» – «Сохранить как...» как показано на рисунке 2.

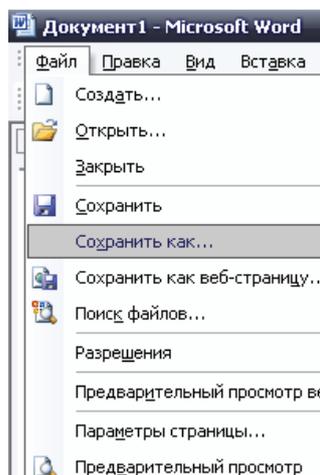


Рисунок 2 – Выбор пункта «Сохранить как...»

3) После этого в диалоговом окне сохранения файла указываем путь к нашему CONTENT, а именно, тот файл, куда мы хотим загрузить документ (в нашем случае это будет «силлабус»). Затем в разделе «Тип файла» выбираем «Веб-страница». Примечание: «Имя файла» должно соответствовать названию файла уже вложенного в программу, в данном случае оно должно быть «силлабус».

4) Заключительным действием в занесении материала в CONTENT будет нажатие на кнопку «Сохранить», пример на рисунке 3.

Таким образом, все файлы учебного курса будут сохранены в вашем шаблоне на рабочем столе.

На сегодняшний день, благодаря предложенной программе и усилиям профессорско-преподавательского состава, как видно в таблице, 1, 89% дисциплин кафедры «Электроэнергетика» обеспечены электронными ресурсами (рисунок 4).

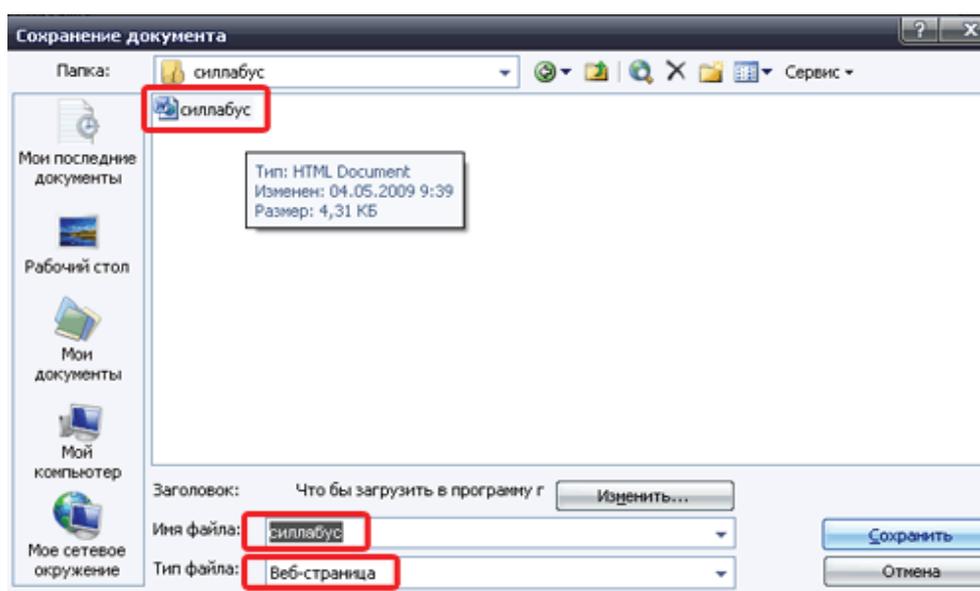


Рисунок 3 – Сохранение веб-документа

Таблица 1 – Обеспеченность дисциплин кафедры «Электроэнергетика» электронными учебными курсами

№	Специальность	всего дисциплин каз/рус	количество разработанных ЭУК	процент обеспеченности
1	Электроэнергетика	50	48	96%
2	Электроэнергетика в сельском хозяйстве	44	36	82%
3	Дисциплины других специальностей	16	14	88%
	Итого по кафедре	110	98	89%

Учебные кейсы к началу учебного года подготавливаются и выкладываются в информационный портал студента ТарГУ. Учебные материалы доступны только студентам, которые получили пароль в отделе дистанционного обучения [5].

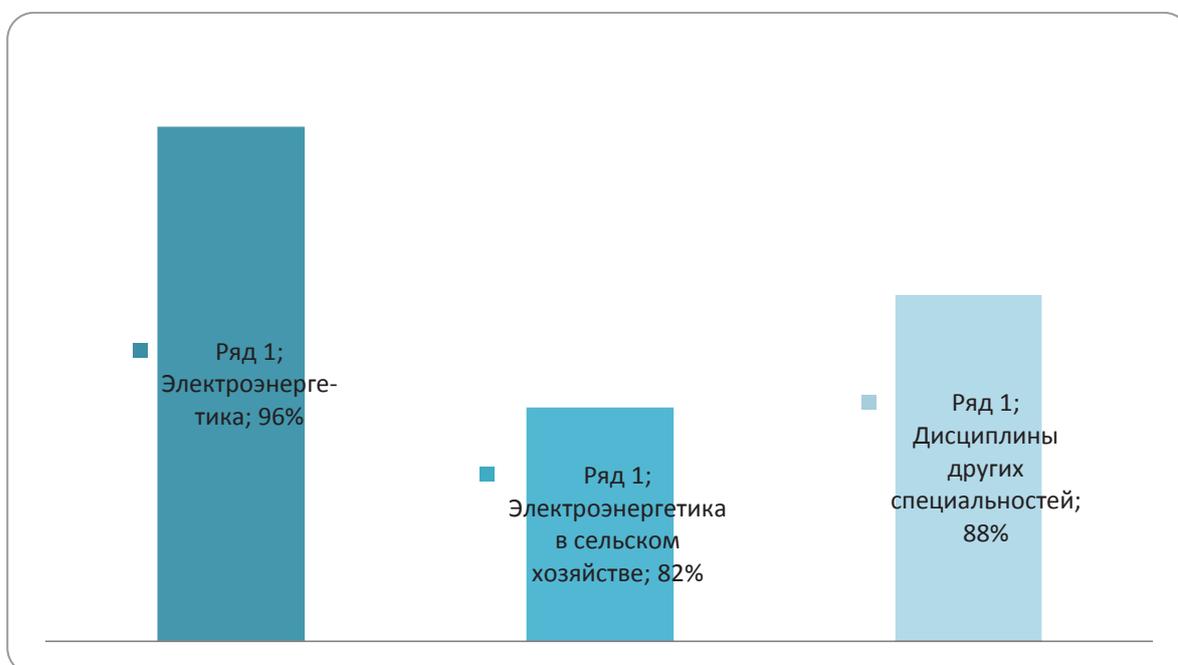


Рисунок 4 – Электронные учебные курсы кафедры «Электроэнергетика»

В рамках создания информационной системы (ИС) дистанционных образовательных технологий отделом успешно разработана и внедрена автоматизированная система управления дистанционным обучением (АСУДО).

АСУДО выполняет все функции офис-регистратора для обеспечения управления учебным процессом, основанным на кредитной системе в ВУЗах Республики Казахстан. Дополнительно интегрированная система дистанционного обучения (СДО) Информационный портал позволяет проводить обучение студентов, используя единую базу данных системы, и,

как среду общения, Интернет/Интранет.

Данная система обеспечивает весь цикл образования ВУЗовского обучения, включая:

- формирование структуры организации, контингента преподавателей и обучаемых;

- организацию траектории обучения на основе специальностей и дисциплин учебного заведения с учетом индивидуальных учебных программ преподавателей;

- ведение учебной деятельности на уровне любых форм обучения принятых в Республике Казахстан;

- создание и публикацию учебных материалов в различных формах и форматах, включая тесты и упражнения;

- учет и анализ успеваемости обучаемых на всех этапах обучения в электронной ведомости;

- ведение делопроизводства учебного заведения на уровне приказов по основной деятельности, кадровых приказов и распоряжений в соответствии со стандартами, принятыми в Республике Казахстан.

Сотрудники ОДО на занятиях с группами студентов определяют уровень компьютерной грамотности студентов, и ту программу семинарских занятий по компьютерным и сетевым технологиям, необходимым для учебного процесса по ДО. Каждый студент получает в свое распоряжение пароль для дальнейшей работы в АСУДО.

Студент может получить учебный кейс (УК) через образовательный портал ОДО ТарГУ (<http://portal.tarsu.kz/index.php>), войдя в него со своим паролем и скачать УК, предназначенный для данной специальности и курса.

УК по каждой специальности на учебный год состоит из отдельных курсов (дисциплин), число которых варьируется от 12 до 18.

Преподаватель проводит консультирование дистанционно, через форум и/или чат, или по просьбе студентов очное консультирование по заданной теме курса в ЭУК.

Дистанционное обучение в ТарГУ проводится согласно «Правил кредитной системы обучения». Рубежный контроль и оценка знаний студентов проводятся преподавателями с использованием АСУДО, как дистанционно через Internet, так и очно в тьюторском классе. Итоговый контроль знаний по окончании курса производится очно, при обязательной явке студента в университет. Тестирование проводится с участием представителей «Отдела организации и проведения экзаменов», согласно утвержденного расписания. Ориентиром успешного обучения будут своевременные и качественно выполненные контрольные задания, СРС и успешно сданные тесты, а в конце курса – успешно пройденный итоговый контроль в форме экзамена или зачета в стенах ВУЗа [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011 – 2020 годы (Астана, 2010 г. Указ Президента Республики Казахстан от 07.12.2010 года № 1118)

[2] Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан “Организация обучения по дистанционным образовательным технологиям”, ГОСО РК 5.03.004-2009 – Астана, 2009г.

[3] СТ РК 34.017-2005. Информационные технологии. Электронное издание. Электронное учебное издание.

[4] Рабочая инструкция «Требования к разработке электронного учебного курса», ТарГУ, 2014г.

[5] Туленбаев Ж.С., Туленбаев М.С., Беглерова С.Т., Ахметов А.С. Проблемные аспекты внедрения дистанционной образовательной технологии обучения // Материалы международной научно-практической конференции «Дистанционные технологии в образовании -2011», Караганда, 2011. – С. 143-145.

[6] Рабочая инструкция по Автоматизированной системе управления дистанционным обучением для пользователя-студента, ТарГУ, 2016 г.

REFERENCES

[1] Gosudarstvennaya programma razvitiya obrazovaniya Respubliki Kazahstan na 2011 - 2020 godi (Astana, 2010 g. Ukaz Prezidenta Respubliki Kazahstan ot 07.12.2010 goda ¹ 1118).

[2] Gosudarstvennii obsheobyazatelnyii standart obrazovaniya Respubliki Kazahstan "Organizaciya obucheniya po distancionnim obrazovatelnim tehnologiyam", GOSO RK 5.03.004-2009 - Astana, 2009g.

[3] ST RK 34.017-2005. Informacionnie tehnologii. Elektronnoe izdanie. Elektronnoe uchebnoe izdanie.

[4] Rabochaya instrukciya "Trebovaniya k razrabotke elektronnoego uchebnogo kursa", TarGU, 2014g.

[5] Tulenbaev ZH.S., Tulenbaev M.S., Beglerova S.T., Ahmetov A.S. Problemnii aspekti vnedreniya distancionnoi obrazovatelnoi tehnologii obucheniya // Materiali mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii "Distancionnie tehnologii v obrazovanii -2011", Karaganda, 2011. - S. 143-145.

[6] Rabochaya instrukciya po Avtomatizirovannoi sisteme upravleniya distancionnim obucheniem dlya polzovatelya-studenta, TarGU, 2016g.

ИНЖЕНЕРЛІК-ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ МАМАНДЫҚТАРДЫҢ БІЛІМГЕРЛЕРІНІҢ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ОҚУ РЕСУРСТАРЫ

Ж. С. Туленбаев, С. Т. Беглерова, Ж. К. Тасжурекова, Ғ. Т. Бақтыбаева

М. Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті

Аңдатпа. Мақалада электрэнергетика мамандықтарының білімгерлері үшін қашықтықтан білім беру (ҚББ) технологиясының негізгі компоненттерінің бірі болып табылатын электрондық ресурстар қарастырылған. Мысал ретінде М. Х. Дулати атындағы ТарМУдың «Электрэнергетика» мамандығының жұмыс оқу жоспанын құрудың әдістемесі алынып отыр. ҚББ-ге өңделген оқитудың автоматандырылған жүйесін басқару, оларды тасымалдыу функциялары және білімгерлердің әдістемелік құралдырды қажетіне алу мүмкіндіктері қарастырылған. Білім алушылар үшін өңдерген сайт, оның ақпараттық және функционалдық мүмкіндіктері ұсынылған.

Кілттік сөздер: электрондық оқу курсы, контент, қашықтықтан білім беру технологиялары, электрэнергетика.

ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES OF STUDENTS OF ENGINEERING AND POWER SPECIALTIES

Zh. S. Tulenbayev, S. T. Beglerova, Zh. K. Taszhurekova, G. T. Baktybayeva

Taraz State University named after M. Kh. Dulati

Abstract. In article are considered electronic educational resources for students of electrical power specialties as one of the main components of distance technology of training (DET). A technique of their creation on the example of the working curriculum of the specialty "Power industry" in TarSU named after M. Kh. Dulaty. Is considered possibilities of the developed automated control system for training at the DET, including functions of transportation and receiving trained electronic training materials. It is developed by the student site, his information and functionality.

Key words: electronic training course, content, distance educational technologies, power industry.

Д. М. Сергеев^{1,2}, К. Ш. Шункеев², И. Н. Балмухан²

¹Военный институт Сил воздушной обороны им. Т. Я. Бегельдинова

²Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова

serdau@rambler.ru, serdau@mail.ru

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАНОКОНТАКТА «НИОБИЙ – УГЛЕРОДНАЯ НАНОТРУБКА (5,5)» ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 4,2 К

Аннотация. В рамках теории функционала плотности (на программе Atomistix ToolKit with Virtual NanoLab) модельно исследованы электрические характеристики наноразмерного контакта «ниобий – углеродная нанотрубка (5,5)» при температуре 4,2 К. Определены зависимости прозрачности барьера рассматриваемого наноконтакта от энергии и импульсов k_A , k_B . На их основе рассчитаны вольтамперная характеристика, дифференциальная проводимость, спектры прозрачности барьера и тока наноконтакта. Выявлено, что в подобных наноконтактах изменение импульса k_A на прозрачность барьера не влияет (прозрачность барьера зависит от импульса k_B). Показано, что проявляющиеся щелевые структуры на спектре дифференциальной проводимости заметно отклоняются от уравнения, описывающие субгармонических щелевых структур, связанные с эффектом многократного андреевского отражения.

Ключевые слова: нанокontakt, ниобий – углеродная нанотрубка, прозрачность барьера, вольтамперная характеристика, дифференциальная проводимость.

Создание новых наноразмерных гетероконтактов и исследование их транспортных свойств и характеристик представляет собой одно из важнейших направлений современной наноэлектроники (см. напр. [1, 2]). Одним из перспективных материалов для подобных контактов является ниобий и его интерметаллические сплавы. Встроенные в микрополосковую линию цепочки таких контактов (например, Nb/Al-AlO_x/Nb) обеспечивают синхронизацию большого числа последовательно включенных джозефсоновских переходов сверхвысокочастотным (СВЧ) сигналом. Данное свойство позволило найти применение джозефсоновским контактам при создании эталонов постоянного и переменного напряжений, а также при разработке активных элементов приемных устройств СВЧ диапазона [3].

В настоящее время интенсивно исследуются наноконтакты на основе углеродных нанотрубок (УНТ). Это связано с интересами не только фундаментальной, но и прикладной науки, так как УНТ обладают уникальными физическими, химическими и механическими свойствами (см.

напр. [4]). Сейчас УНТ применяются в разработке суперконденсаторов, солнечных элементов, сенсоров, полевых эмиттеров и т.п.

Известно, что в одностенных УНТ при низкой температуре, электроны, являющиеся основными носителями заряда, движутся по нанотрубке не испытывая рассеяния [5]. Такое явление объясняется квантовым баллистическим механизмом проводимости: $R = h/4e^2 = (2g_0)^{-1} = 6,47 \text{ Ом}$ (здесь h – постоянная Планка, e – заряд электрона, $g_0 = h/2e^2 = 7,72 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}^{-1}$ – величина квантовой проводимости квазиодномерного проводника). Поэтому особый интерес представляют структуры, состоящие из комбинаций УНТ с материалами с различными типами проводимости, например, УНТ – металл, УНТ – полупроводник, контакты УНТ с разными значениями хиральности и т.п. В работах [5-7] исследованы контакты сверхпроводник – УНТ, возможные применения в перспективной электронике таких контактов указаны в работе [8]. В подобных контактах проявляется эффект многократного андreeвского отражения (multiple Andreev reflections (MAR)), который дает значительный вклад для переноса куперовских пар электронов через потенциальный барьер.

В данной работе с применением программы Atomistix ToolKit with Virtual NanoLab модельно исследованы основные электрические характеристики наноконтакта «ниобий – углеродная нанотрубка (5,5)» при температуре 4,2 К. Геометрия наноконтакта приведена на рисунке 1 а-г. Длина ниобиевого (левого) электрода по оси C составляет $\sim 4,67 \text{ \AA}$, углеродного (правого) электрода $\sim 2,46 \text{ \AA}$. Размер контактирующей области составляет $\sim 11,2 \text{ \AA}$. Отметим, что температура перехода ниобия в сверхпроводящее состояние (критическая температура) $T_c \approx 9,2 \text{ К}$.

Программа Atomistix ToolKit определяет основные свойства и характеристики наноматериалов на основе теории функционала плотности (Density Functional Theory – DFT) (см. напр. [9]). Для расчета вольтамперной характеристики (ВАХ) и дифференциальной проводимости сначала в рамках DFT определяется амплитуда прозрачности барьера наноконтакта. Расчет зависимости прозрачности барьера от энергии производится на основе уравнения:

$$T_\sigma(\varepsilon) = \sum_k t_k^\dagger t_k \delta(\varepsilon - \varepsilon_k), \quad (1)$$

где ε – энергия,

t_k – амплитуда прозрачности,

$\delta(\varepsilon)$ – дельта функция.

Вольтамперная характеристика рассчитывается с учетом коэффициента прозрачности на основе уравнения:

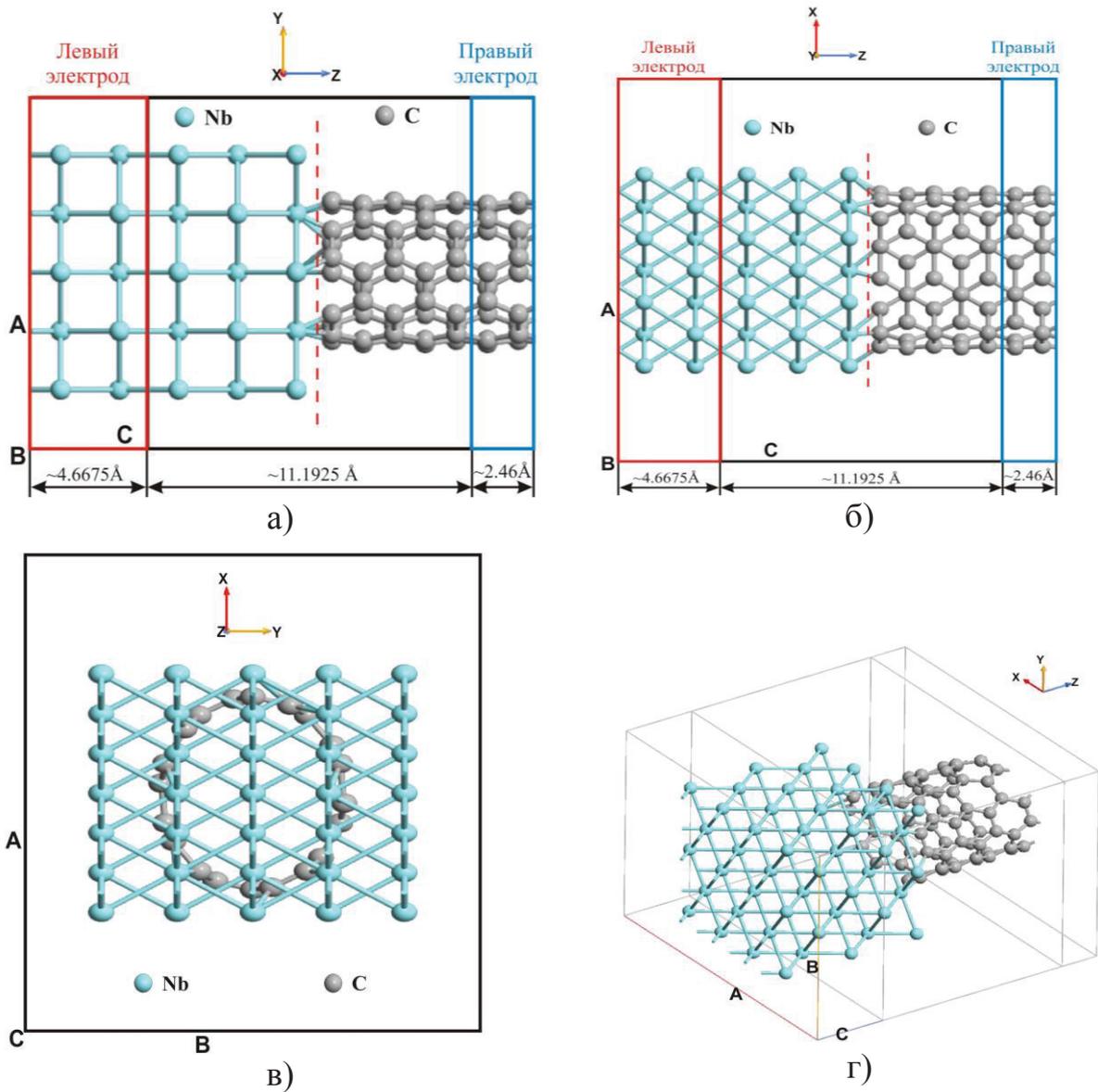
$$I(V_L, V_R, T_L, T_R) = \frac{e}{h} \sum_\sigma \int T_\sigma(\varepsilon) \left[f\left(\frac{\varepsilon - \mu_R}{k_B T_R}\right) - f\left(\frac{\varepsilon - \mu_L}{k_B T_L}\right) \right] d\varepsilon, \quad (2)$$

где $f(\varepsilon)$ – фермиевская функция распределения квазичастиц по энергиям,

T_R, T_L – текущие температуры правого и левого электрода,

μ_R, μ_L – химические потенциалы правого и левого электрода,

k_B – постоянная Больцмана.



а) Y-Z plane; б) X-Z plane; в) X-Y plane; г) 3D.

Рисунок 1 – Геометрия наноконтакта «ниобий – углеродная нанотрубка»

Химические потенциалы левого μ_L и правого электрода μ_R определяются по отношению к уровню Ферми левого электрода ε_F^L :

$$\mu_L = \varepsilon_F^L - eV_L, \quad (3.1)$$

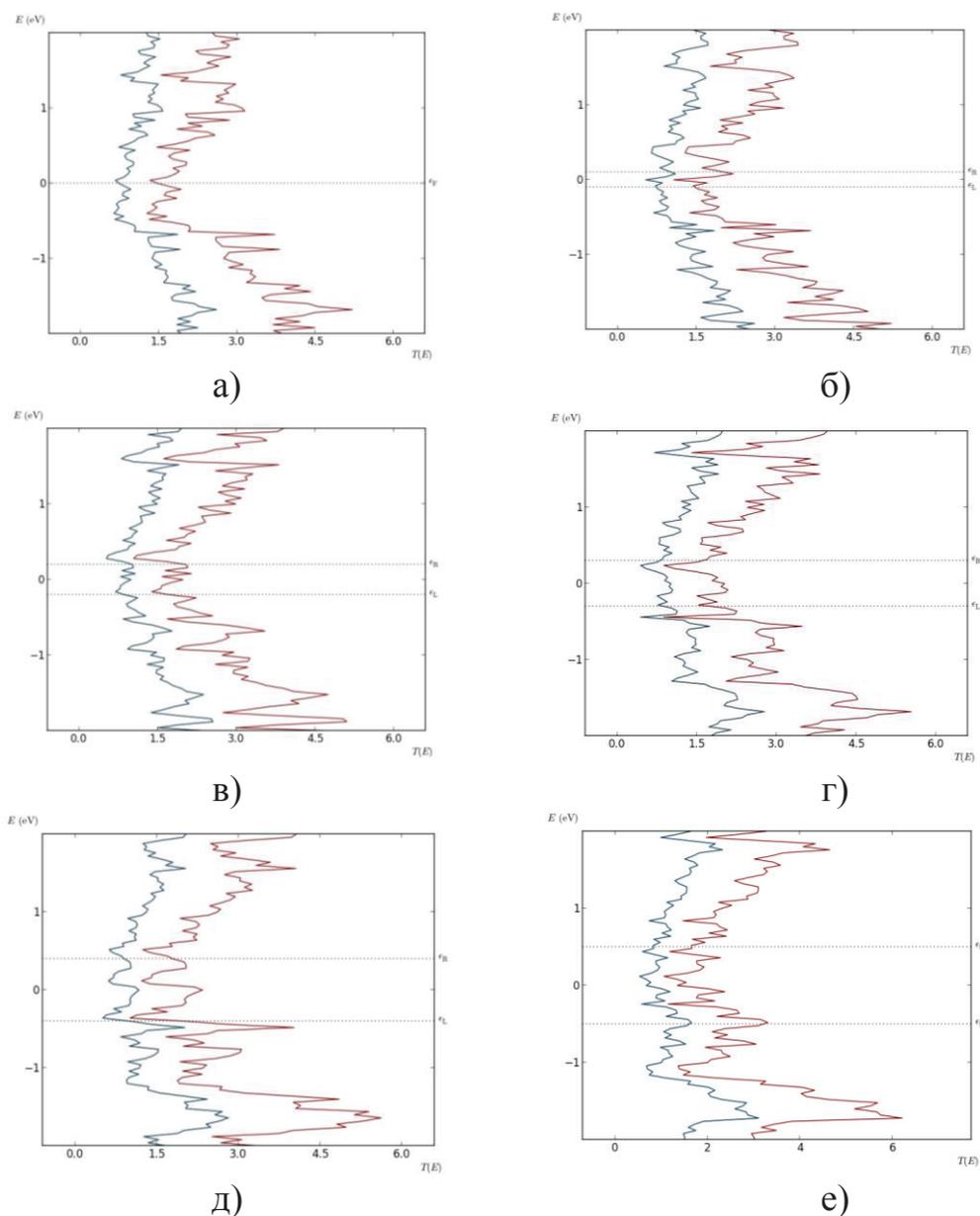
$$\mu_R = \varepsilon_F^L - eV_R. \quad (3.2)$$

Разность этих уравнений (3.1) и (3.2) позволяет определить напряжение смещение $\mu_R - \mu_L = eV_{bias}$, также определяемое выражением $V_{bias} = V_L - V_R$. Следует отметить, что для точной оценки тока, спектр прозрачности должен быть рассчитан самосогласованно для каждого требуемого напряжения смещения.

Дифференциальная проводимость определяется с помощью уравнения:

$$\sigma(V_L, V_R, T_L, T_R, \alpha_L, \alpha_R) = \lim_{\delta V \rightarrow 0} \frac{I(V_L + \alpha_L \delta V, V_R - \alpha_L \delta V, T_L, T_R)}{\delta V}, \quad (4)$$

где α_L, α_R – константы связи, при этом выполняется условие $\alpha_L + \alpha_R = 1$.



а) 0 В; б) 0,2 В; в) 0,4 В; г) 0,6 В; д) 0,8 В; е) 1 В.

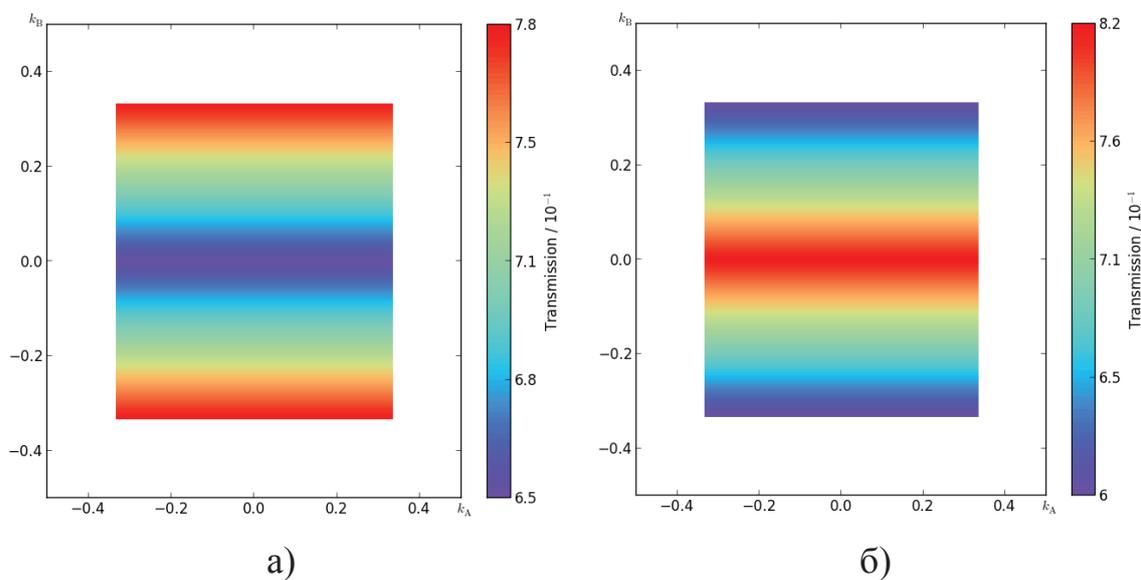
Рисунок 2 – Зависимость прозрачности наноконтакта Nb – УНТ (5,5) от энергии при различных значениях приложенного напряжения

Моделирование вольтамперных и dI/dV -характеристик наноконтакта производился на основе формулы (2, 4). Отметим, что расчет характеристик производился в течение 903780,68 сек (10 дн 11 ч 3 мин 0,68 сек) при использовании четырехъядерного процессора Intel(R) Core(TM) i3-3120 (2,5 GHz). Результаты компьютерного моделирования основных характеристик наноконтакта (зависимости прозрачности от энергии и импульсов, ВАХ, дифференциальная проводимость, спектры прозрачности барьера и тока) приведены на рисунках 2, 3, 4, соответственно.

Из рисунка 2 а-е видно, что прозрачность барьера наноконтакта заметно изменяется с увеличением величины приложенного напряжения. Максимальное значение прозрачности при нулевом напряжении составляет 5,2 усл. ед., когда при $V = 1$ В достигает до 6,2 усл. ед.

При отсутствии приложенного напряжения прозрачность при энергии Ферми (нулевой энергии) имеет значение 1,5 усл. ед. Сильное изменение прозрачности наблюдается в интервале энергии $(\varepsilon_R, \varepsilon_L)$, который определяется величиной приложенного напряжения.

Зависимость прозрачности от энергии асимметричная, относительно нулевой энергии, например, при нулевом напряжении $T(1) \approx 3$, $T(-1) \approx 2,9$ усл. ед., а при $V = 1$ В прозрачность $T(\varepsilon_L) \approx 3,2$, $T(\varepsilon_R) \approx 1,6$ усл. ед.



а) 0 В; б) 1 В.

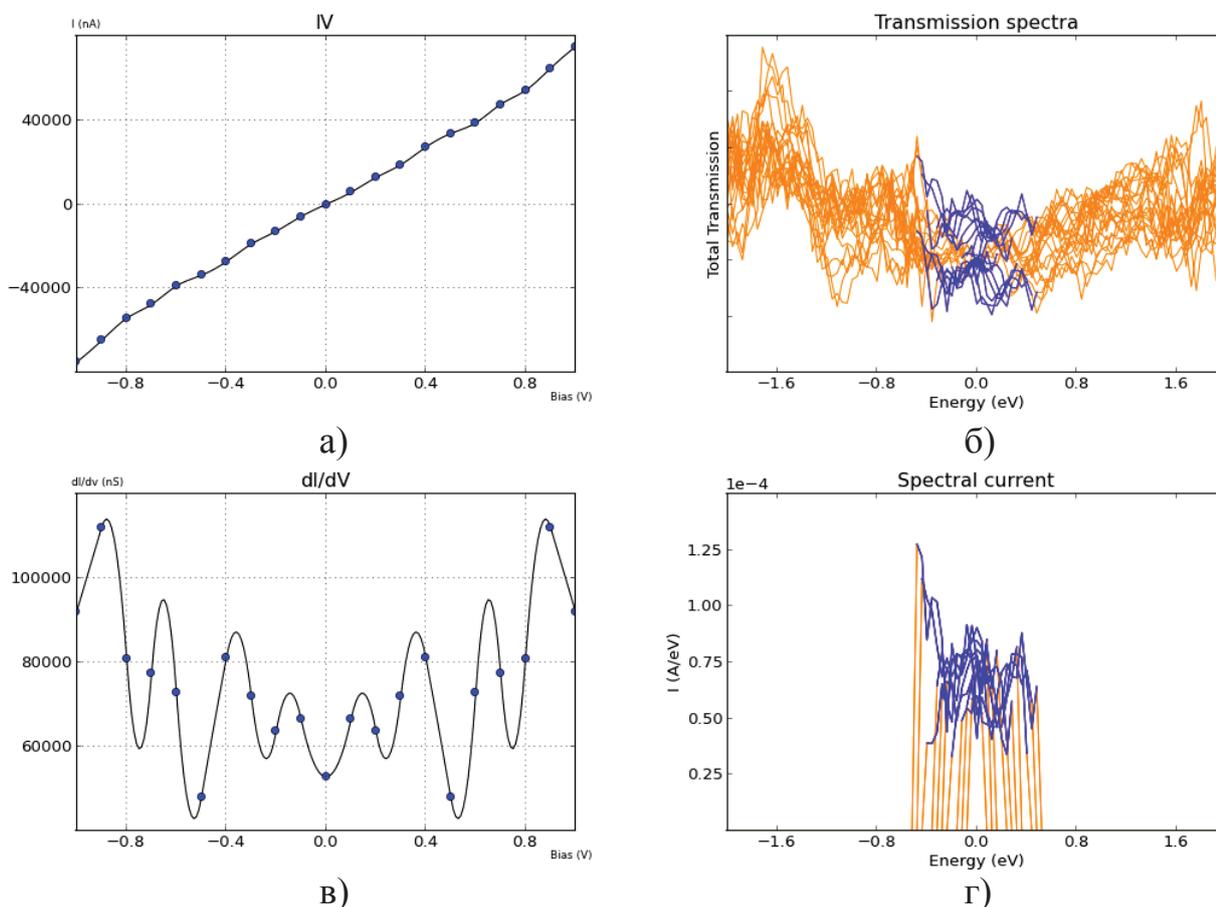
Рисунок 3 – Зависимость прозрачности наноконтакта Nb – УНТ (5,5) от импульсов k_A и k_B при различных значениях приложенного напряжения

Прозрачность барьера рассматриваемого наноконтакта заметно изменяется по направлению оси В (рисунок 3 а, б), а по направлению оси А остается без изменений, т.е. изменение по импульсу k_A не наблюдается. При нулевом напряжении и при $k_B = 0$ значение прозрачности составляет 6,5 усл.

ед., а при $V=1\text{В}$ – 8,2 усл. ед. Функция, описывающая изменение прозрачности барьера по импульсу k_B , является четной $T(k_B)=T(-k_B)$. Отметим, что при нулевом напряжении с повышением значения k_B , увеличивается прозрачность барьера, когда при $V=1\text{В}$ происходит наоборот, уменьшается.

ВАХ наноконтакта Nb – УНТ (5,5) носит квазилинейный характер (рис. 4 а). Отклонение от линейности отчетливо заметно на dI/dV -характеристике контакта (рисунок 4 в). Максимумы дифференциальной проводимости наблюдаются при значениях напряжения 0,9 В; 0,68 В; 0,39 В; 0,15 В; а минимумы – при напряжении 0,75 В; 0,52 В; 0,25 В.

Спектры прозрачности для каждой расчетной точки ВАХ приведены на рисунке 4 б. Спектры тока наноконтакта асимметричны относительно нулевой энергии: спектр тока при энергии 0,5 эВ составляет $\sim 1,25\text{ А/эВ}$, а при $-0,5\text{ эВ}$ – $\sim 0,6\text{ А/эВ}$ (рисунок 4 г).



а) ВАХ; б) спектр прозрачности; в) dI/dV -характеристика; г) спектр тока.

Рисунок 4 – Характеристики наноконтакта Nb – УНТ (5,5)

По форме полученная dI/dV -характеристика (рисунок 4 в) напоминает соответствующие характеристики для андреевских контактов, где при

щелевом значении напряжения $V_n = 2\Delta/en$ наблюдаются субгармонические щелевые структуры (здесь Δ – параметр порядка сверхпроводника, n – натуральное число) [10]. На dI/dV -характеристике рассматриваемого наноконтакта наблюдаются структуры, похожие на субгармонические щелевые структуры, проявляющиеся при значении напряжения 0,9 В; 0,75 В; 0,68 В; 0,52 В; 0,25 В 0,15 В; 0,39 В в виде максимумов и минимумов. Однако, эти структуры отклоняются от стандартного выражения многократного андреевского отражения $V_n = 2\Delta/en$. В связи с этим надежно оценить значение параметра порядка сверхпроводящего ниобия невозможно. Примерное значение Δ при максимумах спектров дифференциальной проводимости варьируется в диапазоне 0,975-1,02 эВ. Отметим, что значение Δ при $n=1$ и $n=7$ сильно искажено и равняется 0,45 и 0,525 эВ, соответственно. Значение Δ при минимумах спектров дифференциальной проводимости составляет 0,75-1,04 эВ. Заметное отклонение при $n=1$ и $n=7$, по-видимому, связано с низкоразмерностью контакта, а также в рассматриваемом контакте возможно осуществляется андреевское отражение, а не MAR, так как контакт относится к типу сверхпроводник – металл. В таком случае андреевское отражение не оказывает существенного воздействия на перенос куперовских пар через потенциальный барьер.

Таким образом, в работе определены электрические характеристики наноконтакта «ниобий – углеродная нанотрубка (5,5)» при температуре 4,2 К. Показано, что в подобных структурах изменение импульса k_A на прозрачность барьера наноконтакта не влияет, а также проявляющиеся структуры на спектре дифференциальной проводимости заметно отклоняются от уравнения, описывающего субгармонические щелевые структуры, связанные с эффектом многократного андреевского отражения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Колесников С.В., Клавсюк А.Л., Салецкий А.М. Моделирование самоорганизации наноконтактов в тонких пленках золота // Физика твердого тела. – 2013. – Т. 55. – Вып. 9. – С. 1834-1838.
- [2] Sergeev D., Shunkeyev K., Zhanturina N., Shunkeyev S. The influence of external weak magnetic field on anharmonic nanocontacts of Josephson type // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 2013. – V. 49. – P. 012049.
- [3] Hamilton C. Josephson voltage standards // Rev. Scient. Instrum. – 2000. – V.71. – P.3611-3623.
- [4] Харламова М.В. Электронные свойства одностенных углеродных нанотрубок и их производных // УФН. – 2013. – Т. 183. – №11. – С. 1145-1174.

[5] Pallecchi E., Gaaß M., Ryndyk D.A., Strunk Ch. Carbon nanotube Josephson junctions with Nb contacts // *Appl. Phys. Lett.* – 2008. – V. 93. – P. 072501.

[6] Kane C., Balents L., Fisher M.P.A. Coulomb Interactions and Mesoscopic Effects in Carbon Nanotubes // *Phys. Rev. Lett.* – 1997. – V. 79. – N 25. – 5086-5089.

[7] Kasumov A.Yu., Deblock R., Kociak M., Reulet B., Bouchiat H., Khodos I.I., Gorbatov Yu.B., Volkov V.T., Journet C., Burghard M. Supercurrents Through Single-Walled Carbon Nanotubes // *Science*. – 1999. – V. 284. – 1508-1511.

[8] Liang W., Bockrath M., Bozovic D., Hafner J.H., Tinkham M., Park H. Fabry-Perot interference in a nanotube electron waveguide // *Nature*. – 2001. – V. 411. – P. 665-669.

[9] Atomistix ToolKit. Manual Version 2015.1. – QuantumWise A/S, 2015. – 840 p.

[10] Blonder G.E., Tinkham M., Klapwijk T.M. Transition from metallic to tunneling regimes in superconducting microconstrictions: Excess current, charge imbalance, and supercurrent conversion // *Phys. Rev. B*. – 1982. – Vol. 25. – P. 4515-4532.

REFERENCES

[1] Kolesnikov S.V., Klavsyuk A.L., Saleckii A.M. *Fizika tverdogo tela*, 2013, 55, 9, 1834-1838 (in Russ.).

[2] Sergeev D., Shunkeyev K., Zhanturina N., Shunkeyev S. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 2013, 49, 012049 (in Eng.).

[3] Hamilton C. *Rev. Scient. Instrum.*, 2000, 71, 3611-3623 (in Eng.).

[4] Harlamova M.V. *UFN*, 2013, 183, 11, 1145-1174 (in Russ.).

[5] Pallecchi E., Gaaß M., Ryndyk D.A., Strunk Ch. *Appl. Phys. Lett.*, 2008, 93, 072501 (in Eng.).

[6] Kane C., Balents L., Fisher M.P.A. *Phys. Rev. Lett.*, 1997, 79, 25, 5086-5089 (in Eng.).

[7] Kasumov A.Yu., Deblock R., Kociak M., Reulet B., Bouchiat H., Khodos I.I., Gorbatov Yu.B., Volkov V.T., Journet C., Burghard M. *Science*, 1999, 284, 1508-1511 (in Eng.).

[8] Liang W., Bockrath M., Bozovic D., Hafner J.H., Tinkham M., Park H. *Nature*, 2001, 411, 665-669 (in Eng.).

[9] Atomistix ToolKit. Manual Version 2015.1. QuantumWise A/S, 2015. 840 p. (in Eng.).

[10] Blonder G.E., Tinkham M., Klapwijk T.M. *Phys. Rev. B*, 1982, 25, 4515-4532 (in Eng.).

4,2 К ТЕМПЕРАТУРАДА «НИОБИЙ – (5,5) КӨМІРТЕКТІ НАНОТҮТІКШЕ» НАНОТҮЙІСПЕСІНІҢ ЭЛЕКТРЛІК СИПАТТАМАЛАРЫН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ

Д. М. Сергеев^{1,2}, К. Ш. Шүңкеев², И. Н. Балмұхан²

¹Т. Ж. Бигельдинов атындағы Әуе қорғанысы күштерінің Әскери институты

²Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті

Аңдатпа. Функциональды тығыздық теориясы аясында (Atomistix ToolKit with Virtual NanoLab компьютерлік бағдарламасында) 4,2 К температурасында «ниобий – (5,5) көміртекті нанотүтікше» наноөлшемді түйіспесінің электрлік сипаттамалары модельді зерттелді. Қарастырылып отырған нанотүйіспе барьерінің мөлдірлігінің энергия мен k_A , k_B импульстеріне тәуелділігі анықталды. Анықталған барьер мөлдірлігінің негізінде нанотүйіспенің вольтамперлік сипаттамасы, дифференциалдық өткізгіштігі, барьер мөлдірлігінің және тогының спектрлері есептелді. Мұндай нанотүйіспелерде k_A импульсінің өзгерісі барьер мөлдірлігіне әсер етпейтіндігі (барьер мөлдірлігі k_B импульсіне тәуелді екендігі) анықталды. Дифференциалдық өткізгіштік спектрінде байқалатын саңылаулық құрылымдар көпеселік Андреев шағылуы эффектісімен байланысты субгармоникалық саңылаулық құрылымдарды сипаттайтын теңдеулерден айтарлықтай ауытқитындығы көрсетілген.

Кілттік сөздер: ниобий – көміртекті нанотүтікше нанотүйіспесі, барьер мөлдірлігі, вольтамперлік сипаттама, дифференциалдық өткізгіштік.

COMPUTER SIMULATION OF THE ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF NANOCONTACT «NIOBIUM – (5,5) CARBON NANOTUBES» AT 4,2 K

D. M. Sergeyev^{1,2}, K. Sh. Shunkeyev², I. N. Balmukhan²

¹Begeldinov Military Institute of Air Defence Forces

²Zhubanov Aktobe Regional State University

Abstract. Within the framework of the density functional theory (on the program Atomistix ToolKit with Virtual NanoLab) by simulation methods electrical properties of nano-sized contact "Niobium - Carbon Nanotube (5,5)" at 4,2 K were studied. Dependences of the barrier transparency under consideration of nanocontact on energy and impulses k_A , k_B were determined. On their basis, current voltage characteristic, the differential conductance, spectra of barrier transparency and nanocontact current were calculated. It was found that in such nanocontacts the impulse change k_A does not affect on the barrier transparency (the barrier transparency depends on the impulse k_B). It is shown that the manifest gap structure on the differential conductance spectra significantly deviate from the equations describing the subharmonic gap structure, associated with the effect of multiple Andreev reflection.

Key words: nanocontact niobium – (5,5) carbon nanotubes, transparency of the barrier, current-voltage characteristics, differential conductivity.

M. Sh. Karsybayev, G. K. Nauryzbayeva

Almaty University of Power Engineering and Telecommunication, Almaty

physics.aipet@mail.ru, N_G.K@mail.ru

INFOSPHERE AS A BASIS FOR IMPROVEMENT OF INDEPENDENT WORK QUALITY OF FUTURE BACHELOR

Abstract. In the given work it is considered information sphere (infospere) as a basis for improvement of the bachelor independent work quality. In conditions an infospere there is an opportunity of each student attraction to independent expedient activity in a field of knowledge promoting purchase of vital skills, initiating a personal growth and an individual development, interpersonal dialogue and interaction.

Key words: infosphere, knowledge, skill, independent work, motivational humour, thinking.

Last years only the complex and system account of all sides of training process will allow to put and plan correctly ways of the decision of the main task of the higher school theory and practice – an improvement of quality of the bachelor independent work in educational process. As is known the kinds of independent work include reproductive, cognitive - search, creative.

Infospere is an environment where the teacher informs, explains, illustrates, shows, involves and gives an opportunity for self-checking on all elements included in structure of the training program in concrete kinds of educational employment in information - activity training. So, for example, lecturers of our department during lecture classes use animation slides (their number at the department of physics more than a hundred) at all sections of physics and elective disciplines. All activities of the teacher to manage cognitive processes aimed at ensuring that an each student individually and consciously sought to perception, comprehension and mastery of educational material to the level of skill to use it in their future professional activity [1].

Independent work is carried out by students at lectures, practical and laboratory researches and hence the teacher should build beforehand system of independent work, taking into account all its forms and aims selecting the educational and scientific information thinking over a role of the student in this process and self participation in it. Classroom independent work of the student on lecture employment includes a record and comprehension of lecture, performance of corresponding tasks and preparation for the following lecture; the decision of problems from methodical instructions or from textbooks, the decision of examinations on practical employment; acquaintance with the theory and devices of the given work, independently using for this purpose the special literature on laboratory classes.

Productivity of development by students of a teaching material is defined by planning and the control over teachers. For a semester the lecturer during lecture employment carries out two current controls, including 15 theoretical questions, problems and test tasks. On practical employment the mini-examination which consists of 5-6 tasks is carried out for an each module and such example is resulted below.

Tasks of mini-examination should cover all material subject to the control; they are made so that student's answers and decisions unambiguously and completely would open a quality and a depth of mastering by each student of a teaching material according to objects in view.

Mini-examination on discipline "Physics" for the second year of study students of a speciality «the Radio engineering, electronics and telecommunications» on section «Quantum mechanics»

Variant 1.

1. Define a momentum and energy of a x-ray photon. $\lambda = 10^{-10}$ m.

Energy of electron taking a place on n -th orbit.

2. To calculate the radius of the first orbit of atom of hydrogen (Bohr radius).

The electronic beam is accelerated in an electron- beam tube by a potential difference 1kV. It is known that uncertainty of speed equals 0,1 % of its numerical value. Define an uncertainty of electron's coordinate.

3. Write down the formula of Bohr's magneton. In what units of SI system is Bohr's magneton measured?

4. Equation of Shrodinger for stationary conditions.

As all physical laws are established and checked by accumulation and comparison of experimental data the students independently perform the laboratory works beforehand given by the teacher. Performance of works in our laboratory includes three stages: preparation for experiment, carrying out of experiment and drafting of the report (figure 1).

At protection of laboratory works besides interrogation tasks in the test form in which can be 1, 2, 3 and the greater number of right answers are offered to attention of students; tasks for an establishment of conformity; open questions, answers on which need to be formulated, the example of such tasks is below resulted.

Control tasks to laboratory work №17 on theme of physics "Oscillations" - «Studying of harmonious oscillations addition with the help of an oscillograph».

Specify all right answers:

1) In the given laboratory work it is studied:

- a) Addition of harmonious oscillations of an identical direction;
- b) addition of mutually perpendicular oscillations;
- c) fading oscillations;
- d) harmonious oscillations;
- f) the compelled oscillations.

2) By the nature these oscillations:

- a) Mechanical;

- b) electric;
- c) electromagnetic.
- 3) Frequency (period) of investigated oscillations are set by parameters of a circuit:
 - a) Resistance;
 - b) inductance;
 - c) in capacity or the generator of sound oscillations;
 - d) frequency of oscillations of an alternating current in a network to which the circuit is connected.
- 4) The direction of oscillations is set by conditions:
 - a) Receptions of oscillations (circuits are applied, figures);
 - b) supervision (where researched oscillations u_1 move, u_2).
- 5) Initial phases of folded oscillations are set by conditions:
 - a) Receptions of oscillations (circuits are applied, figures);
 - b) supervision (where researched oscillations u_1 move, u_2).

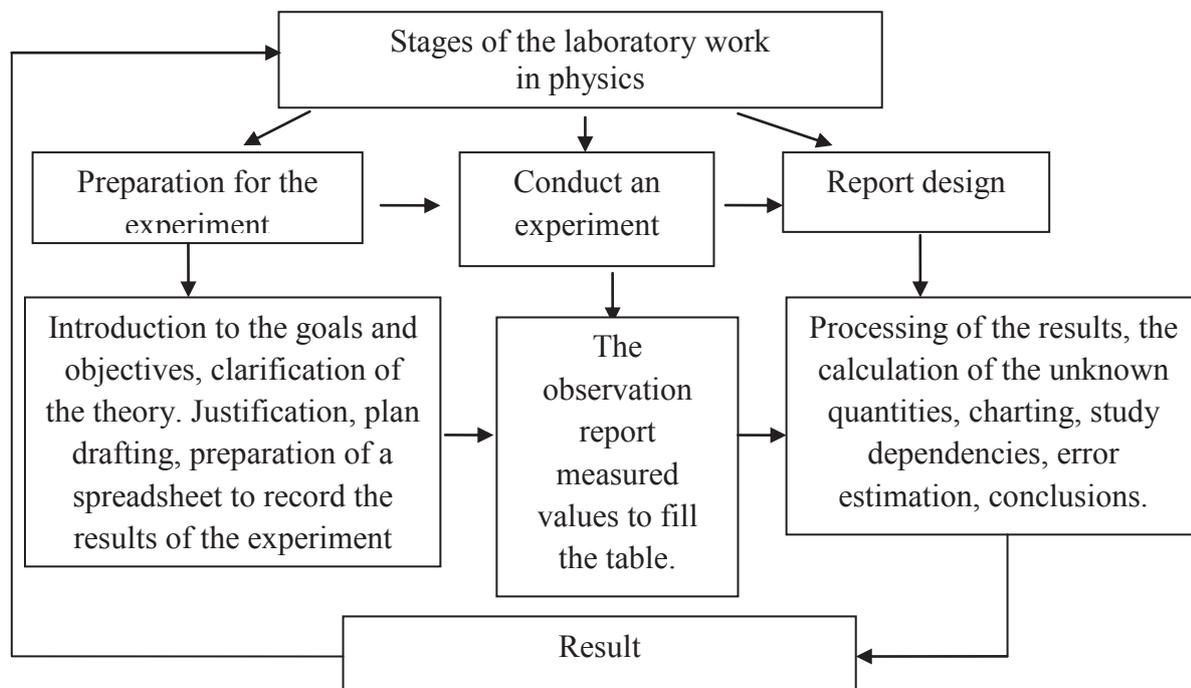


Figure 1 - Stages of performance of laboratory works

Thus the maintenance of activity of the teacher on management independent work of students in infosphere consists in providing comprehension by each student of volume and the maintenance of forthcoming work and necessity of studying and mastering by this material, to give to each student of means and a technique of self-management and self-checking during independent work above a material, to provide adequate both duly quality assurance of training and corresponding adjusting influences [3-5].

Thus it is necessary for teacher to take care of infosphere creation: about the corresponding equipment of a workplace of each trainee, creation of the creative, working atmosphere, full maintenance of each student with all set of didactic means, the duly consulting help, an opportunity of constant supervision over work of each student.

With the purpose of improvement of quality of independent work of students in educational process on faculty of physics of Almaty university of power and communication (connection) skilled - experimental work in 2014-2015 educational year on expediency of infosphere application in independent work of students was carried out. Skilled - experimental work was carried out on the first course of «the Radio engineering, electronics and telecommunications» faculty in AUPET, 106 students have taken part in experiment. For carrying out of the further work we have defined the control and experimental groups in which studying of a material is carried out under one program but with the different maintenance (in sense of infosphere application).

During an experimental research of infosphere use at stages of teaching and educational process and their influence on process of knowledge mastering by students it has been established that in control group efficiency of each stage of employment is lower in comparison with experimental. We have noted that students in control group do not show the big interest to studying to a subject and perceive it as necessity, not always in a sufficient measure are able to perceive the educational information inverted to them owing to what they can let out a part of the information from a field of vision and thus do not notice incompleteness and discrepancy of data available at their order. Logic continuation of an insufficient level of perception of a new material is weak reproduction the acquired material with which the part of students can consult only. Carry of knowledge and skills to a new situation has improved educational activity of students of experimental group. Results of skilled - experimental work are reflected in table 1.

Table 1 - Use is information-training environments (Wednesdays) on employment (occupations)

Stages of mastering of knowledge	Control group	Experimental group
Motivation to training	53 %	68 %
Perception(Recognition) of a material	63 %	87 %
Comprehension (understanding) of a material	65 %	83 %
Mastering of a material	50 %	90 %
Reproduction the acquired material	66 %	76 %

Experience of infosphere introduction in educational process renders positive influence on improvement of quality of independent work on employment and forms the successful relation of students to independent educational activity. Experiment has shown that at students in experimental group additional knowledge and skills have been generated. On the basis of the control results which are brought on results of the first and second certifications, it has been revealed that in

experimental group quality of independent work is on the average higher 11% than in control.

All set forth above infosphere measures on increase of independent work, motivation, development of study-methodical maintenance, improvement of the organization and management of process of training, preparation and maintenance of control-adjusting actions are directed on involving of each student to independent, diligent, rational and productive study on mastering is more conscious the planned knowledge and skills.

REFERENCES

[1] Mazhitova L.H., Karsybayev M.S., Nauryzbayeva G.K. Information and activity training as the condition of formation of the bachelor professional - guided competencies. Vestnik AUES, 2014. 47-53p. (in Russ.).

[2] Panfilova A.P. Innovative pedagogical technologies. Active training. M.: 2009. 192 p. (in Russ.).

[3] Nauryzbayeva G.K. Information and activity approach to vocational training in a technical college. Materials of the International scientific-theoretical conference «Innovative directions in modern school education». Almaty: KazNU, 2014. 198 p. (in Russ.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Мажитова Л.Х., Карсыбаев М.Ш., Наурызбаева Г.К. Информационно-деятельностное обучение как условие формирования профессионально-ориентированных компетенций бакалавра // Вестник АУЭС. №1, 2014. С.47.

[2] Панфилова А.П. Инновационные педагогические технологии. Активное обучение. -М.: 2009. С.192.

[3] Наурызбаева Г.К. Информационно-деятельностный подход к профессиональной подготовке в техническом вузе // Материалы международной научно-теоретической конференции «Инновационные направления в современном довузовском образовании». 2014. С. 198.

АҚПАРАТ ОРТАСЫ – БОЛАШАҚ БАКАЛАВРДЫҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫНЫҢ САПАСЫН КӨТЕРУДІҢ БАЗАСЫ РЕТІНДЕ

М. Ш. Қарсыбаев, Г. Қ. Наурызбаева

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Аңдатпа. Ақпаратты оқыту ортасы әр студентті өзіндік жұмысын жақсы атқаруға тарту мүмкіндігін туғызады. Мұғалімнің ақпаратты оқыту ортасын жасауы тиіс. Мақалада ақпаратты оқыту ортасы негізінде АЭЖБУ «Радиотехника,

электроника және телекоммуникациялар» факультетінің 106 студенті қатысқан тәжірибелі-зерттеу жұмысы мен оның нәтижелері берілген. Барлық ақпаратты оқыту ортасы жоспарланған білім мен біліктілігін меңгеруі үшін әр студентті өзіндік, рационалды және нәтижелі оқу жұмысына ынталандыруға бағыттылған.

Кілттік сөздер: ақпаратты-оқыту ортасы, білім, дағды, өздік жұмыс, шешімді көңіл-күй, ойлау.

ИНФОСФЕРА КАК БАЗА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ БУДУЩЕГО БАКАЛАВРА

М. Ш. Карсыбаев, Г. К. Наурызбаева

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы

Аннотация. В условиях информационно-обучающей среды появляется возможность привлечения каждого студента к самостоятельной целесообразной деятельности в области знаний. Преподавателю необходимо позаботиться о создании информационно-обучающей среды. В статье представлена опытно-экспериментальная работа, которая проводилась на факультете «Радиотехника, электроника и телекоммуникации» АУЭС на основе информационно-обучающей среды, в которой приняли участие 106 студентов, и ее результаты. Вся информационно-обучающая среда направлена на вовлечение каждого студента в самостоятельную, рациональную и результативную учебную работу по овладению запланированными знаниями и умениями.

Ключевые слова: информационно-обучающая среда, знание, умение, самостоятельная работа, мотивационный настрой, мышление.

Л. Х. Мажитова, А. И. Кенжебекова, Г. К. Наурызбаева

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы, Казахстан

N_G.K@mail.ru

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ (НА ПРИМЕРЕ КУРСА ФИЗИКИ)

Аннотация. В данной работе рассматривается информационно-деятельностное обучение как условие формирования профессиональной готовности к самоопределению и компетенции бакалавра.

Ключевые слова: информационно-деятельностное обучение, профессиональная готовность, самоопределение, компетенция, бакалавр.

Данная статья посвящена анализу и выводам научно-исследовательской работы, проводимой кафедрой физики с 2013 по 2015 гг. Осуществление итогов исследования было связано с необходимостью создания конкретных методик организации практических, лабораторных, СРС и СРСП, ориентированных на такую модель подготовки, в процессе внедрения которой ставилась цель создания обучающей среды, которая способствует не только формированию соответствующих компетенций по предмету, но и формированию личностных качеств будущего специалиста. В этой связи на кафедре были разработаны методологические основы обучения курсу физики с опорой на модель деятельности специалиста по разным направлениям.

В информационно-деятельностном обучении (ИДО) вся подготовка по естественнонаучным дисциплинам должна быть ориентирована на модель деятельности специалиста в той или иной области. В этой связи были разработаны модели подготовки по разным специальностям: теплоэнергетика, радиотехника и телекоммуникации. Технология разработки таких моделей подробно описана в статьях (1).

На рисунке 1 представлена схема информационно обучающей среды, включающая дидактические методы, формы и средства формирования готовности к профессиональной деятельности, педагогического контроля, определение корреляционных связей между успешностью обучения, которая проявляет себя через сформированность компетенций и формируемым качеством личности, дальнейшая корректировка обучающей информационной среды.

В связи с этим в 2014-2015 гг. мы провели опытно-педагогическую работу на основе информационно-обучающей среды по формированию

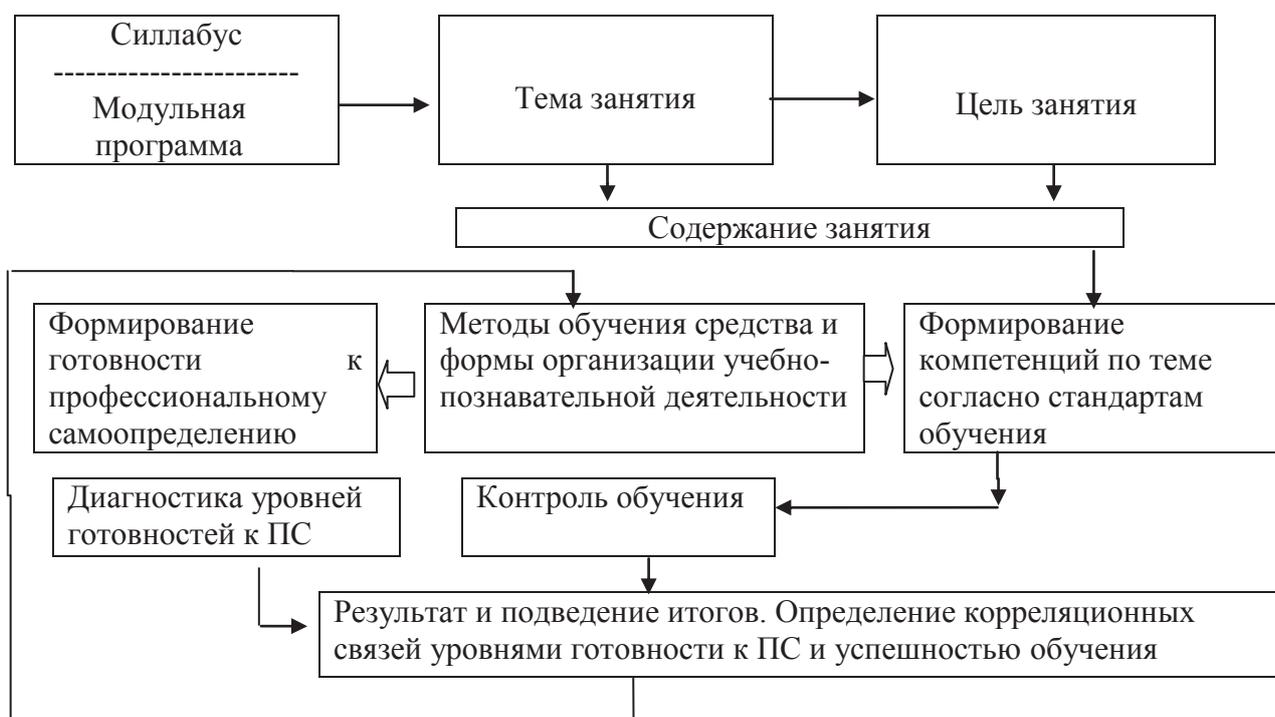


Рисунок 1 - Схема взаимосвязей компонентов информационно-обучающей среды по формированию готовности студента к ПС

компетенции и готовности к профессиональному самоопределению (ПС). Работа проведена на базе Алматинского университета энергетики и связи как констатирующий эксперимент. Задача констатирующего эксперимента заключалась в выявлении уровней сформированности компетенций и готовности к ПС бакалавра. Так, результаты по исследованию профессиональной компетенции, полученные в ходе констатирующего эксперимента, подтвердили наше предположение о том, что отсутствие специально организованной информационно-обучающей среды на младших курсах сказывается на сформированности компетенций студентов: так, 62,6% студентов на первом и 36,7% на втором курсах показали низкий уровень профессионально-ориентированной компетенции; средний уровень - соответственно 32,8% и 35,9%.

Таблица 1 - Уровни сформированности компетенции бакалавра на различных этапах опытно-педагогической работы на основе информационно-обучающей среды (%)

Уровни сформированности компетенции студентов	Экспериментальные группы					Контрольные группы	
	Исходное состояние, %	I-этап, %	II-этап, %	III-этап, %	IV-этап, %	Исходное состояние, %	IV-этап, %
Низкий	64,5	55	43,1	32,9	16,5	63,5	40
Средний	34,2	37,8	43,8	40,3	38,9	31,3	36,3
Достаточный	5,3	9,5	14,5	26,8	39,7	6,4	27,6
Высокий	-	-	-	-	4,9	-	1,3

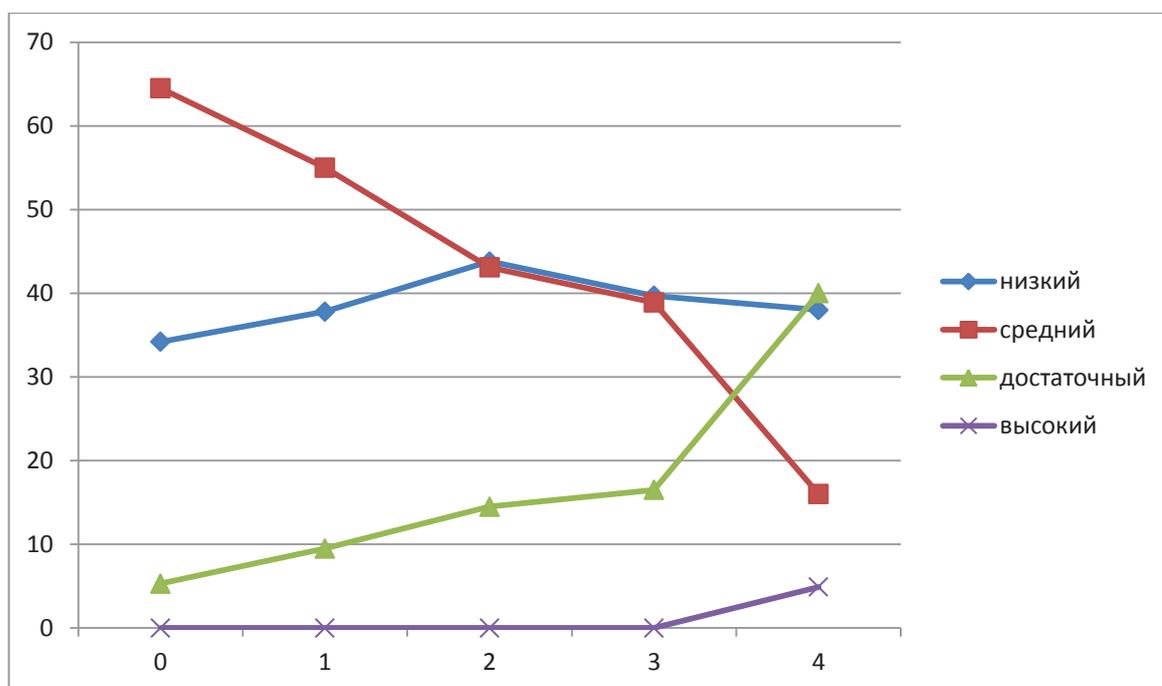


Рисунок 2 - Динамика изменения формируемого качества

Формирующий эксперимент проводился на факультете радиотехники и связи. Общее число студентов экспериментальных групп составило 121. Задача формирующего эксперимента заключается в формировании у бакалавра знаний, умений, навыков, стереотипов поведения, одним словом, компетенций. В ходе формирующего эксперимента проводились диагностические «срезы», на основе анализа полученных данных вырабатывались планы корректирующих мероприятий и воздействий.

Результаты проведенного эксперимента показали, что в экспериментальных и контрольных группах обнаруживается общая тенденция: по мере продвижения по этапам по формированию компетенций, происходит развитие качеств личности, однако характер динамики изменений оказался различным для экспериментальных и контрольных групп. Из данных, приведенных в таблице 1, видно, что число студентов с низким уровнем сформированности компетенции уменьшилось в экспериментальных группах весьма существенно: с 64,5% до 16,5%, т.е. на 48%, в то время как в контрольных группах – лишь на 23%. В то же время количество студентов с достаточным уровнем сформированности компетенции в экспериментальных группах выросло с 5,3% до 39,7%, т.е. на 34%, и только на 21% в контрольных группах. Также можно отметить появление в экспериментальных группах заметно большего, по сравнению с контрольными группами, числа студентов с высоким уровнем компетенции.

Результаты среза дают возможность наблюдать положительную динамику изменения формируемого качества (рисунок 2).

Тот факт, что достижение высокого уровня компетенции с помощью информационно обучающей среды отмечено лишь в единичных случаях, мы

это рассматриваем как отражение специфики первого этапа («фазы» - по Н.Н. Нечаеву) процесса формирования исследуемого феномена. Указанная специфика заключается в том, что в процессе информационно обучающей среды бакалавра закладываются основы для целесообразного использования своих возможностей, стереотипов поведения при решении профессиональных задач и вместе с тем все они направлены не только на приобретение знаний, умений, навыков, но и на формирование готовности к профессиональному самоопределению и на развитие технического мышления.

Основываясь на взаимосвязи условий формирования компетенции и готовности к ПС (таблица 1) была проведена диагностика уровней готовности к ПС и влияние ИОС на их успешное формирование. В этой связи были разработаны показатели уровней готовности к ПС в процессе ИДО (таблицы 2,3).

Разработанный комплекс отражает показатели, характеризующие уровни готовности к ПС студентов в аспекте ИДО.

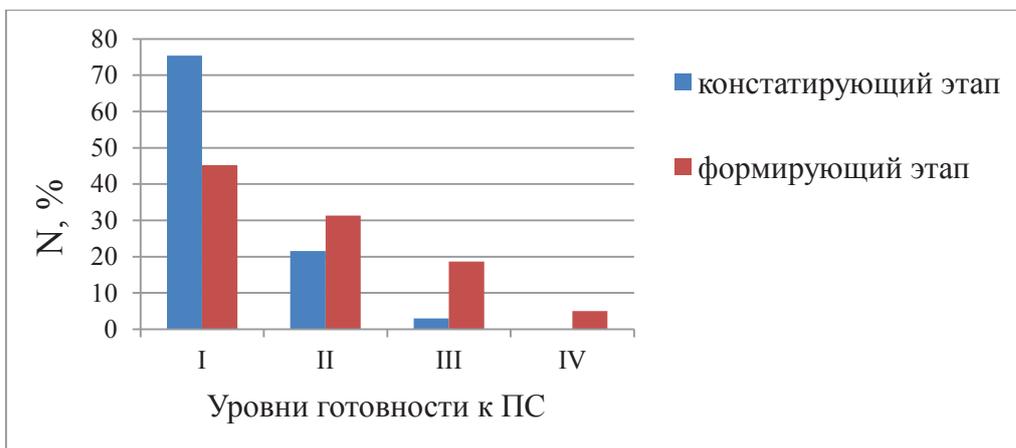
Анализ полученных результатов показывает, что по сравнению с констатирующим этапом, большая часть студентов показала достаточный и высокий уровень готовности к ПС. Особенно в показателях технологического компонента разрыв оказался очень большим. Это связано с тем, что методика формирования готовности к ПС была ориентирована на модели деятельности. Исследование мотивационной сферы показывает, что у 47% студентов устойчивый профессиональный интерес и высокая познавательная активность. Повысился уровень знаний студентов за счет использования информационно-обучающей среды по формированию личностных качеств будущего специалиста (рисунок 3).

Таблица 2 - Состояние сформированности уровней готовности студентов к профессиональному самоопределению (%)

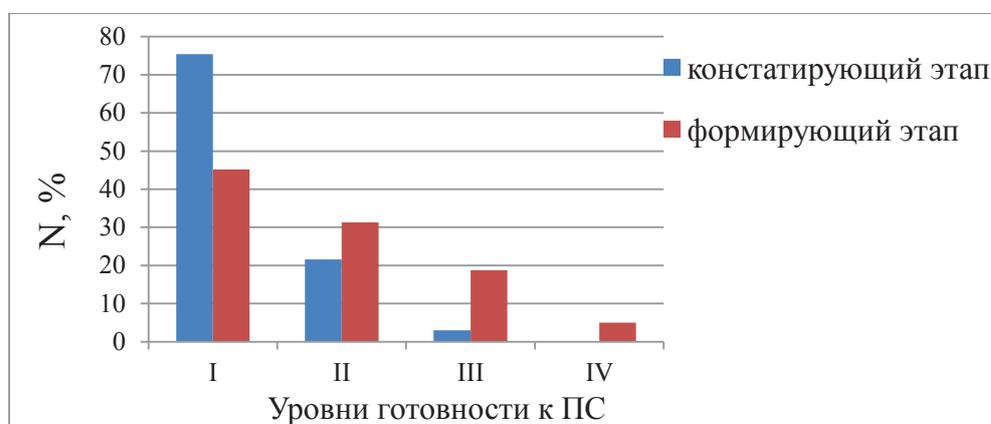
Уровни сформированности, %	Компоненты					
	мотивационный		содержательный		технологический	
	Констатирующий этап	Формирующий этап	Констатирующий этап	Формирующий этап	Констатирующий этап	Формирующий этап
низкий	45,2	14,6	47,8	20,1	75,4	45,2
средний	37,2	30,2	42,2	62,9	21,6	31,3
достаточный	12,6	46,7	6,5	12	3	18,7
высокий	5,0	8,5	3,5	5	-	5

Таблица 3 – Уровни сформированности компонентов готовности к ПС

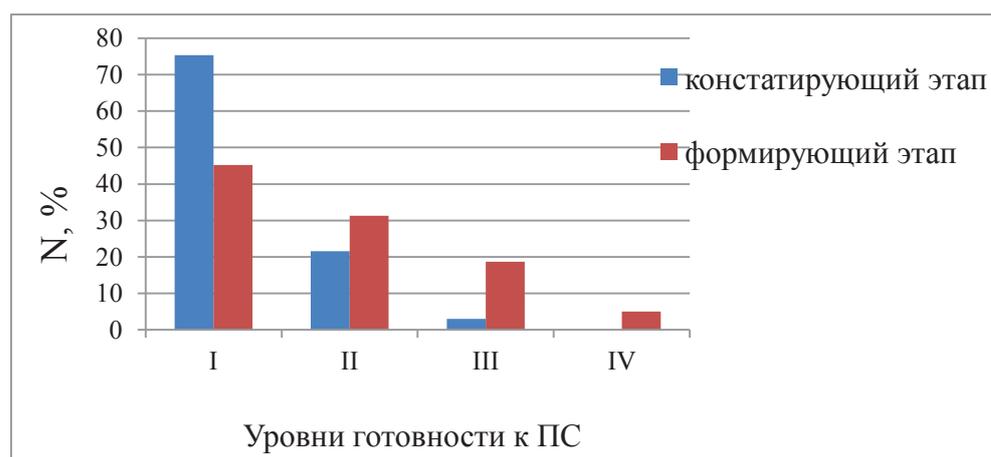
Компонент готовности к ПС	Уровень сформированности компонентов готовности к ПС			
	низкий	средний	достаточный	высокий
Мотивационный	Отрицательная познавательная и профессиональная мотивация, отсутствие стремления к профессиональному и личностному совершенствованию.	Наличие положительного отношения к учебе и будущей профессии, мотивированное стремление приобрести соответствующий социальный статус.	Наличие устойчивого профессионального интереса и высокая познавательная активность.	Преобладание положительной внутренней мотивации профессиональной и познавательной деятельности в процессе обучения.
Содержательный	Низкий уровень знаний, умений и навыков в области технических дисциплин, низкая самооценка.	Наличие отдельных, бессистемных знаний и умений, не всегда достаточных для решения профессиональных задач.		развитая система знаний, выработка собственного стиля, владение умениями и навыками
Технологический	Общеучебные умения и навыки реализуются слабо.	Низкий уровень самостоятельности. Присутствие определенных затруднений в осуществлении ПС.	Успешно применяет знания к решению учебно-познавательных задач дисциплины, но при этом требуется помощь педагога. Умеет оценить результаты своей деятельности.	Успешно применяет знания к решению сложных учебно-познавательных задач. Умеет отличать свое идеальное «Я» от реального.



а) мотивационный компонент



б) содержательный компонент



в) технологический компонент

Рисунок 3 - Распределение студентов по уровням сформированности компонентов готовности к ПС (%)

Выводы

Основываясь на методологических принципах, лежащих в основе разработанной нами модели (рисунок1), мы полагали, что формирование компетенции и готовности к ПС тесно взаимосвязаны и взаимно влияют друг на друга. Потому нами на заключительном этапе рассчитаны корреляционные коэффициенты между сформированными компетенциями уровня готовности к ПС. Они равны 0,631 и 0,667. Полученные значения коэффициентов корреляции позволяют говорить о наличии взаимосвязи между формированием качества личности будущего специалиста и успешностью обучения. Таким образом, выявленная нами схема взаимосвязей ИОС обоснована как с теоретических позиций, так и подтверждена экспериментально.

Вместе с тем, результаты исследования, естественно, не разрешают всех проблем по данной теме, предполагается дальнейшее их развитие в контексте ИДО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Мажитова Л.Х., Кенжебекова А.И. Матричная модель готовности к профессиональному самоопределению студентов младших курсов втуза. - Вестник АПНК.- 2011. № 1. 59с.

[2] Мажитова Л.Х., Наурызбаева Г.К. Информационно-деятельностное обучение как условие формирования профессионально-ориентированных компетенций бакалавра. - Вестник АУЭС.- 2014. № 2. 59с.

REFERENCES

[1] Mazhitova L.H., Kenzhebekova A.I. Матричная модель готовности к профессиональному самоопределению студентов младших курсов втуза. - Вестник АПНК.- 2011. № 1. 59р.

[2] Mazhitova L.H., Nauruzbayeva G.K. Информационно-деятельностное обучение как условие формирования профессионально-ориентированных компетенций бакалавра. - Вестник АУЭС.- 2014. № 2. 59р.

ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТТЕ СТУДЕНТТЕРДІ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ (ФИЗИКА КУРСЫ МЫСАЛЫНДА) ПӘНДЕРІНЕ АҚПАРАТТЫ – ІС-ӘРЕКЕТТІ ОҚЫТУДЫҢ ҒЫЛЫМИ НЕГІЗДЕРІ

Л. Х. Мажитова, А. И. Кенжебекова, Г. Қ. Наурызбаева

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Аңдатпа. Бұл жұмыста бакалаврдың кәсіби бағытталған құзыры мен өзін-өзі анықтауға дайындығын қалыптастырудың шарты ретінде ақпаратты іс-әрекетті

оқыту қарастырылады. Мақалада физиканың фундаментальды түсініктері мен заңдарын студенттердің қалыптастыруы мен меңгеруі арнайы ұйымдастырылған ақпаратты – іс-әрекетті оқыту үрдісінде жүзеге асырылатындығы жазылған. Оқыту барысында сәйкес іс-әрекетті ұйымдастыруды ойлау оқу ақпараты мен құрылымымен өзара негізделген. Физикалық заңдарды зерттеу әдістері, оларды түйсіну, физикалық есептерді шешу әдістерін меңгеру ақпаратты – іс-әрекет әдістеріне айналады. Жұмыста ақпаратты – іс-әрекетті оқыту негізінде жүргізілген тәжірибелі-педагогикалық жұмыстың қорытындысы ұсынылды.

Кілттік сөздер: ақпаратты – іс-әрекетті оқыту, кәсіби дайындық, өзін-өзі анықтау, компетенция, бакалавр.

**SCIENTIFIC BASIS OF INFORMATION AND ACTIVITIES
OF TEACHING STUDENTS NATURAL SCIENCE DISCIPLINES
AT TECHNICAL UNIVERSITY
(ON THE EXAMPLE OF PHYSICS COURSE)**

L. H. Mazhitova, A. I. Kenzhebekova, G. K. Nauruzbayeva

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

Abstract. This paper considers the information and activity-training as a condition of formation of professionally-oriented competence and readiness for professional self-determination of the bachelor. It is also shown that the formation and assimilation of the students the fundamental concepts and laws of physics can be carried out in the course of specially organized information and activity-training. The logic of the organization of the relevant activities in the learning process are interdependent structure and content of educational information. Methods of study of physical laws and their interpretation, mastering the methods of solving physical problems become methods of information and the activity of student learning. This article presents research and pedagogical work on the basis of information and learning environment for the development of competence and readiness for professional self-determination.

Key words: information and activity-training, professional readiness, self-determination, competence, bachelor.

Ғ. Ғ. Шәрібжанова

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

МӘТІН – КҮРДЕЛІ ТІЛ БІРЛІГІ

Аңдатпа. Мақалада мәтінді әр тұрғыда зерттеу аспектісі атап көрсетіледі. Мәтін лингвистикасы, дискурс мәселелері сөз болады. Мәтінге тән қасиеттер сипатталады. Мәтінді ондағы ақпараттар легі тұрғысынан, психологиялық тұрғыдан, белгілі бір мақсатты көздеген автордың туындысы ретінде, мәтінді прагматикалық тұрғыдан, мәтінді оның құрылымдық жағынан, тілдік ұйымдасуы жағынан, стилистикалық тұрғыдан зерттелуі қарастырылады. Техникалық мамандықтарға даярлайтын жоғары оқу орындарында қазақ тілі, кәсіби қазақ тілінен мәтін құрастыруда мәтінмен жұмыс түрлерінде студенттермен жүргізілетін жұмыс түрлеріне тоқталып өтеді.

Кілттік сөздер: мәтін лингвистикасы, дискурс, функционалдық бағыт, қатысым, экстралингвистикалық факторлар, прагматикалық аспект.

Мәтін – жеке сөйлемдерден құралған тұтастай сөйлеу туындысы. Оның күрделі семантикалық және синтаксистік құрылымы бар. Барлық мәтіндер тақырыптық және грамматикалық байланыстылығымен, әлеуметтік және функционалдық бағытымен қабылдауға меззейді. Мәтінге бір мезгілде үдеу (прогрессия) – үзіліссіз қозғалыс және статикалық (мәтіннің сипаттама бөлігінің көрсеткіші) – тән. Мәтінге ішкі тұрақтылық та тән.

Мәтін белгілі категорияларға ие. Олар мәтіннің әр түріне сай әлдеқайда жалпы және маңызды белгілерін көрсетеді.

Мәтіннің барлық категориялары семантикалық және грамматикалық болып бөлінеді. Семантикалық категориялар мәтіннің мазмұндық жағын көрсетсе, грамматикалық жағы формальдық топтасуын бейнелейді [1].

Мәтінді қазіргі кезде зерттеу нысаны етіп алғандардың ішінде И.А. Бодуэн де Куртене, М.М. Бахтин, В.В. Виноградов, Г.О. Винокур, Е.Д. Поливанов, Л.В. Щерба, Л.С. Выготский, А.А. Леонтьев және т.б. көптеген ғалымдарды атауға болады.

Мәтін зерттеушілерді әртүрлі аспектіде қарастыруға шақырады. Текстология ежелгі мәтіндерді филологиялық тұрғыда қарастырады. Стилистика көркем әдебиет және публицистикалық шығармаларды автордың лексикалық және грамматикалық элементтерді пайдалануымен жететін стилистикалық тұрғыдан зерттейді. Салыстырмалы түрде жаңа, жас пән – мәтін лингвистикасы – өз нысанын басқа қырынан қарастырады. Оның зерттеу нысаны болып мәтін құрылуы, оның құрастырушы элементтері

ретінде формальдылығы, сондай-ақ қалыптасатын ойдың мазмұндық құрылымы да алынады. Осылайша, мәтін лингвистикасы басқа құрылымдық тұрғыда зерттеуге бағытталады.

Қазіргі кезде лингвистикада үш жүзден астам мәтіннің анықтамасы бар. Мәтін теориясы бойынша, әдетте, екі негізгі қасиеті бар. Ол – байланыстылық және тұтастық. Мәтін лингвистикасы - зерттеу нысаны байланысқан мәтіндер мен оның мазмұндық категориялары болып табылатын лингвистикалық зерттеу бағыты. Өз дамуының алғашқы кезеңінде, XX ғасырдың 60-жылдарында, мәтін лингвистикасы, негізінен, мәтіннің байланыстылығы мен түсініктілігін сақтау тәсілдерін, сөйлемнің актуалды мүшеленуі талаптарына сәйкес айтылымның тема және ремаға бөлінуін зерттеді. Мәтін лингвистикасы А.М. Пешковский, Л.В. Щерба, В.В. Виноградов, А. Вейля, В. Матезиус, Ш. Балли, З. Харрис және басқалардың еңбектеріне сүйенді.

Мәтін лингвистикасында Т.М. Николаеваның көрсетуімен мәтіннің байланыстылығын жалпы заңдылықтармен біріктірген және мәтін тұтастығын нұсқаған екі бағыт жемісті болды [2].

Мәтін лингвистикасының бірінші бағыты қатысымға дұрыс түсу мен мәтінді дұрыс құрумен байланысты мазмұндық сыңарын (содержательные компоненты) анықтайды. Бұл мәтін лингвистикасында айтылымның қатысымдық бағдарлы сыңарларын (коммуникативно-ориентированных компонентов высказывания) – артиклдерді, тәуелді және сілтеу есімдіктерін, бағалаушы сын есімдерді, етістіктің түрлерін, т.б. анықтайды. Бұл бағыт прагматика, психолингвистика, пресуппозиция теориясымен де ұштасады.

Келесі бағыт мәтін лингвистикасында терең ойларды анықтайды. Бұл бағыт, әсіресе, ежелгі мәтіндерді, сондай-ақ поэзиялық мәтіндерді түсіндіруде қолданылады.

Екі жағдайда да мәтін лингвистикасы мәтінде болатын екі мүмкін форманың біреуін таңдауды мазмұндық бағыты жағынан зерттейді. Осы жағымен алғанда мәтін грамматикасы грамматикадан мүмкін болатын бір форманы көрсетумен ерекшеленсе, стилистикадан берілген стильге сай келетін бірліктерді анықтайтындығымен, ал шешендік өнерде сендірудің неғұрлым тиімді формаларын табу жағынан ерекшеленеді [2].

Мәтіннің функционалдылығы мәселесі көтерілген тұста ресейлік лингвистикада дискурс мәселесі көтерілді. Мәтінге берілген анықтамалардай, дискурс жайлы берілген анықтамалар да әртүрлі авторда әртүрлі көрініс тапты.

Дискурс – өмірге «кірісіп кеткен» сөз. Сондықтан ол ежелгі мәтіндерге қолданылмайды. Дегенмен 90-жылдары мәтін және дискурс ұғымдарының ара жігін ажырата алмай, бірін-бірі теріске шығарып та жүрді. Дегенмен кейінгі жылдары синтаксистің «батыры» болып мәтін термині енді. Зерттеуші А.А. Ворожбитованың тұжырымдауынша, мәтін және дискурс статикалық және динамикалық тұрғыдан қарастырғанда, байланысқан айтылымның екі шегі бойынша қолданылады. Егер мәтін талдауда

айтылымда синтагматикалық, парадигматикалық тұрғыдан қарастырса, мәтін дискурсы үдеріс түрінде өтетін экстралингвистикалық факторлардың жиынтығы тұрғысынан қарастырылады [2]. Мәтінді лингвистикалық зерттеудің жалпы әдістемесі негізгі бағыт ретінде мәтін лингвистикасын, мәтін грамматикасын, мәтін стилистикасын бөліп көрсетеді. Біріншісі мәтінді құрылым ретінде «бүтіннен жалқыға», екіншісі «жалқыдан бүтінге» бағыты бойынша, ал үшіншісі мәтінді функционалды-мазмұндық және құрылымдық-мазмұндық сөйлеу типтері тұрғысынан қарастырады. Мәтін грамматикасын зерттеуде мәтін құрудың жалпы принциптеріне, сөйлеу аясына емес, тіл жүйесіне немесе тілдік құзырына сәйкес грамматикалық құрылымға ерекше назар аударылады [Москальская 1981, с. 9].

Қазіргі кезеңде шартты түрде мәтін зерттеуде тың әдістер қатарында Гальпериннің көрсеткеніндей, өздік мәтінділік (собственно текстовый), синтаксистік [Солганик 1973, Москальская 1981 т.б.], стилистикалық [Нечаева 1974, Одинцов 1980 т.б.], семантикалық [Арнольд 1981, Черняховская 1983 и др.], коммуникативтік (қатысымдық) [Сидоров 1986, Болотнова 1992 и др.], психолінгвистикалық [Сорокин 1988, Белянин 1988 т.б.] деп бөлінеді.

Мәтіннің заңдылықтарын зерттеуде мәтіннің жалпы теориясы, мәтін грамматикасы, стилистикалық ерекшеліктері қарастырылады.

Қазақ тілін оқыту әдістемесінде мәтінді қолданудың тиімділігі туралы айтылған пікірлер мол (Н. Оралбаева, С. Рахметова, Ф. Оразбаева, М.Р. Қондыбаева, Т. Әбдікәрімова, Н. Құрманова, Г. Уайсова, Ж. Дәулетбекова, Н. Оразақынова т.б.) [3].

Сонымен, тілді зерттеуші ғалымдардың көрсеткеніндей, мәтінге тұтастық, типологиялық, стилистикалық ерекшеліктер, абзац немесе күрделі синтаксистік тұтастықтарға бөліну, сөйлемдер, лексика-грамматикалық конструкциялар, мәтіншілік байланыстар, мәтіндегі сөйлемдердің темаремалық мүшеленуі сияқты қасиеттер тән.

Мәтіннің ішкі құрылымдық жүйеге ие бірлік екендігі және ол құрылымның бар болуы – мәтін құрамындағы сөйлемдердің өзара мәтінді байланысқа негізделгендігі екендігі зерттелген. Бұл мәтіннің өзін құрайтын элементтердің мағыналық және құрылымдық жағынан ортақ заңдарға бағына орналасқан тұтастығын білдіретіндігіне байланысты. Мәтін құрамындағы сөйлемдердің байланыстылығы мәтіннің қасиеті деп танылады.

«Мәтінді талдауға эмпирикалық тұрғыдан келуде мәтіннің мазмұнын оны құрап тұрған сөйлемдер және олардың орын тәртібі мен беретін жекелеген мағыналарының қосындысы ретінде тануға болатын сияқты. Ал мәтінді күрделі тіл бірлігі десек, күрделілік оны құрайтын элементтердің жиынтығы ғана болмайды. Мәтіннің ерекшелігі – мағыналық тұтастықты білдірумен көрінеді» [3]. Сөйлемдердің бірімен екіншісінің байланысуы ғана мәтін тұтастығын бере алмайды [4].

О. Л. Каменскаяның айтуынша, мәтін – коммуникативтік бірлік ретінде танылғанда, оның ішінде тұтас бір мазмұнның С – моделі қалыптасады. С –

модель дегеніміз – мәтін беретін белгілі бір білім. Оның тұтастығын тануда құрылымдық табиғаты алдыңғы қатарға шығады [5].

Яғни, мәтіннің лингвистикалық табиғатын тануда оның ішкі бөліктері мен олардың өзара байланыс жасауы үлкен орын алады.

О. Л. Каменскаяның айтуынша, мәтіннің екі немесе одан да көп элементінің арасында байланыстар жасалуын қамтамасыз ететін элементтер – коннектор деп аталады. Ал осындай жағдайды сөз тіркесінің мәтін құраушылық қызметі арқылы анықтап көруге болады. Бұған байланысты талдаулар Құрманова Н.Ж., Мухлис К. еңбегінде көрсетілген [3].

Мәтінді ондағы ақпараттар легі тұрғысынан (мәтін – ақпараттық бірлік); психологиялық тұрғыдан, белгілі бір мақсатты көздеген автордың туындысы ретінде (мәтін субъектінің ойлау-сөйлеу әрекетінің жемісі); мәтінді прагматикалық тұрғыдан (мәтін – адамның қабылдауына, талдап түсінуіне арналған (интерпретация)); соңында мәтінді оның құрылымдық жағынан, тілдік ұйымдасуы жағынан (речевой организации), стилистикалық тұрғыдан (қазіргі кезде мәтін стилистикасы, мәтін синтаксисі, мәтін грамматикасы, кеңейтілген түрде – мәтін лингвистикасы) қарастыруға болады [6].

Қазіргі кезде мәтіннің прагматикалық аспектісі маңызды орын алып отыр. Сондықтан мәтінді тұтастай алып қарастырғанда оның ақпараттық құндылығын қалай көтеру керек, бұл үшін қандай амалдарды қолдануға болады, мәтіннің әдеби формасын қалай жақсарту керек деген бірқатар сұрақтар туындайды. Сондай-ақ мәтін құрауда қатысымдық-прагматикалық шарттарды ескере отырып, функционалды стильдердің мәтін жүйесін (мәтін типологиясын) жасаудағы рөлінің маңыздылығы артуда. Бұл дегеніміз әртүрлі мәтіндерде функционалды стилистиканың экстралингвистикалық факторларға қатыстылығын ескеретіндігін білдіреді. Тіл білімінде экстралингвистикалық факторлар былайша анықталады: «Любое речевое произведение обязательно предполагает как необходимое условие своего существования наличие следующих моментов:

1) предмет (тема) сообщения то есть то, о чем говорится в данном тексте;

2) ситуация общения, то есть та обстановка, в которой осуществляется языковая коммуникация;

3) участники речевого акта, то есть отправитель (говорящий и пишущий) и получатель (слушающий или читающий данный текст), каждый из которых характеризуется наличием определенного опыта как нелингвистического (знания об окружающем реальном мире), так и лингвистического (знание языка) характеры.

Без наличия этих экстралингвистических моментов темы сообщения, ситуации общения и участников речевого акта – сам по себе речевой акт немислим, неосуществим в той же мере, в какой он неосуществим без языка.

Вышеуказанные экстралингвистические факторы находятся в органической связи, в тесном взаимодействии с языковыми средствами, при помощи которых строится речевое произведение» [7].

Осыған байланысты техникалық мамандықтарға даярлайтын жоғары оқу орнында қазақ тілі, кәсіби қазақ тілінен мәтін құрастыруда типтік бағдарламаны негізге алатыны белгілі. Университетімізде мәтінмен жұмыс түрлерінде студенттерді алдымен жалпы ғылыми мәтіндермен, одан кейін мамандық бойынша әдебиеттердегі мәтіндермен ауызша, жазбаша жұмыс жүргізуге көңіл бөлінеді. Лексика-грамматикалық тақырыптар бойынша бағытталған мәтіндерде заттың жіктелімі (квалификация), заттың сипаттамасы, затты сапалық және сандық жағынан салыстыру, өзара байланыстылықты көрсету, құбылыстың шығуын көрсету, мақсатты, себепті, салдарды анықтау, әрекет етуді көрсету, шартын көрсету, бүтіннің бөлшекке, бөлшектің бүтінге қатысын анықтау, бірігу, бөліну үдерісін анықтау, заттың қолданылуын, пайдалануын көрсету, байқау, зерттеу үдерісін баяндау, етістіктердің қолданылуын көрсету т.б. бойынша практикалық жұмыс түрлері жүргізіледі [8].

Бұл тақырыптар бойынша арнаулы лексикамен толықтырылған көптеген құрылымдар беріледі. Мысалы, «Не дегеніміз – не, не не болып табылады, не неге ие немесе не қандай қасиетке ие, не немен өлшенеді, не қайда қолданылады, не не үшін қолданылады, не неге байланысты, не неге әкеліп соғады, не не үшін керек, нені не үшін қолданады, не неден жасалады, не неге бөлінеді, не неге жатады, не неден тұрады, не қайда орналасады, не не болып саналады, не неге тең, не несімен ерекшеленеді, не неге байланысты, не нені жүзеге асырады, не нені тартады, не неге арналған, кім нені зерттеді, кім нені дәлелдеді» т.б. Әр мамандыққа байланысты мәтіндерде өзіндік жеке құрылымдар да болады. Сабақ мақсатына байланысты лексика-грамматикалық тестілеу де жүргізіліп отырады.

Қорыта айтқанда, оқытушы мәтінмен жүргізілетін жұмыс түрлерін типтік бағдарламаға сәйкес жүйелі, инновациялық әдістерді пайдаланып өткізгенде діттеген мақсатқа жеткізері анық.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Чикина Л. К. Лингвистика текста: Учебное пособие. – Саранск: Изд. Мордов. ун-та, 1986. -84 с.

[2] Ворожбитова А.А. Теория текста: Антропоцентрическое направление. Учеб. пособие. – Изд. 2-е, исп. и доп. – И.: Высшая школа, 2005. -367 с.

[3] Құрманова Н. Ж., Мухлис К. Текст теориясы және текстті талдау әдістемесі: Студенттер мен мұғалімдерге арналған кітап. – Алматы, Абай атындағы Алматы мемлекеттік университеті, 2000. – 114 б.

[4] Гиндин С. И. Онтологическое единство текста и виды внутритекстовой организации // Машинный перевод и прикладная лингвистика . М., 1971, 119-б.

[5] Каменская О. Л. текст и коммуникация. – М., 1990, 51-б.

[6] Валгина Н.С. Теория текста: Учебное пособие. – М.: Логос, 2003. - 280с.

[7] Интернет сайт. Stylistics. akademik. ru. Словари и энциклопедии на Академике.

[8] Ришина С.А., Новиков П.Н. Сборник текстов и упражнений по русскому языку (электроэнергетика). Учебное пособие. - М., 1980. -200 с.

REFERENCES

[1] Chikina L. K. Linguistics text: Textbook. Saransk – Univ. Muzzle. University Press, 1986. – 84p. (in Russ.).

[2] Vorozhbitova A.A. The theory of the text: Anthropocentric direction. Tutorial. – Edition 2nd App. and ext. – And .: High School, 2005. – 367p. (in Russ.).

[3] Kurmanova N.Z., Mukhlis K. The theory of text and text analysis methods:Book for students and teachers. – Almaty State University named after Abai, 2000. – 114p. (in Kaz.).

[4] Gindin S.I. The ontological unity of text and types of organization intratextual // Machine Translation and Applied linguist. Moscow. 1971, 119 – p. (in Russ.).

[5] Kamenskaya O.I. text and communication-M. ,1990, 51-p. (in Russ.).

[6] Valgina N.S. The theory of the text.-M. :logos, 2003. – 280-p. (in Russ.).

[7] Stylistics. akademik. ru. Dictionaries and encyclopedias on te Akademik. (in Russ.).

[8] Rishina S.A. Novikov P.N. Collection of texts and exercises on Russian language (electricity) Tutorial. – М. , 1980. – 200p. (in Russ.).

ТЕКСТ – КАК СЛОЖНАЯ ЯЗЫКОВАЯ ЕДИНИЦА

Г. Г. Шарибжанова

Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы

Аннотация. В статье исследуется текст в различных аспектах. Говорится о лингвистике текста и проблемах дискурса. Описываются свойства, присущие тексту. Текст рассматривается с точки зрения потока информации, с психологической позиции, с точки зрения цели автора, со структурной и стилистической точек зрения. Автор рассматривает различные виды работ с научным текстом на материале научно-технических текстов, используемых на занятиях в техническом вузе.

Ключевые слова: лингвистика текста, дискурс, функциональное направление, коммуникация, экстралингвистические факторы, прагматический аспект.

TEXT – COMPLEX TEXT LANGUAGE UNIT

G. G. Sharipzhanova

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

Abstract. The article deals with the various ways of language study: the linguistic and discourse problems. The inherent properties are discussed in the text. The author gives the problem from the structural and stylistics point of view. The author examines the different types of work with the students on the scientific technical materials used in the classroom.

Key words: linguistic text, discourse, functional area, communication, extralinguistic factors, pragmatic aspect.

D. S. Orynbekova

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty,
Kazakhstan

SOCIALIZATION: ESSENCE AND FEATURES AT DIFFERENT STAGES OF DEVELOPMENT

Abstract. The article deals with the basic conception of socialization, provide self-renewal of social life, it's connection and role to provide personal growth. Stages of personal socialization, active model – self – realization are shown.

Key words: socialization, conception of socialization, essence, self-actualization, education, self-renewal.

Modern civilization is experiencing a serious crisis which was global in nature, one aspect of which is associated with differences in socialization of a person. To them researchers attribute lack of ability of the individual to the necessary adaptation to a rapidly changing world, the symptoms of declining "ethical bar" in the minds and behavior of people, the development of pseudoculture and even anti-cultural trends. In overcoming this crisis, a significant role will play a humanistic orientation of education, which, by definition, is directly addressed to man, his intellectual and emotional sphere, to awareness of their life purpose and their place in society. The profound changes in society have affected all spheres of his life, including the education system, upbringing and socialization. Practice shows that the translation of socialization and upbringing of personality in the new state — the problem is complex and contradictory.

Each child has a certain unique kind of existence, his individual "I". The task of education is to create conditions for the realization of this existence.

Socialization, education of the younger generation is considered in unity with the laws of social reality, with the logic of the functioning and development of society. The profound changes taking place in society, affected all spheres of life, including the education system, education and socialization.

The methodological basis of the study of the essence of socialization is the concept of correlation of biological and social in man, the levels of the ratio of these two factors, or ignoring one of them plays a fundamental role. According to established views, the development of a human individual is exercised in accordance with its genetic program, the implementation of which depends on environmental influences. Genetic and environmental factors determine the development of personality and individuality. Modern researchers believe that if the concept of individuality brings man under the measure of originality and uniqueness, versatility and harmony, naturalness and ease, the concept of the person focuses it consciously-willed beginning.

Under socialization is commonly understood as the assimilation of social

experience and value and moral orientations required for the fulfillment of social roles in society. Socialization is a process that plays a significant role in the life of both society and the individual, ensuring the reproduction of social life. American sociologist F. Giddings in 1887 in the book "Theory of socialization" used the term "socialization" in the sense close to modern - "the development of the social nature or character of the individual" and "preparation of human material for social life." Turning to the issue of socialization began long before the wide dissemination of this term.

Historical precedence in the study of this problem belongs to the American schools, whose experience of research in this direction is calculated from the end of the XIX century (T.Tard, U.Dzhems et al.), Whereas in the Russian literature of the Soviet period to the 60s, when they were taken attempts an objective analysis of the problem of the formation of personality, socialization (N.V.Andreenkova, P.S.Lebedev, Yu.A.Levada et al.), the term was used solely for his criticism.

According to the established views in the social science literature, the CIS countries, the development of the human individual in accordance with its genetic program, the implementation of which depends primarily on the environmental impact of the specificity of the medium. Genetic and environmental factors influence, being in interaction and specific ratios, determine the development of the human body, the formation of personality and individuality.

Education (in the traditional sense) - is the process of systematic and deliberate action on a person (group) in order to develop it socially necessary social orientation, consciousness and behavior. Education system streamlines the process of socialization, gives it harmony, purposefulness. The process of socialization and education is appropriate to consider in a relationship of interdependence.

Almost every society and the state spends a lot of effort for the implementation of the socialization process, i.e., education, training and maintenance of cultural standards of life of their young and mature citizens. However, as a result of similar processes of socialization of people do not copy each other, although they may fall into similar circumstances and look at first glance like. The fact that a person does not develop simply by the automatic deployment of natural instincts, experience shows social isolation of the human individual. The study of perception such individuals themselves as separate beings in the world around them has shown that they do not have a self, because they have no idea of themselves as apart, separate being among other beings like them.

In the process of learning the social development of personality is influenced by: educational content, learning methods used organizational forms, the relations between the participants of the learning process. The acquired knowledge much will be forgotten, some knowledge will inevitably become obsolete and lose its value. The constant value has the mental tumors that formed in the course of mastering this knowledge. This is the shift in the development, changes as a result of learning that do not coincide with the content of the training, about which wrote L.S.Vygotsky [1].

Flexible application of knowledge and the ability to transfer them from one situation to the other presuppose not only a clear understanding and lasting

assimilation of knowledge, but also the presence installed on that knowledge variable, and therefore must be creative ownership of knowledge.

For society - the success of the socialization process becomes a kind of guarantee will be able to whether representatives of the new generation to take the place of the older generation in the system of social interactions, to adopt their experience, skills and values. Socialization thus provides self-renewal public life of society. Problems in the socialization of the system not only give rise to conflicts of generations, but also lead to the disruption of social life, to the disintegration of society and the loss of its cultural integrity.

Socialization process model is determined by the way in which society is committed to the values of the type of social interaction to be reproduced. In a society that respects the freedom of the individual, his personality, open to innovation, creativity, socialization organized in such a way as to ensure the reproduction of these properties of the social system. The most personality in the process of formation of considerable freedom, she learns self-reliance and responsibility, respect for their individuality and that of others.

In the social sciences, it is a well-developed first stage of socialization – before labour. This is due to the need to evaluate the functioning of the institutions of socialization (family, educational institutions of different levels); public importance of training young members of society and the need for prevention and correction of deviant behavior of minors.

In essence, it is a gradual formation of his own "I" person.

American psychologist and sociologist Ch.Kuli learning process of gradual understanding of the individual differences of the self from other individuals, found that the development of the concept of self occurs in the course of a long, controversial process and can not be carried out without the participation of other individuals, i.e., without social environment. Everyone on the assumption Ch.Kuli builds his ego, based on their perceived reactions of other people with whom he comes in contact.

Thus, a person acts, on the one hand, as a subject, which is formed in the social environment, the system of social relations; on the other - a private activity of the individual. Man is not simply assimilates social experience, but also transforms it.

Socialization is designed to provide a constant personal growth. Socially mature personality is characterized by an active attitude towards the environment, a certain autonomy, a high level of consciousness.

Socialization covers all processes of acculturation, training and education, by which a person acquires a social nature, and ability to participate in social life. In the process of socialization takes part every individual environment: family, neighbors and peers in children's institutions, schools, the media, etc.

American sociologist N. Smelser [2] defines the criteria mechanisms of socialization in terms of their positivity. Positive: imitation is the conscious desire of the child to copy a pattern of behaviour; identification — a method of assimilation of children parental behavior, attitudes and values as their own. Negative, i.e. do not interfere with the appearance of the person of socially undesirable standards of

behavior: sense of shame, overwhelming some forms, and a sense of guilt when it comes to the punishment itself.

The most famous, classic foreign theories of personality development psychosexual theory are 3. Freud and the stages of development of intelligence Jean Piaget.

Many psychologists and sociologists emphasize that the process of socialization continues throughout a person's life, and argue that adult socialization is different from socialization of children in several aspects. Socialization adults likely change external behavior, while children's socialization shapes value orientations. The socialization of adults is designed to help the individual to acquire certain skills, socialization in childhood largely deals with the motivation of behavior. Psychologist R. Harold proposed a theory in which the socialization of adults is not seen as a continuation of child socialization as a process in which eliminated the psychological signs of childhood: the children's waiver myths (such as the omnipotence of authority or the idea that our demands should be a law to others).

The main objective of development of the person - perhaps a more complete realization of the man himself, his abilities and capabilities to the fullest self-expression and self-revelation. But these qualities are not possible without the participation of other people, they are not possible in isolation and opposition to society itself, without reference to other people, involves their active participation in this process.

In the process of self-actualization (self-actualization) is significantly affected by the state of society. The main cause of violations of social norms of a certain part of the public of young people is a way of life, the level of development of productive forces, the maturity of the social relations, political system, educational system, training and education. So crime, passivity, consumer sentiment, skepticism youth resulted from the stagnation of society and its transition to a different social system, as well as serious weaknesses in the implementation of modern reforms in the process of socialization and education. Self-concept emerged in the framework of humanistic study of personality in the humanities. The most striking works in this area are the works K. Rodzher and Maslow [3,4]. K. Rodzher believed that the need for self-actualization is the main driving force behind the development of the individual. Self-realization - implementation of themselves in their daily lives, the approval of his special way. It is available to everyone included in the society. However, the degree of its severity, self-esteem a man of his self-actualization depends on many social factors, such as age, sex, level of education, and others. The criterion of self-realization can be considered not only public recognition of the achievements of a particular person and his subjective satisfaction with the results of this process.

Real life shows that only targeted a comprehensive study of laws and contradictions of formation and development of the personality creates a scientific basis for the implementation of measures of socialization, education of youth and management of this process.

REFERENCES

- [1] Developmental Psychology. M., 1996.
- [2] J.N.Smelser. Sociology. M., 1996.
- [3] K.Rogers. The look at psychotherapy. Human Formation. Moscow, 1994.
- [4] A.Maslow. Further limits of the human psyche. SPb., 1997.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Психология развития. М., 1996.
- [2] Дж.Н.Смелзер. Социология. М., 1996.
- [3] К.Роджерс. Взгляд на психотерапию. Формирование человека. М., 1994.
- [4] А.Маслоу. Дальнейшие пределы человеческой психики. СПб., 1997.

ӘЛЕУМЕТТЕНДІРУ:ДАМУДЫҢ ӘР ТҮРЛІ КЕЗЕНДЕРІНДЕГІ СИПАТЫ МЕН СИПАТТАМАСЫ

Д. С. Орынбекова

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Аңдатпа. Бұл мақалада әлеуметтендірудің негізгі концепциялары, оның қоғамдық өмірге өзін-өзі қайта жаңарту және оның тұлға ретіндегі өсуінің байланысы мен рөлі қарастырылады. Бүгінгі қоғамда әлеуметтену процесіне әлеуметтік институттардың әсері өте маңызды. Тұлғаның әлеуметтенуінің негізгі кезеңдері көрсетілген, ең бастысы тұлғаның өзін-өзі алға ұмтылдыруы.

Кілттік сөздер: әлеуметтендіру, әлеуметтендіру концепциясы, мәні, жастар, өзін-өзі жетілдіру.

СОЦИАЛИЗАЦИЯ:СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ РАЗВИТИЯ

Д. С. Орынбекова

Алматинский университет энергетике и связи, г.Алматы

Аннотация. В статье рассматриваются основные концепции социализации, обеспечения самовозобновляемости общественной жизни, ее роль в обеспечении личностного роста. В современном обществе влияние социальных институтов на процесс социализации очень важно. Показаны этапы социализации личности, ее активная модель - самореализация.

Ключевые слова: социализация, концепция социализации, сущность, молодежь, самореализация.

ПАК МИХАИЛ ИВАНОВИЧ (к 80-летию со дня рождения)



Пак Михаил Иванович родился в июле 1936 году в колхозе «ОСО» Талды-Курганской области, Каратальского района.

В 1960 году закончил КазГУ по специальности «Общая физика». В 1960-63г. работал в ИЯФ АН КазССР в лаборатории Космических лучей. В 1963-1966 гг. обучался в очной аспирантуре МЭИ по специальности «Теоретические основы теплотехники», защитил кандидатскую диссертацию.

С 1968 года работал сначала на энергетическом факультете КазПТИ, затем – в АЭИ (Алматинском энергетическом институте (ныне АУЭС).

За время работы был заместителем декана энергетического факультета КазПТИ, заведующим кафедрой «Физика», заведующим кафедрой «Промышленная теплоэнергетика», профессором кафедры «Тепловые энергетические установки».

Имеет свыше 100 опубликованных научных статей, более 20 инновационных патентов РК. За время работы в Алматинском университете энергетики и связи активно участвовал в общественной жизни факультета и университета, много внимания уделял укреплению учебно-лабораторной базы, учебно-методической работе. При его непосредственном руководстве создана современная учебная лаборатория «Теплофикации и тепловых сетей», внедрен в университете автоматизированный тепловой пункт, позволяющий существенно экономить потребление тепла.

Михаил Иванович внес существенный вклад в область комплексного исследования теплофизических свойств, разработки горелочных устройств для сжигания жидкого топлива, солнечного теплового коллектора, эффективной автономной и централизованной системы теплоснабжения, в развитие вихревых электростанций.

В настоящее время кандидат технических наук, профессор Пак Михаил Иванович работает на кафедре «Тепловые энергетические установки» Алматинского университета энергетики и связи.

***Уважаемый Михаил Иванович!
Восемьдесят - это не предел творческой активности!
Впереди много радостных лет! Творите, создайте.
Пусть для Вас окружающий мир дарит все только самое лучшее!
Здоровья и благополучия!***

СЕРИКОВ ЭРНЕСТ АКИМОВИЧ (к 75-летию со дня рождения)



Сериков Э. А. родился в 1941 году в городе Караганде в семье служащих.

В 1964 году окончил Московский энергетический институт и начал свою трудовую деятельность на Карагандинском металлургическом комбинате.

В 1966 году поступил в аспирантуру Московского энергетического института.

Педагогическую деятельность начал с 1969 года в Карагандинском политехническом институте, которую продолжил в Алматинском энергетическом институте (ныне Алматинский университет энергетики и связи).

Эрнест Акимович работал в должности заведующего кафедрой «Теплоэнергетические установки», деканом теплоэнергетического факультета АИЭС. Избирался секретарём партийного комитета института, депутатом Калининского районного Совета народных депутатов в г.Алма – Ате.

Сериков Э. А. – кандидат технических наук, доцент, имеет звание «Профессор АУЭС». С 1997 года по 2012 год - проректор по учебно-методической работе Алматинского университета энергетики и связи.

Область профессиональных интересов Эрнеста Акимовича - это и проблемы высшей школы, и практическая научно-исследовательская деятельность. Он один из активных разработчиков рейтинговой системы оценки знаний студентов (системы «РИТМ») и многоуровневой системы образования по специальностям энергетики и телекоммуникаций.

Свой многолетний опыт по проблемам высшей школы он обобщил в четырёх монографиях (2003 – 2015 гг.), посвященных актуальным вопросам учебного процесса.

Практическая деятельность Э. А. Серикова связана с проблемами охраны окружающей среды от промышленного загрязнения и его экономической оценки.

За успешную и плодотворную работу в области энергетики и высшего образования, укреплению международных научных и деловых связей Сериков Э. А. награжден 5 медалями Республики Казахстан и Российской Федерации, имеет звания «Почетный работник образования Республики Казахстан», «Заслуженный энергетик Казахстана».

Сериков Э. А. отмечен серебряной медалью им. А. Байтурсынова «Лучший автор» как создатель монографий по проблемам высшего образования.

Эрнест Акимович пользуется большим и заслуженным авторитетом, любовью педагогического коллектива и студентов!

*Дорогой Эрнест Акимович!
С юбилеем Вас!!!*

*Долгих лет Вам жизни, энергии, радости, процветания
и новых интересных, творческих проектов!*

МӘЖИТОВА ЛӘЙЛӘ ХАМИТҚЫЗЫ

(70 жылдық мерейтойына)



Мәжитова Ләйлә Хамитқызы 1968 жылы С. М. Киров атындағы ҚазМУ–дың (қазіргі Аль-Фараби атындағы МҰУ) физика факультетін «Физик. Физика пәнінің оқытушысы» мамандығы бойынша оқып бітірді. Алматы энергетика институтының физика кафедрасында осы институттың ашылуының алғашқы күндерінен бастап осы күнге дейін үзіліссіз қызмет етіп келеді. Ол ассистент, аға оқытушы, доцент, профессор және көп жылдар бойы кафедра меңгерушісі болды.

1987 жылы Мәжитова Ләйлә Хамитқызына педагогика ғылымдарының кандидаты ғылыми дәрежесі беріліп, 1991 жылдан бастап физика кафедрасының доценті болды, ал 1995 жылы педагогика ғылымдарының докторы диссертациясын

қорғап, 1997 жылы профессор атағы берілді. Физика кафедрасында жұмыс істеу барысында білімді бағалаудың рейтингтік жүйесін енгізе отырып, модульдік бағдарламаның мазмұны мен құрылымы негізделді және физиканың кәсіптік бағдарланған курсы қамтамасыз ету саласы іске асырылды. Осы бағытта көптеген оқулықтар мен әдістемелік нұсқаулар жасалды.

Ләйлә Хамитқызы Мәжитованың тікелей жетекшілігі нәтижесінде кафедраның төрт оқытушысы кандидаттық диссертация қорғап, педагогика ғылымдарының кандидаты дәрежесін алды.

Мәжитова Л. Х. Абай атындағы АГУ жанындағы докторлық диссертациясы Кеңесінің мүшесі, сондай-ақ педагогика, психология және оқыту әдістемелері мәселелері бойынша Сараптамалық Кеңестің мүшесі болды. Сонымен бірге, педагогика академиясының және жаратылыс тану ғылымдарының академиясының академигі болып табылады. Ғылыми еңбектері (монографиялар, ғылыми мақалалар, ғылыми конференцияларда жасалған баяндамалары, әдістемелік нұсқаулары) тізімінің саны екі жүзден асады.

Ләйлә Хамитқызы Білім беру саласының үздігі белгісімен марапатталған.

Құрметті Ләйлә Хамитқызы!

Сізді өмірден тоқығаны мол, кең ойлап қамқор қолын ұсынып жүретін аяулы жан ретінде жақсы білеміз. Өзіңіз еңбегіңізді арнаған саланы дамытуға сіңірген белсенді қызметіңіз, тың ғылыми-педагогикалық жаңалықтарды енгізуде озық ойлайтын кемел қабілетіңіз сіздің ұлы ғалым екеніңіздің айғағы. Сізді адам өмірінің айтулы белесі – 70 жасқа толған мерей тойыңызбен шын жүректен құттықтаймыз!

ДЕНИСЕНКО ВЛАДИСЛАВ ИОСИФОВИЧ
(к 70-летию со дня рождения)



8 сентября исполнилось 70 лет Денисенко Владиславу Иосифовичу – кандидату технических наук, профессору кафедры «Теоретические основы электротехники» Алматинского университета энергетики и связи.

В 1968 году Владислав Иосифович с отличием окончил энергетический факультет Казахского политехнического института по специальности «Электроснабжение промышленных предприятий и городов». С 1968 года работал ассистентом, старшим преподавателем кафедры ТОЭ КазПТИ, затем АЭИ.

В 1982 году Денисенко В. И. защитил кандидатскую диссертацию по специальности 050905 в институте электродинамики г. Киева с присвоением ученой степени кандидата технических наук. В 1986 году ему присвоено ученое звание доцента ВАК по специальности «Теоретические основы электротехники». С 1997 года являлся заведующим кафедрой ТОЭ АИЭС.

В 2001 году Денисенко В.И. присвоено звание профессора АИЭС. С 2006 года по август 2016 – работал деканом электроэнергетического факультета АУЭС.

В настоящее время он является профессором кафедры «Теоретические основы электротехники». При его участии подготовлено и выпущено свыше 2000 инженеров и бакалавров в области электроэнергетики

Денисенко В.И. опубликовано более 90 научных и методических работ.

За многолетнюю плодотворную работу Владислав Иосифович награжден Почетной грамотой Министерства энергетики и угольной промышленности Республики Казахстан.

Денисенко Владислав Иосифович показал себя грамотным, квалифицированным специалистом, добросовестно относящимся к педагогической, учебно-методической и научно-исследовательской деятельности.

Вся трудовая деятельность Владислава Иосифовича связана с благородным делом подготовки и воспитания высококвалифицированных специалистов в области энергетики и связи. За компетентность, преданность своему делу, высокий профессионализм и исключительное трудолюбие Владислав Иосифович, пользуется заслуженным уважением и любовью студентов и сотрудников университета.

Уважаемый Владислав Иосифович!

В этот замечательный день мы желаем Вам крепкого здоровья, успехов в Вашей деятельности, счастья Вам и Вашей семье!

МУКАЖАНОВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ
(к 70-летию со дня рождения)



В этом году 16 сентября доктору технических наук Мукажанову Владимиру Николаевичу исполнилось 70 лет.

Владимир Николаевич в 1969 году окончил КазПТИ с присвоением квалификации «инженер – электрик» и был направлен в ГОСНИИ проектный институт «Казмеханобр» г. Алма-Аты. В 1970 году был переведен в КазПТИ на кафедру «Электроснабжение промышленных предприятий» на должность ассистента.

За время работы в КазПТИ, АЭИ и АИЭС Владимир Николаевич проявил себя подготовленным и целеустремленным специалистом, умело сочетающим преподавательскую деятельность с научно-исследовательской работой.

В 1979 году защитил кандидатскую диссертацию по специальности 01.04.14 – Теплофизика и молекулярная физика, а в 1996 году защитил докторскую диссертацию по этой же специальности.

Владимир Николаевич работал в АИЭС с 1975 года. За это время, начиная с инженера, он дошел до проректора по научной работе и международным связям АИЭС. Эту должность он занимал с 2005 года по 2009 год. С 2010 года по 2016 год - профессор АУЭС.

Владимир Николаевич подготовил и издал более 100 научных трудов и методических разработок.

Его трудовая деятельность неоднократно отмечалась благодарностями Министерством образования РК и Алматинским университетом энергетики и связи.

Мукажанов Владимир Николаевич пользуется заслуженным уважением и авторитетом в коллективе АУЭС.

Уважаемый Владимир Николаевич!
Коллектив университета поздравляет Вас с юбилеем
и желает крепкого здоровья и благополучия!

ТЕРГЕМЕСОВ КАЖЫБЕК ТЛЕУГАЛИУЛЫ
(к 60-летию со дня рождения)



Тергемесов Кажыбек Тлеугалиулы, родился 15 августа 1956 года в Восточном Казахстане.

В августе 1975 года поступил в Алматинский энергетический институт по специальности «Электропривод и автоматизация промышленных установок», а в 1980 году получил квалификацию инженер-электромеханик. С августа 1980 года по январь 1983 года работал во ВНИИТАрматуре, инженером отдела автоматизации литейного производства и мастером по ремонту электрооборудования Алматинского завода дорожных знаков.

С января 1983 года по август 2013 года работал ассистентом, старшим инженером, старшим преподавателем Алматинского энергетического института, доцентом, заместителем декана пищевого факультета, старшим научным сотрудником Алматинского технологического университета и доцентом Казахского национального технического университета им. К. Сатпаева, заведующим кафедрой «Энергетика» Каспийского государственного университета технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова.

Защитил кандидатскую диссертацию в Ивановском энергетическом институте в октябре 1992 года по специальности «Электротехнические комплексы и системы, включая их управление и регулирование». С ноября 2004 года по ноябрь 2007 года учился в докторантуре КазНТУ.

А с сентября 2014 года по настоящее время работает доцентом кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» Алматинского университета энергетики и связи.

Тергемес К. Т. имеет 155 научно-методических трудов, в том числе 6 АС СССР, 34 предварительных и инновационных патентов РК, 3 научные монографии, 3 учебных пособия и 1 учебник.

Кажыбек Тлеугалиулы ведет научные, инициативные и рискованные проекты МОН РК. Является членом редакционного совета научного журнала «Электротехнические комплексы и системы», включенного в реестр ВАК РФ. Член Ассоциации инженеров-электроприводчиков России. Академик МАИН. Обладатель гранта МОН РК «Лучший преподаватель ВУЗа РК».

Уважаемый Кажыбек Тлеугалиевич!

Поздравляем Вас с юбилеем!

Желаем Вам здоровья, творческих успехов, талантливых учеников!

Счастья и благополучия Вам и Вашей семье!

Условия приема статей

1. Статьи публикуются на одном из трех языков: казахском, русском, английском - сопровождаются рекомендацией учреждения, в котором выполнена работа, и разрешением на публикацию в открытой печати (экспертное заключение). Статьи передаются на экспертизу 2 рецензентам. Не допускается **ПЛАГИАТ**.

2. Рекомендуемый объем рукописи, включая литературу, таблицы и рисунки, не более 7-8 страниц.

Требования к оформлению статей

1. Статья представляется в одном экземпляре шрифтом Times New Roman, кегль №14 с одинарным интервалом в среде Word. поля – верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см.

2. В начале статьи сверху слева следует указать индекс **УДК**. На следующей строке посередине страницы, идет **название статьи** прописными жирными буквами, далее на следующей строчке – инициалы и фамилии авторов обычным жирным шрифтом, затем на следующей строчке – название организации(ий), в которой выполнена работа, город, страна.

3. После этого с красной строки – **Аннотация** на языке статьи (3-5 предложений, кегль №13), затем – **Ключевые слова** (примерно 6 слов или 3-4 словосочетаний, кегль №13).

4. Далее следует текст **статьи** и **литература** (кегль №14). Ссылки на литературные источники даются цифрами в прямых скобках по мере упоминания. ЛИТЕРАТУРА оформляется следующим образом:

[1] Нигматулин Р.И., Ахатов И.Ш., Вахитова Н.К. Влияние сжимаемости жидкости в динамике газового пузырька // Доклады РАН. – 1996. – Т. 348. – №. 6. – С. 768-771.

[2] Вукалович М.П., Новиков Н.Н. Термодинамика. – М.: Машиностроение, 1972. - 672 с.

[3] Гоненко Т.В. Электронагрев жидкостей и газов в плазменно-напыленных нагревательных системах. – Павлодар: ТОО «Полиграф Дизайн», 2004. – 139 с.

После списка литературы приводится список литературы на английском языке (**REFERENCES**) для других БАЗ ДАННЫХ полностью отдельным блоком, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

В REFERENCES не используются разделительные знаки («//» и «—»). Название источника пишется курсивом, следом жирным шрифтом – год издания, затем номер издания и номера страниц и выходные данные (все отделяется запятой). В конце в скобках указать язык статьи. Пример:

[1] White S.R., Sottos N.R., Geubelle P.H., Moore J.S., Kessler M.R., Sriram S.R., Brown E.N., Viswanathan S. *Nature*, 2001, 409, 794-797 (in Eng.).

[2] Soldatenkov N.M., Koljadina I.V., Shendrik A.T. Fundamentals of organic chemistry of medicinal substances. M.: Himija, 2001. 192 p. (in Russ.).

5. В конце статьи дается резюме (3-5 предложений) на двух языках, отличающихся от языка статьи. Посередине страницы пишется: 1) название статьи; 2) авторы; 3) название организации; с красной строки – **Аннотация**, после – **Ключевые слова** (кегль №13).

6. Рисунки и графики должны располагаться по тексту, после ссылки на них, без сокращения: например: "Рисунок 1 - Название (под рисунком)". Рисунки выполняются в режиме Paint (Paintbrush). Графики, диаграммы, гистограммы - в режиме Microsoft Excel, с разрешением не менее 300 dpi. Математические, физические и другие обозначения и формулы набираются в режиме редактора формул (Microsoft Equation), наклонным шрифтом и располагаются по центру. Номера формул проставляются у правого края страницы в круглых скобках.

Статья подписывается авторами в нижнем правом углу на каждой странице текста, ставится дата. В случае переработки статьи техническим редактором журнала датой поступления считается дата получения редакцией окончательного варианта. Если статья отклонена, редакция сохраняет за собой право не вести дискуссию по мотивам отклонения.

7. На отдельной странице следует привести сведения об авторах: Ф.И.О. полностью, почтовый адрес, e-mail, место работы, должность, служебный и домашний телефоны.

Оплата:

Некоммерческое акционерное общество «Алматинский университет энергетики и связи»

050013, г.Алматы, ул.Байтурсынова, 126

ИИК KZ60856000000005121 в АО «Банк ЦентрКредит», г.Алматы

БИК KСJBKZKX

БИН 030 640 003 269

КБЕ 17, КНП 851

МАТЕРИАЛЫ, НЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ВЫШЕПЕРЕЧИСЛЕННЫМ УСЛОВИЯМ И ТРЕБОВАНИЯМ, К РАССМОТРЕНИЮ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ.



Подписной индекс - 74108