

ЗМІНУТ.RU

# НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION

ISSN 2312-8267 (печатная версия)  
ISSN 2413-5801 (электронная версия)

Наука, техника  
и образование  
2019. № 3 (56)

Москва  
2019



# Наука, техника и образование

2019. № 3 (56)

Российский импакт-фактор: 1,84

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Зам. главного редактора: Ефимова А.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Издается с 2012  
года

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«Проблемы науки»

Подписано в печать:  
24.04.2019  
Дата выхода в свет:  
26.04.2019

Формат 70x100/16.  
Бумага офсетная.  
Гарнитура «Таймс».  
Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 8,12  
Тираж 1 000 экз.  
Заказ № 2374

Журнал  
зарегистрирован  
Федеральной  
службой по надзору  
в сфере связи,  
информационных  
технологий и  
массовых  
коммуникаций  
(Роскомнадзор)  
Свидетельство  
ПИ № ФС77-50836.

Территория  
распространения:  
зарубежные  
страны,  
Российская  
Федерация

*Абдуллаев К.Н.* (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленков М.Ю.* (д-р полит. наук, канд. воен. наук, Россия), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайраббаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Киквидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Клинов Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геонформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитреникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трегуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоскина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хилтухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цуцупян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Свободная цена

© ЖУРНАЛ «НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ»  
© ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

# Содержание

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>6</b>  |
| <i>Yermagambet B.T., Kazankapova M.K., Zhenisova A.K., Nauryzbayeva A.T. (Republic of Kazakhstan) THE OBTAINING AN ADSORBENT FROM COAL OF THE FIELD SHOPTYKOL DEPOSIT OF THE MAYKUBEN BASIN ON EXPERIMENTAL INDUSTRIAL INSTALLATION / Ермагамбет Б.Т., Казанкапова М.К., Женисова А.К., Наурызбаева А.Т. (Республика Казахстан) ПОЛУЧЕНИЕ АДСОРБЕНТА ИЗ УГЛЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ШОПТЫКОЛЬ» МАЙКУБЕНСКОГО БАСЕЙНА НА ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ УСТАНОВКЕ .....</i> | <i>6</i>  |
| <i>Мехмонов М.С., Курбанова Н.Н., Ибадуллаева М.О., Алимова М.М., Рустамова Д.А. ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ 3-МЕТИЛ-2-МЕТАКРИЛОИЛАМИНО-ХИНАЗОЛОНА-4 / Mehmonov M.S., Kurbanova N.N., Ibadullaeva M.O., Alimova M.M., Rustamova D.A. POLYMERIZATION OF 3-METHYL-2-METHACRYLOYLAMINOGLUCOSE-4.....</i>                                                                                                                                                                 | <i>11</i> |
| <b>БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>15</b> |
| <i>Филоненко М.В. ФЛОРА И ФАУНА ПЕРИФИТОНА КРАСНОДАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА / Filonenko M.V. FLORA AND FAUNA PERIPHITONE OF KRASNODAR LAKE .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>15</i> |
| <b>ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>20</b> |
| <i>Терентьев В.Б. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАНА КОНТРОЛЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ / Terentyev V.B. THE USE OF MONITORING IN DETERMINING THE PROBABILITY RATES OF AVIATION TECHNOLOGY .....</i>                                                                                                                                                                                                                               | <i>20</i> |
| <i>Назирова Р.М., Абдурахмонов С.Ж., Усмонов Н.Б., Бахтиярова Д. ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЯБЛОК ПРИ ХРАНЕНИИ В РЕГУЛИРУЕМОЙ АТМОСФЕРЕ (РА) / Nazirova R.M., Abdurahmonov S.Zh., Usmonov N.B., Bakhtiyarova D. CHANGE OF CHEMICAL COMPOSITION OF SOME VARIETIES OF APPLES DURING STORAGE IN REGULATED ATMOSPHERE (RA).....</i>                                                                                                     | <i>24</i> |
| <i>Чернышев Д.О. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА СТАРЫХ ШИН АВТОМОБИЛЕЙ – РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ / Chernyshev D.O. TECHNOLOGICAL PROCESSING OF OLD TIRES OF CARS - SOLVING ENVIRONMENTAL PROBLEMS .....</i>                                                                                                                                                                                                                                          | <i>28</i> |
| <i>Нигматуллин В.Р., Фахретдинов А.В., Байгильдин С.С., Ахмедьянов Г.Г. РОБОТОТЕХНИКА / Nigmatullin V.R., Fahretdinov A.V., Baygildin S.S., Ahmedyanov G.G. ROBOTICS .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>32</i> |
| <i>Савин В.А., Кожухов С.А. АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ И КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРОВ СРЕДСТВ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ / Savin V.A., Kozhukhov S.A. ALGORITHM OF THE WORK OF THE SOFTWARE LABORATORY COMPLEX FOR THE STUDY AND MONITORING OF PARAMETERS OF SATELLITE COMMUNICATIONS.....</i>                                                                                                                                  | <i>34</i> |
| <i>Казаков М.Н. ДАЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ СТАНЦИЙ ОБНАРУЖЕНИЯ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ / Kazakov M.N. THE RANGE OF THE DETECTION STATIONS OF HYDROACOUSTIC SIGNALS .....</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>38</i> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Кудрин Е.А. ЖАРОТРУБНЫЕ ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ. ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ / Kudrin E.A. FIRE-TUBE BOILERS. THEIR ADVANTAGES AND DISADVANTAGES .....</i>                                                                                                                                                     | <i>43</i> |
| <i>Никитин П.А. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ МОТИВАЦИИ СОТРУДНИКОВ / Nikitin P.A. ANALYTICAL REVIEW OF PROGRAMME SYSTEMS OF MOTIVATION OF EMPLOYEES .....</i>                                                                                                                                      | <i>47</i> |
| <i>Соловаров С.Л. ИЗМЕНЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ТЕРМОМОДИФИКАЦИИ / Solovarov S.L. CHANGES IN THE SORPTION PROPERTIES OF WOOD IN THERMOMODEFICY .....</i>                                                                                                                                       | <i>52</i> |
| <i>Асадуллин М.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРА НА БАЗЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРОМ / Asadullin M.A. THE SIMULATION CONTROLLER ON THE BASIS OF FUZZY LOGIC TO CONTROL THE TURBINE GENERATOR.....</i>                                                                                          | <i>55</i> |
| <b>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>61</b> |
| <i>Рзаев М.А.-Р. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА / Rzayev M.A.-R. SOME ISSUES OF INCREASE IN PRODUCTION EFFICIENCY AND MANAGEMENT OF ACTIVITY AT THE INDUSTRIAL ENTERPRISES OF AZERBAIJAN.....</i>               | <i>61</i> |
| <i>Исмаилова Л.Г. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РОССИЙСКО–АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ / Ismayilova L.H. VARIOUS ASPECTS OF AZERBAIJAN-RUSSIAN ECONOMIC AND TRADE RELATIONS.....</i>                                                                                                                     | <i>66</i> |
| <b>ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>71</b> |
| <i>Абдувахабова М.А. К ВОПРОСУ ОБ ОТРАЖЕНИИ ГЕНДЕРНЫХ СТЕРЕОТИПОВ В ЯЗЫКЕ / Abduvakhabova M.A. ABOUT THE WAYS OF REFLECTING GENDER BASED STEREOTYPES IN LANGUAGE.....</i>                                                                                                                                    | <i>71</i> |
| <i>Абуова Б.П., Смагулова Ш.К. КУЛЬТУРА РЕЧИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ / Abuova B.P., Smagulova Sh.K. CULTURE OF SPEECH IN THE PROFESSIONAL SPHERE.....</i>                                                                                                                                                   | <i>73</i> |
| <i>Ниязова Г.Г. ЭФФЕКТИВНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ / Niyazova G.G. EFFECTIVE INNOVATIVE IDEAS IN TEACHING ENGLISH .....</i>                                                                                                                                                         | <i>76</i> |
| <b>ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>79</b> |
| <i>Рзаева Ф.И. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ НАУЧНОГО СТАТУСА ОБЛАСТИ МУЗЫКАЛЬНОЙ ПЕДАГОГИКИ / Rzayeva F.I. TO DETERMINATION OF TITLE OF AREA MUSICAL PEDAGOGICS.....</i>                                                                                                                                                    | <i>79</i> |
| <i>Решетняк Е.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНФОРМАТИКЕ КАК СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ / Reshetnyak E.G. THE USE OF THE PROJECT METHOD IN THE CLASSROOM OF COMPUTER SCIENCE AS A MEANS OF FORMING COGNITIVE LEARNING SKILLS IN STUDENTS .....</i> | <i>83</i> |

**МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ.....90**

*Карпова Т.В.* СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛАМП ОСВЕЩЕНИЯ:  
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ, ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЙ АСПЕКТЫ / *Karpova*  
*T.V.* COMPARATIVE ANALYSIS OF LAMP LIGHTING: ENERGY-SAVING,  
HEALTH-SAVING ASPECTS .....90

**ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ.....94**

*Сафронова О.С., Лыкасова И.А., Иманбаев Т.К.* ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА  
ПЦР В ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ ЛЕЙКОЗА / *Safronova*  
*O.S., Lykasova I.A., Imanbaev T.K.* USE OF METHOD PCR IN VETERINARY-  
SANITARY ANALYSIS ON A LEUKAEMIA (BLV) .....94

## THE OBTAINING AN ADSORBENT FROM COAL OF THE FIELD SHOPTYKOL DEPOSIT OF THE MAYKUBEN BASIN ON EXPERIMENTAL INDUSTRIAL INSTALLATION

Yermagambet B.T.<sup>1</sup>, Kazankapova M.K.<sup>2</sup>, Zhenisova A.K.<sup>3</sup>,  
Nauryzbayeva A.T.<sup>4</sup> (Republic of Kazakhstan)  
Email: Yermagambet1156@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Yermagambet Bolat Toleukhanuly - Doctor of Chemical Sciences, Professor, Director;

<sup>2</sup>Kazankapova Maira Kuttybayeva - PhD, Leading Researcher,  
LLP "INSTITUTE OF COAL CHEMISTRY AND TECHNOLOGY";

<sup>3</sup>Zhenisova Akmaral Kamzievna - Undergraduate,  
KAZAKH UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND BUSINESS,  
Junior Researcher,  
LLP "INSTITUTE OF COAL CHEMISTRY AND TECHNOLOGY";

<sup>4</sup>Nauryzbayeva Assemay Turlankyzy - Undergraduate,  
KAZAKH UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND BUSINESS,  
Junior Researcher,  
LLP "INSTITUTE OF COAL CHEMISTRY AND TECHNOLOGY",  
NUR-SULTAN, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**Abstract:** in the article, experiments on heat treatment of coal at the Shoptkyol deposit of the Maykuben basin were carried out by its carbonization and activation on a pilot-laboratory installation. First, carbonization of coal was carried out in an inert atmosphere of nitrogen in the temperature range of 25-600 ° C and then the activation of coal with water vapor at a temperature of 600 ° C for 1 hour. With the help of energy dispersive X-ray spectroscopy on a SEM instrument (Quanta 3D 200i) with an attachment for energy dispersive analysis from EDAX its chemical composition was determined. BET method determined adsorption characteristics of samples. It was found that the specific surface area and specific pore volume significantly increased as a result of high-temperature treatment of coal. Tests on testing the obtained activated carbon as an adsorbent for the purification of water and gas.

**Keywords:** coal, adsorbent, "Shoptkyol", carbonization, activation, cleaning.

## ПОЛУЧЕНИЕ АДСОРБЕНТА ИЗ УГЛЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ШОПТЫКОЛЬ» МАЙКУБЕНСКОГО БАСЕЙНА НА ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ УСТАНОВКЕ

Ермагамбет Б.Т.<sup>1</sup>, Казанкапова М.К.<sup>2</sup>, Женисова А.К.<sup>3</sup>,  
Наурызбаева А.Т.<sup>4</sup> (Республика Казахстан)

<sup>1</sup>Ермагамбет Болат Төлеуханұлы - доктор химических наук, профессор, директор;

<sup>2</sup>Казанкапова Майра Куттыбаевна - PhD, ведущий научный сотрудник,  
ТОО «Институт химии угля и технологии»;

<sup>3</sup>Женисова Акмарал Камжиевна - магистрант,  
Казахский университет технологии и бизнеса,  
младший научный сотрудник,

ТОО «Институт химии угля и технологии»;  
<sup>4</sup>Наурызбаева Асемай Турланқызы - магистрант,  
Казахский университет технологии и бизнеса,  
младший научный сотрудник,  
ТОО «Институт химии угля и технологии»,  
г. Нур-Султан, Республика Казахстан

**Аннотация:** в статье проведены эксперименты по термической обработке угля месторождения «Шоптыколь» Майкубенского бассейна путем его карбонизации и активации на опытно-лабораторной установке. Сначала проводили карбонизацию угля в инертной среде азота в интервале температур 25-600 °С и затем активацию угля водяным паром при температуре 600 °С в течение 1 часа. С помощью энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии на приборе SEM (Quanta 3D 200i) с приставкой для энергодисперсионного анализа от EDAX определен его химический состав. Методом БЭТ определены адсорбционные характеристики образцов. При этом установлено, что удельная поверхность и удельный объем пор существенно повышаются в результате высокотемпературной обработки угля. Проведены испытания по апробации полученного активированного угля в качестве адсорбента для очистки воды и газа.

**Ключевые слова:** уголь, адсорбент, «Шоптыколь», карбонизация, активация, очистка.

УДК 661.66

Due to the rapid development of "green energy", the production of solid fuels in the world, as energy raw materials is reduced. This leads to the search for highly efficient technologies for the complex processing of combustible minerals into products with high added value and high conversion, which is an urgent task for science and industry. Thus, the cost of carbon nanotubes in the world market ranges from \$ 30 to \$ 100 per 1 kg., the cost of nanosorbents is 450 times higher than the cost of raw materials with a huge market volume, and the total world production of porous carbon materials is currently about 1 million tons per year [1].

Activated carbon (activated carbon, "carbol") is a porous substance that is obtained from various carbon-containing materials of organic origin. Activated carbon contains a huge amount of pores and therefore has a very large specific surface area per unit mass, as a result of which it has a high adsorption.

The preservation of the planet's water resources is considered one of the main objectives of the development of modern science, and the purification of drinking and industrial wastewater is an important stage in its solution. There are various solutions to water purification methods, but the most simple and widely known is the adsorption method based on the use of solid sorbents. It should be noted that the level of production of domestic brands of carbon materials, suitable as adsorbents, remains not high. There are various schemes for obtaining carbon materials, which include the preparation and modification of the original coal, carbonization and subsequent activation by gas or chemical reagent.

The Maykuben lignite basin, which includes the Shoptkyol, Sarykol, and Taldykol deposits, has been known since the beginning of the 19th century. Since 1941, coal has been developed on a small open-pit mine for local needs at the Shoptkyol deposit, and since 1987, with a large open pit of Maykuben design capacity of 20 million tons/year.

The coals of the basin are humus, brown of a high degree of coalification (B3), medium salt (25-28%). Ash is refractory, with a high content of  $Al_2O_3$  (up to 30%), low-sulfur coals (0.5-1.0%) and polyphosphorous (0.1%). The heat of combustion to a combustible mass of 7-7.5 thousand kcal / kg. The yield of tar is 4-7%, rarely 10%, humic acids 5% on dry coal for Shoptkyol suite and bitumen about 2.5%. The total reserves of coal in the basin are estimated at 5.3 billion tons, including those suitable for open pit mining with overburden up to 10 m<sup>3</sup> / t are 1.8 billion tons [2].

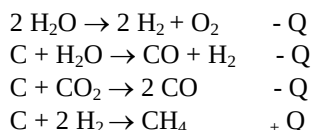
As is known, the main characteristic of the adsorption capacity of materials during the adsorption of gases, vapor, solid and liquid substances is the surface development, the total pore volume, pore size distribution, high specific surface, which gives them a number of unique properties. Being an excellent sorption material, coal can be used for the purification of gases, liquid media, including sewage from petroleum products, phenols and salts of heavy metals.

The purpose of this work is to obtain porous carbon materials (adsorbents) based on coal from the Shoptkyol deposit of the Maykuben basin for cleaning the gas phase from acidic components and wastewater.



Samples of activated carbon were obtained at the “Institute of Chemical and Coal Technology” LLP (Astana). Carbonization (at 600 °C in a nitrogen environment) and activation of water vapor in accordance with the procedure described in [3]. To obtain activated adsorbents, the previously obtained product is crushed to fractions of 0.1 mm, then crystalline samples are obtained from the extruder (d = 0.2-0.3 cm). The determined optimal composition of the adsorbent from the Shoptkol coal deposit, which amounted to (wt.%): Coal - 77.5; starch - 5; sodium hydroxide - 0.5; water - 17. Next, the product passes the stage of heat treatment (carbonization) and activation in an inert atmosphere of nitrogen (Figure 1). Samples should be obtained in the following way: final drying due to heat is obtained from the walls of the retort (final drying zone); distilling of volatile, resinous products and gaseous substances at a temperature of 450-600 °C (carbonization zone); activation due to the interaction of coal with superheated steam at a temperature of 600 °C for 1 hour (activation zone).

The main chemical reactions occurring in the activation zone:



The first three reactions are dominant and take place with the absorption of heat. Therefore, to maintain the conditions for the reactions, an influx of heat is required, which occurs due to the combustion of gas in the furnace and the afterburning of activation gases in the collecting manifold.

Humidity, ash content and volatility of the samples were determined on a Thermoter Eltra thermogravimetric analyzer (according to ASTM D7582-12 Standard Test Methods for Thermogravimetric Analysis Standard Test Methods). The technical characteristics of the initial and activated adsorbent are (%): Ad - 23.44; W<sub>r</sub> - 12.11; V<sub>d</sub> - 40.66 and A<sub>d</sub> - 16.97; W<sub>r</sub> - 16.97; V<sub>d</sub> - 32,10 respectively.

Chemical analysis of activated carbon was performed by energy dispersive X-ray spectroscopy on a SEM instrument (Quanta 3D 200i) with an attachment for energy dispersive analysis from EDAX. The energy of the exciting electron beam in the analysis was 15 keV. The results of elemental analysis are presented in Table 1.

*Table 1. The chemical composition of activated carbon Maykuben basin*

| Element, % | Source, % | Activated, % |
|------------|-----------|--------------|
| C          | 60.51     | 53.98        |
| O          | 25.24     | 22.12        |
| Na         | 0.38      | 0.42         |
| Mg         | 0.49      | 0.73         |
| Al         | 3.82      | 6.33         |
| Si         | 7.02      | 11.55        |
| S          | 0.24      | -            |
| K          | 0.82      | 1.49         |
| Ca         | 0.41      | 1.27         |
| Fe         | 1.07      | 2.10         |

After carbonization, the number of elements such as carbon, oxygen and sulfur decreases, this is due to the fact that during the high-temperature treatment removes of volatile components (including burnout of unstructured carbon) occurs. At the same time, develop the structure of flat aromatic rings, uniting in graphite-like crystallites.

The adsorption characteristics of the samples (specific surface area, specific pore volume by limiting filling) were studied by the Brunauer-Emmett-Teller method (BET). The measurements were carried out on a KATAKON Sorbtometer M. The bulk density, the pH of the aqueous extract, the adsorption activity according to methyl orange was determined in accordance with the methods [4, 5].

The results of the study to determine the main physico-chemical characteristics of the original coal and activated adsorbent are shown in Table 2.

*Table 2. Physical and chemical characteristics of the source and activated carbon of the Shoptkyol deposit of the Maykuben basin*

| Name                | pH of the aqueous extract | Adsorption activity by methyl orange, mg/g | Specific surface, m <sup>2</sup> /g (single point BET method) | Specific pore volume, cm <sup>3</sup> /g (on the limit of filling) |
|---------------------|---------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Source              | 7,03                      | 0,5                                        | 5.114                                                         | -                                                                  |
| Activated adsorbent | 7,40                      | 48,5                                       | 241,945                                                       | 0,104                                                              |

As can be seen from the obtained data, in activated adsorbents compared to the initial carbon (Table 2), the specific surface area significantly increases by  $\approx 47.31$  times.

Also, the physicochemical properties of the activated adsorbent were studied in the testing laboratories of the "Research and Development Center" "Coal" LLP (Karaganda). The research results are presented in Table 3.

*Table 3. The results of tests of physico-chemical properties*

| №  | Name of indicator                                                                       | Units of measurement | Value of the indicator                           | ND on test methods |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|--------------------|
| 1  | Water content                                                                           | %                    | 1,55                                             | ST RK 2407-2013    |
| 2  | Ash content                                                                             | %                    | 17,51                                            | ST RK 2406-2013    |
| 3  | Structural strength                                                                     | %                    | 80,42                                            | ST RK 2243-2012    |
| 4  | Total pore volume of water                                                              | %                    | 0,48                                             | ST RK 2404-2013    |
| 5  | Iodine adsorption activity                                                              | %                    | 20,30                                            | ST RK 2402-2013    |
| 6  | Bulk density                                                                            | t/sm <sup>3</sup>    | 0,69                                             | ST RK 2408-2013    |
| 7  | Mass fraction of chlorine                                                               | %                    | 0,01                                             | GOST 9326-2002     |
| 8  | Mass fraction of arsenic                                                                | %                    | 0,0006                                           | GOST 10478-93      |
| 9  | Mass fraction of total sulfur                                                           | %                    | 0,62                                             | GOST 8606-93       |
| 10 | Grading:<br>more than 5 mm<br>3-5 mm<br>1-3 mm<br>0.1-1 mm<br>less than 0.1 mm<br>Total | %                    | 18,61<br>73,26<br>6,82<br>0,36<br>0,95<br>100,00 | ST RK 2405-2013    |

According to the quality standards, such indicators as mass fraction of water, which by ST RK 2246-2012 is not more than 4.0%, mass fraction of ash not more than 23% and grain size distribution, correspond to the indicators.

The obtained sample of activated carbon "Shoptkyol" was tested as an adsorbent for water purification, taken under the faucet. Chemical analysis of drinking water before (control) and after cleaning with an adsorbent was carried out in an accredited analytical laboratory in the RSE "Center for Sanitary and Epidemiological Expertise", in which the main indicators of water treatment were identified. The results of the analysis are shown in Table 4, in which for comparison the degree of purification is also given, and the norms for ND (normative documents) are indicated.

The data obtained show that the values of indicators such as chlorides, potassium, sodium and COD after purification with activated carbon significantly decrease in 1.17; 1.18; 1.02 and 1.01 times as appropriate.

In the laboratory of the Institute of Coal Chemistry and Technology, the resulting carbon porous adsorbent was tested to purify gases (composition:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$ ) from harmful substances  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$  to obtain mainly combustible components  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2$ . The results of elemental analysis before and after gas purification showed a degree of purification of  $\text{CO}_2$  - 78.99% and  $\text{H}_2\text{S}$  - 97.7%.

Table 4. Results of chemical analysis of water before and after cleaning with activated adsorbent

| Name of indicators                           | Results            |                                     | ND on test methods      |
|----------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------|
|                                              | Water from the tap | Water after cleaning with adsorbent |                         |
| Smell at 20.0 °C, points                     | 0                  | 2                                   | GOST 3351-74            |
| Taste, points                                | 0                  | 1                                   | GOST 3351-74            |
| Chromaticity, hail                           | 15                 | 15                                  | GOST 3351-74            |
| Turbidity, mg / dm <sup>3</sup>              | 0,47               | 0,52                                | GOST 3351-74            |
| Total hardness mmol / dm <sup>3</sup>        | 3,2                | 3,2                                 | GOST 26449.1-85         |
| pH                                           | 7,92               | 8,12                                | GOST 2874-82            |
| Sulfates, mg / dm <sup>3</sup>               | 51,29              | 54,62                               | ST RK ISO 10304-1-2009  |
| Ammonia, mg / dm <sup>3</sup>                | 0,0                | 0,0                                 | GOST 33045-2014         |
| Chlorides, mg / dm <sup>3</sup>              | 63,35              | 53,98                               | ST RK ISO 10304-1-2009  |
| Potassium, mg / dm <sup>3</sup>              | 5,26               | 4,45                                | ST RK GOST R 51309-2003 |
| Sodium, mg / dm <sup>3</sup>                 | 45,61              | 44,57                               | ST RK GOST R 51309-2003 |
| Permanganate oxidation, mg / dm <sup>3</sup> | 1,2                | 1,3                                 | GOST 23268.12-78        |
| COD, mgO <sub>2</sub> / dm <sup>3</sup>      | 6,8                | 6,7                                 | GOST 31859              |
| Residual free chlorine, mg / l               | 0,0                | 0,09                                | GOST 18190              |

Thus, as a result of high-temperature carbonization processes (in an inert environment) and activation (with water vapor) of the Shoptkyol coal from the Maikuben basin, porous carbon material was obtained with a specific surface area of 241.945 m<sup>2</sup>/g and a specific pore volume of 0.104 cm<sup>3</sup>/g, which has a more developed and an ordered surface structure, as well as higher adsorption properties. In this regard, activated carbon can be considered promising, in particular, as an adsorbent for the purification of liquid media and gases.

The work was performed according to program No. BR05236359 "Scientific and technological support for coal processing and production of high-quality coal chemistry" and project No. AP05130707 "Development of technology and production of carbon nanocomposite materials based on domestic mineral raw materials for gas phase and wastewater treatment" MES RK.

### References / Список литературы

1. Yermagambet B.T., Kassenov B.K., Nurgaliev N.U., Nabiyeu A.A., Kasanova Zh.M., Kazankapov M.K., Zikirin A.M. Electrophysical properties and heat capacity of shale Kendyrylyk field // Chemistry of solid fuel, 2018. № 1. P. 68-72.
2. Azizov T.M., Vlasov V.I. Pools and deposits of coal and combustible shale of Kazakhstan // Reference book. Almaty, 1997. P. 91-101.
3. Sanchez A.R., Elguezabal A.A., Saenz L.T. CO<sub>2</sub> activation carbon from wood waste // Carbon, 2001. V. 39. P. 1367-1377.
4. GOST 4453-74 Charcoal active lightening charcoal powder. Technical conditions.
5. Kabulov A.T., Nechipurenko S.V., Efremov S.A. // Proceedings of the Kola Scientific Center of RAS, 2015. № 5 (31). P. 527.

# ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ 3-МЕТИЛ-2-МЕТАКРИЛОИЛАМИНО-ХИНАЗОЛОНА-4

Мехмонов М.С.<sup>1</sup>, Курбанова Н.Н.<sup>2</sup>, Ибадуллаева М.О.<sup>3</sup>, Алимова М.М.<sup>4</sup>,  
Рустамова Д.А.<sup>5</sup> Email: Mehmonov1156@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Мехмонов Мухиддин Султанович – кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой;

<sup>2</sup>Курбанова Нодира Наврузовна – старший преподаватель;

<sup>3</sup>Ибадуллаева Мукаддас Олимбоевна – ассистент,  
кафедра естественных наук;

<sup>4</sup>Алимова Махлиё Махмуд кизи – студент;

<sup>5</sup>Рустамова Дилафруз Аскарбек кизи – студент,  
лечебный факультет,  
Ургенчский филиал

Ташкентская медицинская академия,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан

**Аннотация:** приводятся результаты изучения кинетики фотоинициированной полимеризации 3-метил-2-метакрилоиламинохина-золон-4 в среде апротонного растворителя, определены кинетические константы, характеризующие реакции роста и обрыва полимерных цепей. Для определения кинетических параметров реакции была изучена зависимость скорости реакции от концентрации мономера, инициатора, от температуры и интенсивности облучения. Для изучения порядка реакции по мономеру полимеризацию осуществляли при постоянной концентрации инициатора и при различных концентрациях мономера.

**Ключевые слова:** полимеризация, фотоинициированная, апротонный, аминохиназолон, реакции роста, обрыв цепей.

## POLYMERIZATION OF 3-METHYL-2-METHACRYLOYLAMINOGLUCOSE-4

Mehmonov M.S.<sup>1</sup>, Kurbanova N.N.<sup>2</sup>, Ibadullaeva M.O.<sup>3</sup>,  
Alimova M.M.<sup>4</sup>, Rustamova D.A.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mehmonov Mukhiddin Sultanovich – Candidate of chemical Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department;

<sup>2</sup>Kurbanova Nodira Novruzovna – Senior Lecturer;

<sup>3</sup>Ibadullaeva Mukaddas Olimboevna – Assistant Professor,  
DEPARTMENT OF NATURAL SCIENCES,

<sup>4</sup>Alimova Mahliyo Mahmud kizi - Student;

<sup>5</sup>Rustamova Dilafruz Askarbek kizi – Student,  
MEDICAL FACULTY,  
URGENCH BRANCH

TASHKENT MEDICAL ACADEMY,  
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

**Abstract:** the results of the study of the kinetics of photoinitiated polymerization of 3-methyl-2-methacryloylaminoquinazolone-4 in the medium of aprotic solvent are presented, the kinetic constants characterizing the growth and breakage reactions of polymer chains are determined. To determine the kinetic parameters of the reaction, the dependence of the reaction rate on the concentration of the monomer, the initiator, the temperature and the intensity of irradiation was studied. To study the monomer reaction order, polymerization was carried out at a constant initiator concentration and at different monomer concentrations.

**Keywords:** polymerization, photoinitiating, aprotic, aminokhinazolone, kinetic parameters, reaction was determined.

УДК 541.64.678+547.3

Известно, что подбирая условия проведения полимеризации, можно получать полимеры с улучшенными физико-химическими свойствами, а также синтезировать растворимые в органических растворителях полимеры, способные участвовать в полимераналогичных реакциях. Также известно [1], что при фотоинициированной полимеризации образуются полимеры с сравнительно большей молекулярной массой отличающиеся от олигомеров с многими физико-химическими и механическими свойствами.

Представляло интерес нахождение кинетических закономерностей фотополимеризации 3-метил-2-метакрилоиламинохиназолона-4 (ММАХ) в присутствии динитрил-азо-бис-изомасляной кислоты (ДАК) при различных температурах, содержании мономера и фотоинициатора, интенсивности светового облучения, а также определение некоторых характеристик полученного поли-3-метил-2-метакрилоиламинохиназолона-4 (ПММАХ).

Кинетику фотополимеризации ММАХ исследовали в растворе диметил-формамида (ДМФА) с помощью метода вращающегося сектора под действием ультрафиолетового облучения ( $\lambda = 365$ ) в присутствии ДАК. Полимеризация ММАХ в отсутствие радикального инициатора не происходит. При кинетических измерениях глубина конверсии не превышает 5%. Сравнительно низкая вязкость среды обеспечивает необходимый теплообмен и разогревания жидкости в dilatометре не происходит. Процесс полимеризации ММАХ изучали в растворе диметилформамида при концентрации мономера 0,025-0,10 моль/л при температуре 298-313 К.

Для определения кинетическая параметров реакции была изучена зависимость скорости реакции от концентрации мономера, инициатора, от температуры и интенсивности облучения. Для изучения порядка реакции по мономеру полимеризацию осуществляли при постоянной концентрации инициатора ( $[ДАК] = 0,22 \cdot 10^{-3}$  моль/л) и при различных концентрациях мономера.

Из логарифмической зависимости скорости полимеризации от концентрации мономера вычисляли порядок реакции по мономеру, который равен 1,26. Это свидетельствует, что молекулы мономера участвуют в актах инициирования полимеризации. Небольшое расхождение обусловлено зависимостью константы скорости распада инициатора и эффективности инициирования от природы, образованием менее активных радикалов из молекул растворителя. Также допускают возможность образования комплексных соединений между мономером и инициатором и их последующим распадом [2-5].

Полимеризация ММАХ в ДМФА протекает с постоянной начальной скоростью, пропорциональной концентрации мономера в первой степени и квадратному корню из интенсивности излучения или концентрации инициатора. Во всех случаях с увеличением концентрации инициатора и продолжительности облучения растет скорость фотополимеризации. Данные кинетики фотополимеризации ММАХ в ДМФА показывают, что процесс полимеризации протекает по радикальному механизму и описывается следующим уравнением:

$$V = K \cdot [ДАК]^{0,53} \cdot [ММАХ]^{1,26} \quad (1)$$

Влияние температуры на скорость реакции полимеризации ММАХ изучали при температурах 298, 303, 308, 313 К ( $[ММАХ] = 0,05$  моль/л, при одинаковой концентрации инициатора  $[ДАК] = 0,22 \cdot 10^{-3}$  моль/л).

Полученные данные свидетельствует о том, что повышение температуры от 298 до 313 К приводит к увеличению начальной скорости полимеризации. Такая закономерность характерна для свободно-радикальной полимеризации виниловых мономеров. На основании этих данных была построена логарифмическая зависимость скорости полимеризации от  $1/T$  по уравнению Аррениуса и рассчитана значений суммарной энергии активации, которая равна 57,12 кДж/моль. Эффективная энергия активации полимеризации определяется выражением:

$$E = \frac{1}{2} E_{ин.} + (E_p - \frac{1}{2} E_0), \quad (2)$$

где:  $E_{ин.}$ ,  $E_p$  и  $E_0$  – энергии активации инициирования, роста и обрыва цепи. Полученные значения удовлетворительно согласуются с теорией радикальной полимеризации.

Как известно, что *n*-бензохинон ингибирует полимеризацию многих азотсодержащих мономеров, а также является ингибитором полимеризации ММАХ. Для определения скорости инициирования полимеризации ММАХ использовали малые количества эффективного ингибитора – *n*-бензохинона  $(0,23 - 1,85) \cdot 10^{-3}$  моль/л при концентрации ДАК  $0,22 \cdot 10^{-3}$  моль/л. Полученные результаты свидетельствует о соблюдении пропорциональности индукционного периода концентрации введенного ингибитора, причем скорость полимеризации после израсходования ингибитора равна скорости полимеризации в его отсутствие. Линейная зависимость индукционного периода от концентрации ингибитора показывает, что с увеличением концентрации бензохинона увеличивается и индукционный период соответственно. Зная концентрацию введенного ингибитора и время индукционного периода, из кинетических данных ингибированной полимеризации ММАХ при различной температуре можно определить скорость инициирования [2]. С использованием скорости инициирования и скорости полимеризации ММАХ вычислено отношение  $K_p/K_o^{0,5}$  по уравнению общей скорости полимеризации:

$$V = V_{ин}^{0,5} \cdot K_p/K_o^{0,5} \cdot [ММАХ] \quad (3)$$

Кинетические параметры фотополимеризации показывают, что при постоянной интенсивности облучения в исследуемом интервале температур скорость инициирования почти не меняется. Величины  $E_p - 1/2E_o$  согласуются с данными температурной зависимости скорости полимеризации (табл. 1).

Таблица 1. Определение скорости инициирования и величины  $K_p/K_o^{0,5}$  при полимеризации ММАХ ([ДАК] =  $0,22 \cdot 10^{-3}$  моль/л

| Т,К                         | [X]*10 <sup>3</sup><br>моль/л | тинд,<br>сек. | Vин* 10 <sup>7</sup><br>моль/л*с | V* 10 <sup>7</sup><br>моль/л*с | Kp/Ko <sup>0,5</sup><br>*10 <sup>3</sup> | Е        | Ер-1/2Ео |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
|                             |                               |               |                                  |                                |                                          | кДж/моль |          |
| [ММАХ] = 0,05 моль/л : ДМФА |                               |               |                                  |                                |                                          |          |          |
| 298                         | 0,23                          | 750           | 6,13                             | 1,61                           | 3,42                                     | 57,12    | 35,70    |
|                             | 0,46                          | 960           | 9,58                             |                                |                                          |          |          |
|                             | 0,92                          | 1860          | 9,89                             |                                |                                          |          |          |
|                             | 1,85                          | 3780          | 9,79                             |                                |                                          |          |          |
| 303                         | 0,23                          | 500           | 9,20                             | 2,11                           | 4,40                                     |          |          |
|                             | 0,46                          | 1010          | 9,11                             |                                |                                          |          |          |
|                             | 0,92                          | 1950          | 9,43                             |                                |                                          |          |          |
|                             | 1,85                          | 4100          | 9,02                             |                                |                                          |          |          |
| 308                         | 0,23                          | 490           | 9,39                             | 3,00                           | 6,16                                     |          |          |
|                             | 0,46                          | 990           | 9,29                             |                                |                                          |          |          |
|                             | 0,92                          | 1900          | 9,68                             |                                |                                          |          |          |
|                             | 1,85                          | 3850          | 9,61                             |                                |                                          |          |          |
| 313                         | 0,23                          | 470           | 9,79                             | 4,55                           | 9,20                                     |          |          |
|                             | 0,46                          | 950           | 9,68                             |                                |                                          |          |          |
|                             | 0,92                          | 1860          | 9,89                             |                                |                                          |          |          |
|                             | 1,85                          | 3780          | 9,79                             |                                |                                          |          |          |

Для определения констант роста и обрыва цепи полимеризацию проводили при стационарном режиме, основанном на измерении скорости полимеризации в условиях прерывного освещения, при котором световые импульсы чередуются с периодом затемнения. Интервалы освещения и затемнения при вращении дисков были равны Р = 1.

Для определения времени жизни растущего радикала скорость фото-полимеризации измеряли при различных периодах освещения. При этом была найдена скорость фотополимеризации при прерывном освещении (табл. 2).

Таблица 2. Определение величины  $K_p/K_o$  при фотополимеризации ММАХ в ДМФА ( $[ММАХ] = 0,05$  моль/л;  $[ДАК] = 0,22 \cdot 10^{-3}$  моль/л)

| Т, К | t, сек. | Впр./Внепр. | t/τ   | τ, сек. | $K_p/K_o \cdot 10^6$ |
|------|---------|-------------|-------|---------|----------------------|
| 298  | 0,94    | 0,7143      | 2,41  | 0,39    | 0,676                |
|      | 1,87    | 0,6211      | 10,38 | 0,18    |                      |
|      | 3,75    | 0,6025      | 26,78 | 0,14    |                      |
|      | 7,50    | 0,5714      | 57,69 | 0,13    |                      |
|      | 15,00   | 0,5404      | -     | -       |                      |

Построив зависимость  $V_{пр.}/V_{непр.}$  от  $\lg(t/\tau)$  и совместив ее с теоретической кривой, нашли сначала среднюю продолжительность жизни растущих радикалов –  $\tau$  ср. [6], а затем  $K_p/K_o$  по формуле:

$$K_p/K_o = \tau \cdot V/[ММАХ]. \quad (4)$$

Таким образом, изучением кинетики фотохимической полимеризации установлено, что ММАХ со стабилизирующим фрагментом легко полимеризуется под действием ультрафиолетового облучения в присутствии радикального инициатора – ДАК, процесс фотополимеризации протекает по радикальному механизму, а обрыв растущих цепей происходит по бимолекулярному механизму. Получается ПММАХ с повышенной термо- и теплостойкостью, высокими физико-механическими показателями и более совершенной микроструктурой.

#### Список литературы / References

1. Гизатуллин Р.Р., Лебянин Г.В. // Пласт. массы, 1991. № 5. С. 11-12.
2. Багдасарьян Х.С. Теория радикальной полимеризации. М.: Наука, 1966. С. 300.
3. Henrici-Olive G. und Olive S. Über den Lösungsmiteleinfluss bei der Radikalpolymerisation. // Die Makromolekulare Chemie, 1963. Bd. 68. S. 219-222.
4. Henrici-Olive G. und Olive S. Zur Polymerisation von Methyl-methacrylat in Brombenzol. // Die Makromolekulare Chemie, 1966. Bd. 96. S. 221-226.
5. Механизмы образования и свойства полимеров. / Под ред. Б.И. Айходжаева. Ташкент: Фан, 1981. С. 287.
6. Гладышев Г.П. Полимеризация винильных мономеров. Алма-Ата. АН КазССР, 1964. С. 322.

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

## ФЛОРА И ФАУНА ПЕРИФИТОНА КРАСНОДАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Филоненко М.В. Email: [Filonenko1156@scientifictext.ru](mailto:Filonenko1156@scientifictext.ru)

*Филоненко Марина Владимировна – преподаватель,  
кафедра водных биоресурсов и аквакультуры,  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

**Аннотация:** в статье анализируются перифитонные сообщества Краснодарского водохранилища, изучен видовой состав фито- и зооперифитона, рассчитаны численность и биомасса. Перифитон является важным компонентом экосистемы водоема, служит пищей для многих видов промысловых рыб. Всего было отобрано и обработано 48 проб. Сбор первичного материала осуществлялся в соответствии с методами, общепринятыми в гидробиологии. Полученные сведения, собранные в 2018 - 2019 гг., дают возможность оценить состояние экосистемы водохранилища, данные применимы в расчете возможной рыбопродуктивности и хозяйственного освоения водоема.

**Ключевые слова:** перифитон, Краснодарское водохранилище, видовой состав, численность, биомасса.

## FLORA AND FAUNA PERIPHITONE OF KRASNODAR LAKE Filonenko M.V.

*Filonenko Marina Vladimirovna – Teacher,  
DEPARTMENT OF AQUATIC BIORESOURCES AND AQUACULTURE,  
KUBAN STATE UNIVERSITY, KRASNODAR*

**Abstract:** the article analyzes the periphyton communities of the Krasnodar reservoir, studied the species composition of phyto-and zooperiphyton, calculated the number and biomass. Periphyton is an important component of the reservoir ecosystem, serves as food for many species of commercial fish. A total of 48 samples were taken and processed. The collection of primary material was carried out in accordance with the techniques generally accepted in hydrobiology. The obtained information, collected in 2018-2019, makes it possible to assess the state of the reservoir ecosystem, the data are applicable in calculating the potential fish productivity and the economic development of the reservoir.

**Keywords:** periphyton, Krasnodar reservoir, species composition, abundance, biomass.

УДК 574.633.59.5

К одному из современных направлений в экологии водных экосистем относятся исследования перифитона, как экотопической группировки, играющей важную роль в функционировании сообществ [1].

Перифитон – сообщество организмов, местообитанием которого является поверхность естественных и искусственных субстратов, погруженных в воду. Перифитон является неотъемлемым структурным и функциональным элементом пресноводных экосистем. В малых и мелководных озерах, которые, как известно, преобладают на земном шаре, а также в прудах, старицах, реках, водохранилищах через перифитонный блок может идти значительный, а в некоторых случаях даже основной поток вещества и энергии. Велико значение перифитона в процессах формирования качества вод. Перифитон на ряду с другими литоральными сообществами, аккумулируя биогенные элементы и загрязняющие вещества, в том числе и радионуклиды, поступающие в водоем, выступают в роли буфера, обеспечивающего устойчивость экосистемы к антропогенному воздействию. Однако перифитон остается одним из наименее изученных компонентов континентальных вод [2].



Анализировался видовой состав фитоперифитона Краснодарского водохранилища, полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Видовой состав фитоперифитона Краснодарского водохранилища и встречаемые виды в точках отбора проб

| Отдел                                                   | Род                 | Вид                          | 1  | 2  | 3  | 4  |
|---------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|----|----|----|----|
| Cyanophyta                                              | <i>Oscillatoria</i> | <i>Oscillatoria sancta</i>   | x  | x  | —  | —  |
|                                                         |                     | <i>Oscillatoria limosa</i>   | x  | —  | x  | x  |
|                                                         |                     | <i>Oscillatoria princeps</i> | —  | x  | x  | —  |
|                                                         |                     | <i>Oscillatoria brevis</i>   | —  | —  | x  | x  |
|                                                         |                     | <i>Oscillatoria formosa</i>  | —  | —  | x  | x  |
|                                                         | <i>Spirulina</i>    | <i>Spirulina jennery</i>     | x  | x  | —  | —  |
|                                                         |                     | <i>Spirulina major</i>       | —  | x  | x  | x  |
|                                                         | <i>Phormidium</i>   | <i>Phormidium foveolarum</i> | x  | x  | —  | x  |
|                                                         |                     | <i>Phormidium molle</i>      | x  | x  | —  | x  |
|                                                         |                     | <i>Phormidium autumnale</i>  | x  | x  | —  | —  |
|                                                         | <i>Lyngbya</i>      | <i>Lyngbya aestuarii</i>     | x  | —  | —  | —  |
| Diatomea                                                | <i>Melosira</i>     | <i>Melosira</i> sp.          | —  | —  | —  | x  |
|                                                         | <i>Synedra</i>      | <i>Synedra berolinensis</i>  | x  | x  | —  | x  |
|                                                         |                     | <i>Synedra ulna</i>          | x  | x  | x  | x  |
|                                                         |                     | <i>Synedra parasitica</i>    | —  | x  | —  | —  |
|                                                         |                     | <i>Synedra vaucheriae</i>    | x  | x  | —  | —  |
|                                                         | <i>Eunotia</i>      | <i>Eunotia lunaris</i>       | x  | x  | x  | x  |
|                                                         |                     | <i>Eunotia tenella</i>       | —  | —  | —  | x  |
|                                                         |                     | <i>Eunotia gracilis</i>      | x  | —  | —  | —  |
|                                                         |                     | <i>Eunotia veneris</i>       | x  | x  | x  | —  |
| Chlorophyta                                             | <i>Volvox</i>       | <i>Volvox globator</i>       | x  | x  | —  | —  |
|                                                         |                     | <i>Volvox aureus</i>         | x  | x  | —  | —  |
|                                                         | <i>Chlorella</i>    | <i>Chlorella vulgaris</i>    | x  | x  | —  | x  |
|                                                         |                     | <i>Chlorella</i> sp.         | x  | x  | x  | x  |
|                                                         | <i>Ulothrix</i>     | <i>Ulothrix zonata</i>       | x  | x  | —  | x  |
|                                                         |                     | <i>Ulothrix tenerrima</i>    | x  | x  | x  | —  |
|                                                         | <i>Cladophora</i>   | <i>Cladophora</i> sp.        | x  | x  | —  | x  |
| Итого                                                   |                     |                              | 28 | 26 | 12 | 21 |
| Примечание: «—» – вид не обнаружен; «x» – вид обнаружен |                     |                              |    |    |    |    |

В целом, в сообществе фитоперифитона было выделено три отдела, с различным числом видов. Минимальные показатели были у зеленых – 7 видов, доминировали диатомовые – 17 видов, средние у сине-зеленых – 11 видов. Можно сделать вывод, что Краснодарское водохранилище относится к диатомовому типу. В точке 3 количество встреченных нами видов значительно меньше. Это обусловлено тем, что в месте отбора проб осуществлялся сброс воды через гидроузел, вследствие сильного тока воды организмы фитоперифитона не могли закрепиться на субстрате. Большинство видов фитоперифитона отделов Cyanophyta, Diatomea, Chlorophyta обитают и размножаются в стоячей, чистой и хорошо прогретой воде, что характеризует схожий видовой состав в точках 1 и 2. В этих точках материала отбирали с искусственных бетонных склонов водохранилища в чистой и хорошо прогретой воде. В точке 3 количество видов немного меньше, чем в точках 1 и 2, так как сбор материала осуществляли с песчано-глинистого грунта, на котором сообщества фитоперифитона не так стабильны, как на бетонных поверхностях.

В таблице 2 представлен видовой состав зооперифитона.

Таблица 2. Видовой состав зооперифитона Краснодарского водохранилища и встречаемость видов в точках отбора

| Наименование вида                                       | Номер точки |    |    |    |
|---------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|
|                                                         | 1           | 2  | 3  | 4  |
| Отряд Diptera                                           |             |    |    |    |
| <i>Cricotopus silvestris</i>                            | x           | x  | x  | —  |
| <i>Chironomus plumosus</i>                              | x           | x  | x  | x  |
| <i>Ch. annularius</i>                                   | x           | x  | —  | x  |
| <i>Limnochironomus snervosus</i>                        | x           | —  | x  | x  |
| <i>Ch. semireductus</i>                                 | x           | x  | —  | —  |
| <i>Cryptochironomus sp.</i>                             | —           | x  | —  | x  |
| <i>Cricotopus sp.</i>                                   | x           | x  | —  | —  |
| <i>Limnochironomus sp.</i>                              | x           | —  | x  | x  |
| <i>Culicidae sp.</i>                                    | x           | —  | —  | x  |
| <i>Tanytarsus sp.</i>                                   | —           | x  | —  | —  |
| <i>Tendipes plumosus</i>                                | x           | —  | x  | x  |
| <i>Tendipes plumosus reductus</i>                       | x           | —  | x  | —  |
| <i>Tendipes semireductus</i>                            | x           | x  | x  | x  |
| <i>Tendipes salinarus</i>                               | —           | x  | —  | x  |
| <i>Tendipes sp.</i>                                     | x           | —  | —  | x  |
| Куколка Chironomidae                                    | x           | x  | x  | —  |
| Всего                                                   | 13          | 10 | 8  | 10 |
| Отряд Nematoda                                          |             |    |    |    |
| <i>Criodrilus lacuum</i>                                | x           | x  | x  | x  |
| <i>Olygochaeta (Tubifex)</i>                            | —           | x  | —  | —  |
| <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>                         | —           | x  | x  | x  |
| <i>L. michaelsoni</i>                                   | x           | —  | —  | —  |
| <i>Stylaria lacustris</i>                               | —           | x  | x  | x  |
| <i>Pristina longiseta</i>                               | x           | —  | x  | x  |
| Всего                                                   | 3           | 4  | 4  | 4  |
| Отряд Chaetopoda                                        |             |    |    |    |
| <i>Eteone picta</i>                                     | —           | x  | —  | x  |
| <i>Hypania colorata</i>                                 | x           | —  | x  | —  |
| <i>Hypania invalida</i>                                 | x           | x  | —  | x  |
| <i>Nephtys homibergei</i>                               | x           | —  | x  | —  |
| <i>Nereis diversicolor</i>                              | x           | —  | —  | x  |
| Отряд Eulamellibranchia                                 |             |    |    |    |
| <i>Dreissena polymorpha</i>                             | x           | x  | x  | x  |
| <i>Anodonta sp.</i>                                     | x           | x  | x  | x  |
| Всего                                                   | 2           | 2  | 2  | 2  |
| Итого видов                                             | 29          | 24 | 21 | 25 |
| Примечание: «—» — вид не обнаружен; «x» — вид обнаружен |             |    |    |    |

Было выделено в различных точках отбора проб 4 отряда: двукрылые (стадии личинки), земляные черви, щетинконогие черви, настоящие пластинчатожаберные.

Перифитон характеризуется высокой биомассой и сравнительно небольшим видовым разнообразием. Автотрофы в нем представлены слабо, животные преимущественно относятся к детритофагам и грунтоедом. В зарослях водных растений образуются фитореофильные группировки, биомасса и видовое разнообразие которых характеризуется высокими показателями.

В водоеме практически на всех участках отмечались личинки хирономид: *Tendipes plumosus*, *Tendipes dorsalis*, виды, обитающие обычно в грунтах, богатых органикой, питающиеся фильтрационным способом органическими взвешями и детритом и играющие большую роль в процессе самоочищения воды. Личинки *Tendipes* часто зарываются в ил и становятся недоступными рыбному населению, что необходимо учитывать при определении кормности водоема.

Во всех точках отмечены хищные формы личинок хирономид: *Cryptochironomus defectus*, *Cryptochironomus redekei*, *Pelopia villipennis*.

На бетонных поверхностях участков отмечали крупных двустворчатых моллюсков: *Unio ovalis*, *Unio longirostris*, *Anodonta sp.*, дающих большую биомассу, но не являющихся кормом для рыб. Большое развитие во всех прудах получил моллюск *Dreissena*.

Проведенные исследования показали, что перифитон представлен в основном личинками хирономид (*Chironomus plumosus*, *Ch. semireductus*, *Ch. annularius*, *Cryptochironomus coniugene*, *Limnochironomus snervosus* и др.), олигохетами (*Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. michaelsoni*, *Stylaria lacustris*, *Pristina longiseta* и др.), личинки водяных жуков, стрекоз, поденок, ручейников, мизиды, моллюсками и др. Показатели численности и биомассы фитоперифитона представлены в таблице 3.

Таблица 3. Показатели сезонной численности и биомассы перифитона Краснодарского водохранилища

| Показатель                          | Весенний период | Летний период | Осенний период |
|-------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| Численность, млн кл./м <sup>2</sup> | 466,40          | 781,70        | 90,50          |
| Биомасса, мг/м <sup>2</sup>         | 2454,19         | 1980,83       | 1001,55        |
| Количество видов, шт.               | 25              | 20            | 10             |

Численность перифитона в водохранилище колебалась, наибольшая наблюдается летом, в период активного размножения организмов. Наименьшая наблюдается осенью, вероятно, из-за понижения температуры воды и биологического спада у организмов. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4. Сезонные изменения численности отдельных групп зооперифитона Краснодарского водохранилища, в экз./м<sup>2</sup>

| Организм     | Весна | Лето | Осень |
|--------------|-------|------|-------|
| Точка № 1    |       |      |       |
| Chironomidae | 12    | 9    | 8     |
| Olygochaeta  | 32    | 25   | 19    |
| Varia        | 15    | 10   | 13    |
| Всего        | 59    | 44   | 40    |
| Точка № 2    |       |      |       |
| Chironomidae | 11    | 8    | 7     |
| Olygochaeta  | 28    | 19   | 14    |
| Varia        | 17    | 28   | 11    |
| Всего        | 56    | 55   | 32    |
| Точка № 3    |       |      |       |
| Chironomidae | 9     | 11   | 6     |
| Olygochaeta  | 5     | 7    | 10    |
| Varia        | 3     | 8    | 9     |
| Всего        | 17    | 26   | 25    |
| Точка № 4    |       |      |       |
| Chironomidae | 10    | 9    | 8     |
| Olygochaeta  | 30    | 25   | 19    |
| Varia        | 11    | 10   | 13    |
| Всего        | 51    | 44   | 40    |

Максимальная численность перифитона в точке 1 была достигнута весной и составила 59 экз./м<sup>2</sup>, это максимальное значение численности в весенний период среди всех исследуемых точек. Минимальные значения были в точке 3 осенью и составили 40 экз./м<sup>2</sup>.

Вероятно, в точке 1 и точке 3 большую роль сыграл температурный фактор, который имеет одно из решающих значений в распространении обростаний.

Весной в точке 3 численность составила 17 экз./м<sup>2</sup>, летом 26 экз./м<sup>2</sup>, наблюдается ситуация, обратная всем остальным точкам – максимальная численность достигнута летом, а не весной.

Остаточная биомасса кормового зообентоса (Chironomidae, Oligochaeta, Varia) исследуемого водоема колебалась. Биомасса перифитона меняется в зависимости от сезона: максимальная - весной и минимальная - осенью.

По результатам проведенных исследований были получены следующие выводы:

1) Видовой состав перифитона Краснодарского водохранилища был представлен 3 отделами фитоперифитона – зелеными, диатомовыми и сине-зелеными; и 4 отделами зооперифитона: двукрылые, земляные черви, щетинконогие черви, настоящие пластинчатожабрные моллюски.

2) Численность и биомасса фитоперифитона составила 466,40 млн кл./м<sup>2</sup> – весна, 781,70 млн кл./м<sup>2</sup> – лето, 90,50 млн кл./м<sup>2</sup> – осень.

Биомасса фитоперифитона составила: 2454,19 мг/м<sup>2</sup> – весна, 1980,83 мг/м<sup>2</sup> – лето, 1001,55 мг/м<sup>2</sup> – осень. Максимальное значение средней численности зооперифитона было достигнуто в точке № 1 – 47 экз./м<sup>2</sup>, минимальное зафиксировано в точке № 3 – 22 экз./м.

3) В целом, Краснодарское водохранилище характеризуется высокой степенью концентрации перифитона, даже в прибрежной зоне. Сообщества перифитона постепенно переходит в сообщество макрофитов и луговых растений. Концентрация моллюсков так же проявлена в высокой степени. Рекомендовано зарыбление черным амуром, потребляющим двустворчатых моллюсков и растительными рыбами, потребляющими растительность.

#### ***Список литературы / References***

1. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и ее продукция. Л., 1982. 34 с.
2. *Тарасов Н.И.* О технической биологии моря. М., 1952. С. 408–422.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАНА КОНТРОЛЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Терентьев В.Б. Email: Terentyev1156@scientifictext.ru

*Терентьев Владимир Борисович – доктор технических наук, доцент,  
кафедра испытаний летательных аппаратов,*

*филиал «Взлет»*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования*

*Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),  
г. Ахтубинск*

**Аннотация:** в статье представлена методика определения соответствия определяемого в экспериментах стохастического показателя, характеризующего вероятность выполнения цели полета, заданному по техническому заданию значению. Соответствие определяется при минимально необходимом числе летных экспериментов. Учитываются риски изготовителя и заказчика объекта авиационной техники. Используется необходимый план контроля, позволяющий отказаться от метода последовательного анализа и заранее определить общее необходимое число полетов и допустимое число полетов, которые могут закончиться срывом эксперимента. Расчет представлен в автоматизированном виде при помощи программной среды Mathcad 15.

**Ключевые слова:** показатель, вероятность выполнения цели полета, риск изготовителя, риск заказчика, техническое задание.

## THE USE OF MONITORING IN DETERMINING THE PROBABILITY RATES OF AVIATION TECHNOLOGY

Terentyev V.B.

*Terentyev Vladimir Borisovich - Doctor of technical Sciences, Associate Professor,  
DEPARTMENT OF AIRCRAFT TESTING,  
BRANCH «TAKEOFF»*

*FEDERAL STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION  
MOSCOW AVIATION INSTITUTE (NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY), AKHTUBINSK*

**Abstract:** in article the method of definition of conformity determined in experiments of stochastic measure of the likelihood of the execution of the objective specified in the technical specification value. Compliance is determined with the minimum required number of flight experiments. The risks of the manufacturer and the customer of the aircraft object are taken into account. The necessary control plan is used, which allows to abandon the method of sequential analysis and to determine in advance the total required number of flights and the allowable number of flights that can result in the failure of the experiment. The calculation is presented in an automated form using the Mathcad 15 software environment.

**Keywords:** indicator, the probability of achieving the flight goal, the risk of the manufacturer, the risk of the customer, a technical specification.

УДК 519.2

При испытаниях объектов авиационной техники существует необходимость определять соответствие какого-либо стохастического показателя заданному по техническому заданию (ТЗ) значению. Под стохастическим показателем понимается вероятность выполнения цели полета (летного эксперимента), определяемого экспериментальным методом. Стоимость таких летных экспериментов (ЛЭ) довольно высокая, поэтому актуальны ограничения на выполнимое число ЛЭ.

В этих случаях может использоваться метод последовательного анализа, позволяющий после каждого ЛЭ определять соответствие ТЗ, не соответствие или необходимость продолжать полеты до принятия решения [1]. Предлагается методика, позволяющая отказаться от последовательного анализа и заранее (до полетов) определять общее необходимое число ЛЭ и допустимое число полетов, которые могут закончиться срывом эксперимента (невыполнением цели полета).

Обычно план контроля используется при контроле качества партий изделий, когда контролю подвергается часть партии – выборка [2]. Если уровень качества изделий в выборке соответствует установленным требованиям, то считают, что всю партию можно принять как годную. В противном случае партия бракуется. В ряде случаев вся партия может быть ошибочно забракована, и это считается ошибкой первого рода или риском изготовителя. Ошибка противоположенного свойства называется ошибкой второго рода или риском заказчика. Обе ошибки выражаются в процентах и оговариваются заранее до контроля. Долю дефектных изделий обозначают как  $q$ .

При выборочном контроле применяют в основном биномиальный, Пуассона, гипергеометрический и нормальный законы распределения случайных величин. Нормальный закон чаще используют при контроле по количественным признакам или при непрерывных случайных величинах.

Обычно используют два числа – AQL (приёмочный уровень дефектности) и LQ (браковочный уровень дефектности). Партии считаются хорошими при  $q \leq AQL$  и плохими при  $q \geq LQ$ . При  $AQL < q < LQ$  качество партии считается ещё допустимым. Приёмочный уровень дефектности AQL – это предельно допустимое значение уровня дефектности. Браковочный уровень качества LQ – это граница для отнесения продукции к браку.

План контроля включает значения объёма выборки –  $n$  и приёмочное число –  $c$  (допустимое число дефектных изделий в выборке). Партия принимается, если число дефектных единиц продукции –  $z$  в выборке  $n$  меньше или равно приемочного числа, т.е.  $z \leq c$ .

Оперативной характеристикой плана контроля называется функция  $F(q)$ , равная вероятности принять партию с долей дефектных единиц продукции  $q$ .

$$F(q) = \sum_{z=0}^c P_n(z) = P_n(0) + P_n(1) + P_n(2) + \dots + P_n(c),$$

где:  $P_n(z)$  – вероятность появления  $z$  дефектных единиц продукции в выборке объёмом  $n$ , когда значение  $z$  последовательно принимает значения от 0 до значения  $c$ .

Чаще всего оперативная характеристика отображается в виде графика  $F(q)$ , при фиксировании значения  $n$  и заданных значениях  $c$ .

$F(q) = 1 - \alpha$  при  $q = AQL$ ,  $F(q) = \beta$  при  $q = LQ$ .

Параметр  $\alpha$ -риск поставщика, равный вероятности забраковать партию с  $q=AQL$ ,  $\beta$ -риск потребителя, равный вероятности принять партию с  $q=LQ$ .

По договоренности между изготовителем и заказчиком о численных значениях четырех величин AQL, LQ,  $\beta$ ,  $\alpha$ , необходимо рассчитать и построить по этим данным оперативную характеристику и план контроля (рис. 1).

По оси абсцисс откладываются значения AQL и LQ, а по оси ординат значения  $(1 - \alpha)$  и  $\beta$ . На пересечении прямых, выходящих из данных значений осей, находятся точки  $M_1$  и  $M_2$ . При построении графика через точки  $M_1$  и  $M_2$  необходимо провести расчетную оперативную характеристику, для чего следует решить систему уравнений, записанную в общем виде как:

$$F(c, n, q = AQL) = 1 - \alpha$$

$$F(c, n, q = LQ) = \beta.$$

Первое уравнение выражает вероятность приема партии или риск поставщика, второе – вероятность ее браковки или риск заказчика.

В системе два уравнения и две неизвестные величины  $n$  и  $c$ , которые легко находятся при решении этих уравнений.

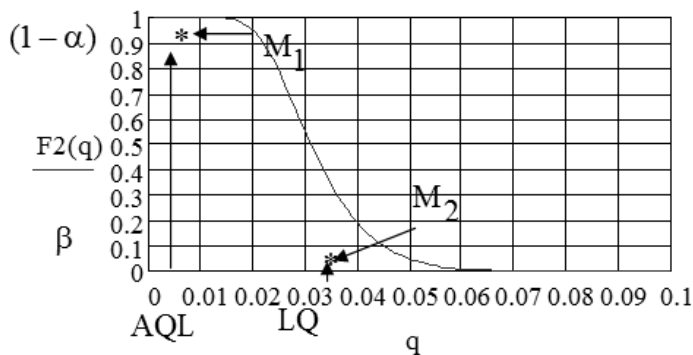


Рис. 1. Оперативная характеристика по доли  $q$

В рамках поставленной задачи необходимо определить соответствие вероятностного показателя выполнения цели полета  $P_{Ц}$ , получаемому из ЛЭ, заданному значению  $P_{ТЗ}$ . Если  $P_{Ц} \geq P_{ТЗ}$ , то соответствие подтверждается, иначе нет. В этом случае, если верхняя граница заданной вероятности  $P_{ТЗ\max}$  приравняется практически к единице ( $P_{ТЗ\max} = 0.99$ ), то величина AQL, как противоположенная этой вероятности, принимает следующее значение

$$AQL = 1 - P_{ТЗ\max} = 0.01.$$

Нижняя граница заданной вероятности, например, равняется 0.8 ( $P_{ТЗ\min} = 0.8$ ). Тогда величина LQ принимает значение

$$LQ = 1 - P_{ТЗ\min} = 0.2.$$

Таким образом, если  $P_{Ц} \geq P_{ТЗ\min}$ , то вероятность выполнения цели полета соответствует ТЗ или другими словами вероятность срыва ЛЭ должна быть меньше величины LQ.

При задании рисков, например,  $\alpha = 0.2$  и  $\beta = 0.2$  все исходные данные определены и можно рассчитать план контроля, например, в среде Mathcad 15 (рис. 2). Используется блок «Given - Find» (Дано - Найти). Для начала итераций задаются начальные значения числа ЛЭ  $n_0$  и допустимого числа срывов ЛЭ  $c_0$ . Оператор «pnorm» возвращает функцию распределения случайной величины, распределенной по нормальному закону.

$$\begin{aligned} n_0 &:= 7 & c_0 &:= 2 \\ \text{Given} \\ \text{pnorm}(c_0, n_0, AQL, \sqrt{AQL \cdot n_0 \cdot (1 - AQL)}) &:= 1 - \alpha \\ \text{pnorm}(c_0, n_0, LQ, \sqrt{LQ \cdot n_0 \cdot (1 - LQ)}) &:= \beta \\ R &:= \text{Find}(n_0, c_0) \\ n &:= R_0 = 4.895 & c &:= R_1 = 0.234 \end{aligned}$$

Рис. 2. Фрагмент расчета плана контроля в среде Mathcad

Таким образом, общее число ЛЭ, необходимое для оценки соответствия вероятностного показателя заданным значениям, с учетом рисков заинтересованных сторон найдено. При отсутствии срывов ЛЭ с округлением ближайшего целого достаточно 5-и полетов ( $n = 5$ ).

Используя оперативную характеристику, можно варьировать необходимым числом ЛЭ и допустимым числом срывов ЛЭ с приемлемым для сторон изменением рисков. Например, если уменьшить число  $n$  до 4-х, а число  $c$  увеличить до единицы ( $c = 1$ ), то расчет оперативной характеристики показывает следующие значения рисков.

$$\alpha = 1 - \text{pnorm}(c_0, n_0 \cdot AQL, \sqrt{AQL \cdot n_0 \cdot (1 - AQL)}) = 0;$$

$$\beta = \text{pnorm}(c_0, n_0 \cdot LQ, \sqrt{LQ \cdot n_0 \cdot (1 - LQ)}) = 0.599.$$

### *Список литературы / References*

1. *Вентцель Е. С.* Введение в исследование операций / Е.С. Вентцель; Рис. М.А. Герштейна. М.: Сов. радио, 1964. 388 с.
2. *Мишин В.М.* Управление качеством: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» (061100) / В.М. Мишин. 2-е изд. перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. 463 с.
3. *Терентьев В.Б., Терентьева А.В.* Построение факторных моделей в инженерных расчетах. М.: Изд-во «МАИ», 2018. 51 с.



# ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЯБЛОК ПРИ ХРАНЕНИИ В РЕГУЛИРУЕМОЙ АТМОСФЕРЕ (РА)

Назирова Р.М.<sup>1</sup>, Абдурахмонов С.Ж.<sup>2</sup>, Усмонов Н.Б.<sup>3</sup>, Бахтиярова Д.<sup>4</sup>

Email: Nazirova1156@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Назирова Рахнамохон Мухтаровна – доктор технических наук (PhD);

<sup>2</sup>Абдурахмонов Сайдулло Журахонович – преподаватель;

<sup>3</sup>Усмонов Нодиржон Ботиралиевич – преподаватель;

<sup>4</sup>Бахтиярова Диёра – студент,

кафедра технологии первичной переработки сельскохозяйственной продукции,

химико-технологический факультет,

Ферганский политехнический институт,

г. Фергана, Республика Узбекистан

**Аннотация:** в настоящее время происходит осознание важности изменения структуры питания, возрастает спрос на продукты с профилактическими и лечебными свойствами. Овощи и фрукты содержат природные антиоксиданты, витамины, биологические активные и минеральные вещества, обеспечение населения плодоовощной продукцией определяется не только уровнем производства но и эффективной организацией хранения. Высокое качество реализуемых овощей и фруктов в большей степени обеспечивает технология хранения. При выборе наиболее приемлемых способов хранения плодоовощной продукции учитываются многие факторы - экономическая эффективность, сроки, наличие материально-технической базы. Одним из перспективных и инновационных методов долгосрочного хранения плодоовощной продукции является их хранение в атмосфере измененного состава. Изменение соотношения концентраций основных газов, входящих в состав атмосферы (кислород, углекислый газ, азот), влияет на интенсивность дыхания и созревание плодов и овощей.

**Ключевые слова:** газовое хранение, регулируемая атмосфера, концентрация, интенсивность дыхания, окисление.

## CHANGE OF CHEMICAL COMPOSITION OF SOME VARIETIES OF APPLES DURING STORAGE IN REGULATED ATMOSPHERE (RA)

Nazirova R.M.<sup>1</sup>, Abdurahmonov S.Zh.<sup>2</sup>, Usmonov N.B.<sup>3</sup>, Bakhtiyarova D.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Nazirova Rahnamohon Muhtarovna - Doctor of Technical Sciences (PhD);

<sup>2</sup>Abdurahmonov Saydullo Zhurahonovich – Lecturer;

<sup>3</sup>Usmonov Nodirzhon Botiraliyevich – Lecturer;

<sup>4</sup>Bakhtiyarova Diyora - Student,

DEPARTMENT OF TECHNOLOGY OF PRIMARY PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS,

FACULTY OF CHEMICAL TECHNOLOGY,

FERGHANA POLYTECHNIC INSTITUTE,

FERGHANA, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

**Abstract:** currently, there is an awareness of the importance of changing the structure of nutrition, the demand for products with preventive and curative properties is increasing. Vegetables and fruits contain natural antioxidants, vitamins, biological active and mineral substances, providing the population with fruits and vegetables is determined not only by the level of production but also by the effective organization of storage. High quality of fruit and vegetables sold is mostly provided by storage technology. When choosing the most appropriate means of storing fruit and vegetable products, many factors are taken into account - economic efficiency, timing, availability of material and technical base. One of the promising and innovative methods for long-term storage of fruits and vegetables is their storage in the atmosphere of a modified composition. A change in the ratio

*of the concentrations of the main gases that make up the atmosphere (oxygen, carbon dioxide, nitrogen) affects the respiration rate and the ripening of fruits and vegetables.*

**Keywords:** *gas storage, controlled atmosphere, concentration, respiration rate, oxidation.*

УДК 633:664

Почвенно-климатические условия Узбекистана благоприятны для производства широкого спектра овощных и бахчевых культур, существенно превосходящих аналогичную продукцию из других стран по качеству, содержанию таких важных микроэлементов, как сахар, фруктоза, аскорбиновая кислота и ряд других биологически ценных веществ, обеспечивающих сбалансированность питания.

Наряду с превосходными вкусовыми параметрами произведённая в Узбекистане сельхозпродукция отличается низкой себестоимостью. Например, в США, которые являются одновременно одними из крупнейших импортеров и производителей сельхозпродукции, себестоимость картофеля, моркови, капусты, дыни в среднем в 5-6 раз, а томатов почти в десять раз выше, чем в Узбекистане. При этом Узбекистан имеет серьёзный дополнительный потенциал для снижения относительной себестоимости путем повышения урожайности по всем основным плодоовощным культурам [1].

Важным звеном агропромышленного комплекса является система заготовок сельскохозяйственной продукции, призванная своевременно принимать, хранить и доводить сельскохозяйственную продукцию до потребителя. Однако из-за несовершенства системы заготовок ежегодно значительные объёмы плодоовощной продукции не доходят до потребителя.

Необходимым условием для снижения объёмов потерь плодоовощной продукции является наличие современной инфраструктуры хранения и внедрения стандартов заготовки и хранения. Однако одной из важных проблем, напрямую воздействующих на систему закупок, сбыта и экспорта плодоовощной продукции, является недостаток современных овоще – фруктохранилищ. Многие производители распродают свой урожай еще осенью. Фермеры и дехкане оставляют себе овощи и фрукты ровно столько, сколько могут сохранить до декабря. Мелкие оптовики могут хранить большие партии овощей максимум до января-февраля. До 30% выращенных овощей (картошка, лук, морковь, капуста, свекла) не доходят до потребителя из-за недостаточности специализированных хранилищ.

Несмотря на ежегодное увеличение количества холодильных мощностей по всей территории республики, на сегодня объём единовременного хранения плодоовощной продукции составляет около 950 тыс. тонн (это 8% от объёма производства). Принимая во внимание то, что заготовленную продукцию нужно хранить в среднем 2-3 месяца, данный показатель должен быть минимум на 20-25 % больше. Особое внимание нужно уделить созданию холодильных складов в непосредственной близости от места производства, и не только в областных центрах.

Перспективным способом долгосрочного хранения сельскохозяйственной продукции является их хранение в регулируемой атмосфере (РА) или газовой среде.

Изменение соотношения концентраций основных газов, входящих в состав атмосферы (кислород, углекислый газ, азот), влияет на интенсивность дыхания и дозревание плодов и овощей, а также на распространение микробиологических заболеваний.

Методы газового хранения уже давно широко используются за рубежом. Во Франции выявлено положительное влияние краткосрочного (на 1-3 дня) повышения содержания  $\text{CO}_2$  до 20-30% на сохраняемость яблок, груш, томатов, исследуется влияние такой обработки на качество бананов, перца, спаржи, картофеля и др. После каждого «шока  $\text{CO}_2$ » проводится интенсивная аэрация плодов и овощей в течение 5-15 дней. В США выявлено, что краткосрочное воздействие  $\text{CO}_2$  (20-40%) на капусту брокколи замедляет процесс старения, снижает потери хлорофилла и аскорбиновой кислоты, уменьшает образование этилена и задерживает развитие плесеней. Специалисты университета в г. Балтиморе (США) разработали способ хранения плодов и овощей, при котором продукцию выдерживают в среде с окисью углерода и двуокисью серы, это задерживает развитие возбудителей порчи.

Способ сравнительно дешев, снижает на 45% энергозатраты. Обработанная продукция может транспортироваться при более высоких температурах.

Варьирование концентрации каждого из указанных газов влияет на определенные процессы. Например, повышение содержания  $\text{CO}_2$  вызывает замедление синтетических реакций в климактерический период, задержку начала созревания, торможение некоторых ферментативных реакций, снижение образования некоторых органических летучих соединений, изменение процессов метаболизма органических кислот, уменьшение степени распада пектиновых образований, задержку распада хлорофилла, образование вкуса и аромата, развитие физиологических болезней, подавление воздействия этилена, задержку развития после сбора урожая, сохранение мягкости, снижение уровней изменения цвета и грибковых заболеваний. Однако чувствительность микроорганизмов к различным концентрациям углекислого газа неодинакова. Наиболее активно асептические свойства углекислого газа на жизнедеятельность микроорганизмов проявляются при достаточно высоких концентрациях (20-25%), а также при низких температурах. Например, при одинаковой микробиологической обсемененности моркови повышение концентрации углекислого газа и понижение содержания кислорода замедляют развитие склеротинии и пенициллиума, способствуя сокращению потерь от загнивания. Невысокие концентрации углекислого газа не только не задерживают развитие микрофлоры, но даже необходимы для развития многих анаэробов, жизнедеятельности которых не мешают пониженные концентрации кислорода. Выявлено и отрицательное действие повышенных концентраций  $\text{CO}_2$  (свыше 10%) на качество плодов (например, яблоки сортов Антоновка обыкновенная, Бельфлер алмаатинский, Бельфлер Синап, Кандиль Синап, Ренет Ландсбергский, Розмарин белый, Пармен зимний золотой, груши сорта Сен-Жермен).

С уменьшением содержания кислорода при хранении фруктов и овощей связаны снижение интенсивности дыхания и степени образования этилена, уменьшение степени окисления и разрушения растворимых пектинов, замедление созревания, увеличение продолжительности хранения, задержка распада хлорофилла, изменение жирового и кислотного синтеза, а также образование нежелательных запахов, изменение структуры тканей, развитие физиологических болезней. Наиболее сильно на замедление дыхания  $\text{O}_2$  влияет при концентрациях ниже 10% (температура 0-1,7°C). Однако понижать содержание  $\text{O}_2$  ниже 2% нельзя, так как это способствует усилению анаэробного дыхания, накоплению спирта, ацетальдегида и развитию физиологической порчи.

Азот ( $\text{N}_2$ ), не оказывая ингибиторного воздействия на развитие микроорганизмов, не влияет непосредственно на стабильность упакованного продукта. Однако применение этого газа для «обмывания» продуктов в упаковке перед наполнением смесью газов и замыканием обеспечивает максимально возможное удаление остатков кислорода, противодействуя развитию анаэробных бактерий, а также предохраняя от окисления жиры. При более высоком содержании  $\text{N}_2$  в упаковке легче поддерживать постоянную концентрацию смеси газов в связи с тем, что молекулярное давление  $\text{N}_2$  в упаковке и атмосферном воздухе ближе к состоянию равновесия. Выдерживание яблок и груш в течение 1-2 недель в атмосфере азота или при повышенном содержании  $\text{CO}_2$  (10-20%) способствует лучшему последующему сохранению качества их при нормальной атмосфере или в РГС.

Разработка технологии хранения яблок в РА проводилась в специализированном хранилище агрофирмы «Капчугай мевалари» Алтыарыкского района Ферганской области. В результате была доказана высокая эффективность такого метода хранения, почти все сорта яблок в РА лучше сохранились, чем контрольные партии плодов (хранение в обычной атмосфере). Так, если естественная убыль у некоторых сортов яблок при хранении в РА составила 0,8%, то в обычной атмосфере – 7,9%, т.е. в 9,8 раза больше. Сильно отличались опытные и контрольные образцы по органолептическим показателям. У яблок, хранящихся в РА, были ярко выражены аромат, окраска, вкус и твердая консистенция.

*Таблица 1. Изменение химического состава яблок при хранении*

| <b>Сорта</b>   | <b>Режим хранения</b> | <b>Растворимые сухие вещества, %</b> | <b>Общая кислотность, %</b> | <b>Общий сахар, %</b> |
|----------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Голден Делишес | До хранения           | 12,2                                 | 0,48                        | 11,50                 |
|                | РА                    | 11,8                                 | 0,45                        | 11,21                 |
|                | Контроль              | 9,7                                  | 0,32                        | 8,90                  |
| Джонатан       | До хранения           | 12,8                                 | 0,45                        | 10,55                 |
|                | РА                    | 12,2                                 | 0,37                        | 10,12                 |
|                | Контроль              | 9,9                                  | 0,16                        | 8,35                  |

### *Список литературы / References*

1. *Неменуцкая Л.А.* Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции. Москва. ФГНУ “Росинформагротех”, 2009. 172 с.
2. *Назирова Р.М., Усмонов Н.Б., Зокиров А.* Изучение влияния обработки на сохранность плодоовощного сырья ингибиторами образования этилена. Научно-теоретический журнал “Вопросы науки и образования”. № 7 (53). Москва, 2019. Стр. 13-19.
3. *Манжесов В.И., Попов И.А., Щедрин Д.С.* Технология хранения растениеводческой продукции.– Москва. “Колос”, 2005. 392 с.
4. *Широков Е.П., Полегаев В.И.* Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. Москва. “Колос”, 2000. 255 с.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА СТАРЫХ ШИН АВТОМОБИЛЕЙ – РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Чернышев Д.О. Email: Chernyshev1156@scientifictext.ru

Чернышев Денис Олегович – кандидат технических наук, доцент,  
кафедра сервиса и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин,  
Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург

**Аннотация:** рассмотрена проблема сохранения окружающей среды, связанная с увеличением численности автомобилей, в частности – вопрос по утилизации и переработке автомобильных шин. Отслужившие свой срок автомобильные покрышки при бесконтрольной утилизации приносят огромный вред окружающей среде. Представлены различные эффективные методы и способы переработки шин. Использование новых технологий производства при переработке шин с применением низких и очень низких температур (криогенная технология) позволяет получить новый материал – резиновую крошку и резиновый порошок, успешно использующийся в различных областях экономики, приносящий экономическую и экологическую выгоду государству.

**Ключевые слова:** автомобильные шины, утилизация, переработка, методы, криогенная технология, резиновая крошка, экономическая выгода, охрана окружающей среды.

## TECHNOLOGICAL PROCESSING OF OLD TIRES OF CARS - SOLVING ENVIRONMENTAL PROBLEMS

Chernyshev D.O.

Chernyshev Denis Olegovich – Candidate of Engineering Sciences,  
DEPARTMENT OF SERVICE AND OPERATIONS OF TRANSPORT  
AND TRANSPORT-TECHNOLOGICAL MACHINES,  
URAL STATE FOREST ENGINEERING UNIVERSITY, EKATERINBURG

**Abstract:** considered the problem of environmental conservation associated with an increase in the number of cars, in particular - the issue of recycling and recycling of automobile tires. End-of-life tires with uncontrolled disposal bring great harm to the environment. Various effective methods and methods for tire recycling are presented. The use of new production technologies in the processing of tires with the use of low and very low temperatures (cryogenic technology) makes it possible to obtain new material - rubber crumb and rubber powder, which is successfully used in various areas of the economy, bringing economic and environmental benefits to the state.

**Keywords:** car tires, recycling, processing, methods, cryogenic technology, crumb rubber, economic benefits, environmental protection.

УДК 504.5

DOI: 10.24411/2312-8267-2019-10301

Реализация бытовых отходов, на сегодняшний день, - одна из главных задач, над решением которой бьются экологи на протяжении многих лет. С увеличением численности автомобилей остро встает вопрос по утилизации отработанных автопокрышек (шин). По статистическим данным в каждой из областей РФ в течение года появляется примерно от 30000-70000 тонн непригодных для использования шин.

Чаще всего наблюдается картина – выбрасывание отслуживших свой срок резиновых шин в «удобное» место - свалки в лесу, по берегам водоемов и т.д., где они могут пролежать более сотни лет и негативно влиять на окружающую среду. При бесконтрольном сжигании шин в атмосферу попадают токсичные углеводороды: бифенил, антрацен, флуорантен и др. Из всей массы отработанных шин лишь только 30% из них перерабатывается: 10% измельчается, а 20% превращается в топливо.

Кроме того, снижение объема добываемой нефти требует максимального использования вторичного сырья. Ученые-технологи, используя современные инновационные методы, стараются найти новые способы и методы переработки, которые имели бы не только экологическое, но и экономически выгодное решение. Эффективнее всего использовать метод восстановления покрышек или же путем переработки дать им «вторую жизнь», превратив их в новое сырье для производства. И это не просто решение экологической проблемы, но и отличная идея для старта нового бизнеса - использовать грамотный подход по утилизации автопокрышек, превращая их в ценное сырье для производства новых изделий [1].

Автомобильные покрышки – это 70% резины, около 20% металла и 10% различного текстиля. Опираясь на эти цифры можно сделать вывод, что экономика страны теряет ценное сырье: металл, корд, каучук и другие полимеры.

В настоящее время в технологии по переработке шин существует несколько методов, которые представлены на рисунке 1.

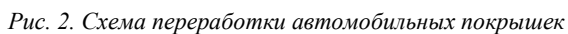


Рис. 1. Методы утилизации автомобильных покрышек

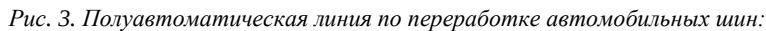
Наиболее распространенным из них считается физический способ, который позволяет сохранить свойства и структуру полимеров. Схема по переработке автомобильных шин представлена на рисунке 2

Используются следующие способы измельчения шин:

- механическое дробление на крошку;
- деструкция - химическая переработка шин при высоких температурах, заключающийся в термическом разложении полимеров в той или иной среде и получении продуктов различной молекулярной массы;
- бародеструкция – «отжим» резины из корда, материал дробится на крупные части и в результате чего получается резиновая крошка диаметром 0,6 - 0,8 мм и корд, который требует дальнейшей утилизации;
- озоновая обработка – в специальной камере шины разрезаются на четыре части, где подвергаются механическому и озоновому воздействию, в результате чего получают более мелкую резиновую крошку с диаметром 0,1-0,2 мм;
- сжигание в специальной камере при высоком давлении с целью получения энергии: прямое сжигание – шины сжигаются при избытке кислорода или косвенное сжигание в присутствии газа, полученного в процессе пиролиза (около 8% шин используют как топливо на тепловых электростанциях);
- пиролиз – переработка при высокой температуре от 500-1000<sup>0</sup>С с образованием газа, который используется как топливо;
- восстановление шин.



На производствах по утилизации шин используется полуавтоматическая линия по их переработке автомобильных покрышек рисунок 3.



По результатам исследований прогрессивных технологий и применением инноваций процесс переработки шин постоянно совершенствуется.

На сегодняшний день заводы, специализирующиеся на переработке отработанных резиновых автомобильных покрышек, считаются высокорентабельными. Использование новых технологий производства с применением низких температур (до - 120°C) за счет холодного воздуха на месте значительно позволяет значительно увеличить прибыль. На

первом этапе автомобильная покрышка, проходя через туннель, охлаждается до температуры – 120<sup>0</sup> С, в результате чего становится очень хрупкой и по своим свойствам напоминает стекло. На втором этапе процесса, попадая под удар пресса, металлический корд легко отделяется от резины. На третьем – куски резины попадают в мельницу в холодном состоянии, где перетираются до разной величины гранул.

Также применяется и другая инновационная технология – криогенная технология (использование жидкого азота) с применением очень низких температур (от -600 до -9000<sup>0</sup> С), в результате которой происходит отделение резины от корда и дальнейшее дробление резины в мелкую крошку.

Полученные в конце технологического процесса резиновая крошка и резиновый порошок находят свои применения в различных областях производства – шинные заводы изготавливают новые покрышки (используют 80% мелкой резиновой фракции), при строительстве высококачественного дорожного покрытия и спортивных объектов (добавка резиновой крошки в состав асфальта) и плиточных изделий, при строительстве домов (материал для кровли), в легкой промышленности (изготовление обуви), а также и для сельскохозяйственных нужд (резиновые шланги, трубы) и т.д.

Для легковых машин экономически целесообразно перерабатывать автомобильные покрышки, а для крупногабаритных шин лучше использовать метод восстановления, позволяющий сэкономить до 50% денежных средств [3].

Переработка вторичного сырья, отработанных автомобильных покрышек, для дальнейшего использования в производстве всегда экономически выгодно, а главное помогает не загрязнять, а сохранять окружающую среду.

#### ***Список литературы / References***

1. *Иванов В.В.* Рынок вторичных ресурсов // Материалы 4-го научно-методического семинара «Программы сокращения отходов: разработка и внедрение», 2010.
2. *Ким К.К., Карпова И.М.* Новый метод утилизации автомобильных шин с металлокордом // Безопасность жизнедеятельности, 2007. № 7. С. 24-27.
3. *Кудрявцев М.Д., Ярославцева М.С., Крюкова М.А., Пупышев А.П., Чернышев Д.О., Ярославцев С.Г.* Переработка использованных автомобильных шин // Научный альманах, 2018. № 11-2 (49). С. 3-6.



## РОБОТОТЕХНИКА

Нигматуллин В.Р.<sup>1</sup>, Фахретдинов А.В.<sup>2</sup>, Байгильдин С.С.<sup>3</sup>,  
Ахмедьянов Г.Г.<sup>4</sup> Email: Nigmatullin1156@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Нигматуллин Вадим Ринатович – учитель информатики;

<sup>2</sup>Фахретдинов Айрат Винаерович – учитель информатики;

<sup>3</sup>Байгильдин Салим Сагадатович – учитель информатики;

<sup>4</sup>Ахмедьянов Газинур Галиянович – учитель информатики,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Республиканский инженерный лицей-интернат,  
г. Уфа

**Аннотация:** в статье идет речь о робототехнике, рассказывается о популярности роботов, что собой представляют роботы, какие есть роботы и в каких областях используются; также говорится о соревнованиях по робототехнике, какие категории стали классическими на соревнованиях и каких роботов делают в творческой категории; перечисляются некоторые из этих соревнований; раскрывается ответ, почему даже очень маленькие дети могут научиться строить роботов, с чего можно начать и продолжить заниматься в робототехнике, в самом конце подводится итог и приводятся плюсы занятий по робототехнике.

**Ключевые слова:** робототехника, роботы, соревнования по робототехнике, Всемирная робототехническая олимпиада, Lego MindStorms, Ардуино.

## ROBOTICS

Nigmatullin V.R.<sup>1</sup>, Fahretdinov A.V.<sup>2</sup>, Baygildin S.S.<sup>3</sup>, Ahmedyanov G.G.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Nigmatullin Vadim Rinatovich – IT Teacher;

<sup>2</sup>Fahretdinov Ayrat Vinerovich – IT Teacher;

<sup>3</sup>Baygildin Salim Sagadatovich – IT Teacher;

<sup>4</sup>Ahmedyanov Gazinur Galiyanovich – IT Teacher,

STATE BUDGETARY GENERAL EDUCATIONAL INSTITUTION  
REPUBLIC ENGINEERING LYCEUM,  
UFA

**Abstract:** the article analyzes about robotics, about popularity of robots, what are robots, what kind of robots can be made, where they can be useful, also competitions in robotics, which categories are classic in competitions and which robots are made in open category, listing some competitions in robotics; the article answers on question how babies can learn building robots, how to start and continue to build robots with growth of experience; at the end of the article are given advantages of learning robotics.

**Keywords:** robotics, robots, competitions, World Robotics Olympiad, Lego MindStorms, Arduino.

УДК 004.8+37

Когда слышишь разговор о роботах, сразу вспоминаются кадры из фильма «Терминатор», когда Т-800 преследует тебя, а спрятаться от него некуда. А приходилось ли вам в жизни встречаться с роботом? Я уверен, что вы постоянно сталкиваетесь, и даже пользуетесь ими. Бояться их не стоит, потому что таких роботов с мощным искусственным интеллектом можно увидеть только в фантастических фильмах. В реальности технологии пока не дошли до степени того, чтобы механизмы могли обучиться настолько что стали бы способными воспринимать себя отдельными организмами.

А как на самом деле выглядят современные роботы? Роботы – это автоматические устройства, предназначенные для разных механических операций, которые действуют по заранее заложенной программе [1]. Таким образом, даже если устройство совершенно не похоже на человека, его все равно можно назвать роботом, если он действует по некоторому

алгоритму. Например, самые простые роботы можно встретить в быту: робот-пылесос, робот-газонокосильщик, чистильщик бассейна, массажер или квадрокоптер, доставляющий почту [2, 3]. Более сложные, более умные роботы используются в ответственных, критических областях: медицине, космосе, системах безопасности, разведке, шпионаже, в производстве, при техногенных, чрезвычайных событиях и др. Область применения роботов широка, поэтому растет популярность самой робототехники.

Построение роботов может показаться очень сложным процессом, ведь там куча датчиков, проводов, различных деталей, а еще все это нужно оживить. Однако уже сейчас на кружках можно увидеть, как совсем маленькие дети осваивают сложные процессы роботостроения. Как вообще такое возможно? Ведь многие из них даже не умеют читать. Всего этого можно достичь благодаря огромному разнообразию роботов. Самые простые и распространенные роботы – это Lego MindStorms. Создание робота ничем не отличается от сборки конструктора Лего. По сути, это и есть конструктор Лего, только в него внедрили датчики, моторы и мозг для управления всеми элементами. Конечно, на первом этапе дети видят в роботе игрушку и с огромным желанием и интересом приступают к изучению, а осознание серьезности и важности приходит уже после. Обучение робота в Lego MindStorms происходит в визуальной среде. Здесь вы переносите блоки из одного окошка в другое, настраиваете блоки, и робот готов к работе. Кроме этого, визуальная среда помогает постигнуть азы программирования.

Следующий этап в развитии начинающего специалиста в области робототехники – это переход от Lego Mindstorms к роботам, построенным на базе Ардуино, либо другой платформе, схожей с логикой Ардуино. Это совершенно иной уровень, игрушки здесь заканчиваются. Ведь там придётся изучать такие серьезные области как микроэлектроника, физика, пайка и тестовое программирование.

Интерес к робототехнике подкрепляется также большим количеством соревнований. Соревнования – это всегда адреналин, азарт и куча положительных эмоций. Участвуя на соревнованиях, ученики получают огромный опыт, показывают себя, знакомятся с другими и могут посетить разные города. Соревнования по робототехнике проводят в разных категориях. Классические можно выделить следующие: «Городки» - необходимо сбить построенные конструкции, очень похоже на игру Angry Birds, только там птички пытаются разрушить; «Сумо» - одна из самых интересных, особенно малышам нравятся, здесь нужно вытолкнуть противоположного робота из ринга; «Лабиринт» - категория с практической значимостью, робота за короткое время необходимо найти выход из лабиринта; «Шорт-трек» - не менее популярная категория чем «Сумо», в ней необходимо очень быстро пройти заданную траекторию. Конечно, категорий для участия много, и всех их не перечислить. Кроме этого на каждом соревновании есть творческое направление, где можно дать полет фантазии. Например, можно встретить от радующих глаз танцующих роботов или собирающих кубика-рубика, до совершенно не игрушечных, решающих бытовые проблемы и автоматизирующих работу по дому роботов. Сейчас это направление модно называть «умный дом».

В каждом регионе есть свои соревнования по робототехнике. Возможно, вам знакомы такие соревнования, как Робопром или Профест. Если нет, то о Всероссийской (Всемирной) робототехнической олимпиаде (ВРО) [4] уж точно знаете. Эта самая значимая и популярная олимпиада. Она проводится в несколько этапов: от регионального до международного, поэтому ее знают по всему миру.

Таким образом, робототехника популярна, как в России, так и по всему миру, благодаря своей значимости. Роботы используются в разных областях, особенно в тех, где человеку сложно, или даже невозможно что-либо сделать. Кроме этого она прививает любовь к технике, инженерному делу и развивает техническое мышление. Робототехникой занимаются как малыши, так и серьезные взрослые дяди, ведь это не только полезно, но и весело!

## Список литературы/ References

1. Википедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Робот/> (дата обращения: 01.04.2019).
2. Применение роботов в мире. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://robo-sapiens.ru/stati/primenenie-robotov-v-sovremennom-mire/> (дата обращения: 01.04.2019).
3. Японские роботы: достижения робототехники страны восходящего солнца. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://robo-sapiens.ru/stati/yaponskie-robotyi/> (дата обращения: 01.04.2019).
4. Всероссийская робототехническая олимпиада. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://robolymp.ru/> (дата обращения: 01.04.2019).

---

## АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ И КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРОВ СРЕДСТВ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

Савин В.А.<sup>1</sup>, Кожухов С.А.<sup>2</sup> Email: Savin1156@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Савин Виталий Андреевич – сотрудник;

<sup>2</sup>Кожухов Сергей Алексеевич – сотрудник,  
факультет радиосвязи,

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации,  
г. Орел

**Аннотация:** в статье представлен алгоритм работы виртуального тренажера по исследованию и контролю основных параметров средств спутниковой связи. Расписан каждый шаг данного алгоритма. В нем прописано, какие исследования проводятся в данном виртуальном тренажере, измерительные приборы, которые используются для проведения измерений, и результат данного исследования (показатели анализатора спектра, выходная мощность). Также показана имитационная модель для проведения исследований на станции спутниковой связи, чтобы показать, на основе чего работает данный алгоритм. Данный виртуальный тренажер необходим для лучшего усвоения материала.

**Ключевые слова:** алгоритм программы, виртуальный тренажер, лабораторная работа.

## ALGORITHM OF THE WORK OF THE SOFTWARE LABORATORY COMPLEX FOR THE STUDY AND MONITORING OF PARAMETERS OF SATELLITE COMMUNICATIONS

Savin V.A.<sup>1</sup>, Kozhukhov S.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Savin Vitaliy Andreevich – Employee;

<sup>2</sup>Kozhukhov Sergey Alexeyevich – Employee,  
FACULTY OF RADIO,

ACADEMY FEDERAL GUARD SERVICE RUSSIAN FEDERATION,  
OREL

**Abstract:** the article presents the algorithm of the virtual simulator for research and control of the main parameters of satellite communications. Painted every step of this algorithm. They spelled out what studies are conducted in this virtual simulator, measuring devices that are used to carry out measurements, and the result of this study (indicators of the spectrum analyzer, output power). Also shown is a simulation model for conducting research at a satellite communications station, to show on the basis of what this algorithm works. This virtual simulator is necessary for better learning.

**Keywords:** algorithm of the program, virtual simulator, laboratory work.

С целью качественной подготовки специалистов, связанных с эксплуатацией станций спутниковой связи разработан программный лабораторный комплекс по контролю и исследованию основных параметров, определяющих работоспособность средств спутниковой связи (ССС). В процессе обучения рекомендуется использовать при подготовке и проведении лабораторной работы. Реализация виртуального тренажера в учебном процессе позволит формировать у обучающихся первичные навыки за счет имитации процессов контроля и исследования основных параметров, определяющих работоспособность средства. В тоже время предлагаемый тренажер выступает, как инструмент начальной подготовки специалистов по эксплуатации реальных образцов спутниковой связи [1]. Лабораторный комплекс предусматривает отработку перечня вопросов, определяющих работоспособность станции. Кроме того, отрабатываются исследовательские задачи – исследование ширины спектра радиосигнала на выходе возбудителя в зависимости от информационной скорости, скорости кодирования, вида модуляции, уровень побочных излучений, а также уровень просачивания частот на выходе гетеродина в трактах промежуточной частоты. Для оценки помеховой обстановки и отработке вопросов помехозащищенности исследуется шумоподобный типа ФМ-ПСП.

В соответствии с поставленными задачами разработан алгоритм, представленный на рисунке 1.

Предлагаемый алгоритм представляет собой последовательность действий из 35 шагов.

На шаге 1 производится ввод исходных данных (номер ствола, фиксированные частоты передачи/приема, вид сигнала, режим работы, скорость передачи, сдвиг частоты синтезатора частоты и гетеродина).

На шаге 2 выполняется подготовка аппаратуры к работе. На этом шаге обучаемый устанавливает приборы для работы в соответствующем стволе искусственного спутника земли (ИСЗ), выставляет, в соответствии с заданием, фиксированную волну на передачу и прием, скорость передачи, вид модуляции ОФТ, сдвиг частоты 0 или 250 кГц, подключают индикатор уровня принимаемого сигнала (прибор Т-482) к прибору К-210, включают режим проверки станции по «малому шлейфу».

На шаге 3 обучаемые включают основное оборудование станции, визуально оценивают установление синхронизации в тракте приема, а также наличие уровня сигнала на приборе Т-482.

Шаг 4. Осуществляется выбор задания из всего перечня, включающего пять заданий, по исследованию и контролю основных параметров станции спутниковой связи.

Шаг 5. Производится выбор задания № 1 по исследованию спектра радиосигнала на выходе тракта передачи.

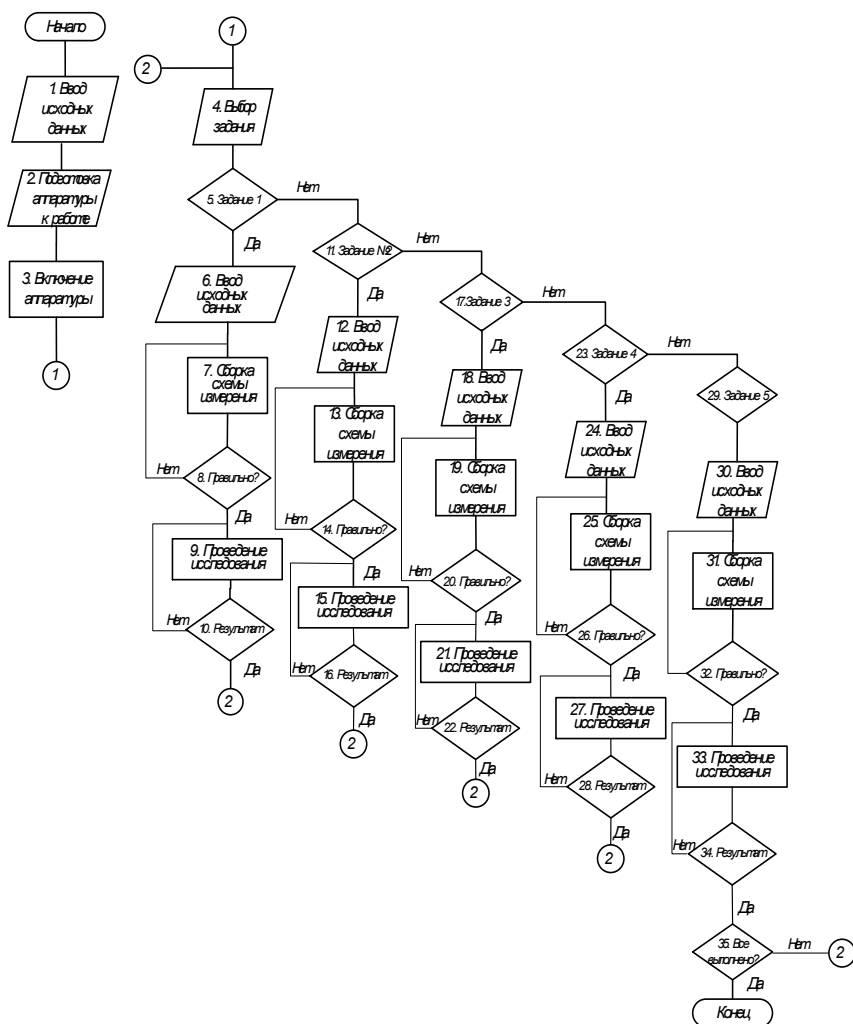


Рис. 1. Алгоритм работы программного лабораторного комплекса

На шаге 6 осуществляется ввод исходных данных для исследования спектра радиосигнала – определяет центральную частоту на выходе передачи для настройки анализатора спектра, определяет полосу частот, занимаемую радиосигналом в зависимости от вида модуляции и скорости.

На шаге 7 при выключенном оборудовании, обучаемые выполняют корректное подключение анализатора спектра NS-265A к разъему «Вых. ВОЗБ» блока K210.

Шаг 8. Контроль правильности сборки лабораторной установки. При неправильной коммутации алгоритмом предусматривается повторная сборка схемы. Для этого осуществляется переход к шагу 7. При корректной сборке схемы измерения производиться переход к следующему шагу.

На шаге 9 проводится исследование зависимости ширины спектра радиосигнала от вида модуляции (ФМ, ОФМ, ФМ-ПСП) и скорости передачи (4,8 ... 48 кбит/с).

На шаге 10 проводится оценка результатов исследований, при получении всех результатов осуществляется переход к шагу 4 для выбора последующего задания.



# ДАЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ СТАНЦИЙ ОБНАРУЖЕНИЯ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Казаков М.Н. Email: Kazakov1156@scientifictext.ru

Казаков Михаил Наумович – инженер, пенсионер,  
г. Санкт–Петербург

**Аннотация:** в статье рассматривается соотношение дальностей действия гидролокатора (ГЛ) и станции обнаружения гидроакустических сигналов (станции ОГС), предназначенной для перехвата излучений активных гидроакустических средств. Показано, что дальность действия станции ОГС в несколько раз больше дальности действия ГЛ, в особенности на низких частотах. Это объясняется тем, что эхо – сигнал ГЛ проходит двойной путь по сравнению с сигналом, принимаемым станцией ОГС, а также тем, что при отражении от цели происходит рассеяние принимаемого ГЛ сигнала. ПЛ, находящаяся в зоне звуковой тени, невидима для ГЛ, а работа ГЛ наблюдается с ПЛ, оснащённой станцией ОГС.

**Ключевые слова:** обнаружение сигналов, гидролокатор, дальность действия, излучение сигналов, рассеяние сигналов, зона тени.

## THE RANGE OF THE DETECTION STATIONS OF HYDROACOUSTIC SIGNALS

Kazakov M.N.

Kazakov Mikhail Naumovich - Engineer, Pensioner,  
ST. PETERSBURG

**Abstract:** the article discusses the ratio of the range of the sonar (HL) and the station for the detection of sonar signals (OGS stations), designed to intercept the emissions of active sonar assets. It is shown that the range of the OGS station is somewhat longer than the range of the GL, especially at low frequencies. This is explained by the fact that the GL echo signal travels a double path compared to the signal received by the OGS station, and also because the reflection of the received GL signal occurs when reflecting from the target. The submarine, located in the zone of the sonic shadow, is invisible to the GL, and the GL operation is observed with the submarine equipped with the OGS station.

**Keywords:** signal detection, sonar, range, signal emission, signal scattering, shadow zone.

УДК 623.983

Станции обнаружения гидроакустических сигналов (станции ОГС, тракты ОГС гидроакустических комплексов) предназначены для перехвата сигналов активных гидроакустических средств и прежде всего для перехвата сигналов гидролокаторов (ГЛ) [1]. Станции ОГС необходимы на подводных лодках (ПЛ) для уклонения от надводных кораблей (НК), осуществляющих поиск ПЛ, и для противодействия им. При этом важнейшей характеристикой станций ОГС является дальность действия в сравнении с дальностью действия ГЛ. Широко распространено мнение (см., например, [2]), что дальность действия станции ОГС лишь вдвое больше дальности действия ГЛ. Станции ОГС обнаруживают прямые сигналы ГЛ, сам же ГЛ принимает отражённые от цели сигналы. Действительно, сигналы, принимаемые ГЛ, проходят двойной путь. Однако, кроме этого, при отражении от цели происходит рассеяние сигналов. Поэтому фактическая дальность действия станции ОГС может более чем вдвое превосходить дальность действия ГЛ [3]. Покажем это в данной статье, сопоставляя дальности действия станции ОГС и ГЛ, которые установлены на ПЛ и НК соответственно.

В [4] приведено дифференциальное уравнение, описывающее излучение звука поршнем, помещенным в воду:

$$j\omega(m+m_s)\zeta^1 + (r_{тр}+r_s)\zeta^1 + \zeta^1/j\omega C_M = F_0 e^{j\omega t}, \quad (1)$$

где:

$\zeta^1$  - колебательная скорость поршня,

$F_0 e^{j\omega t}$  - сила, движущая поршень,

$m$  - масса поршня,

$m_s$  - соколеблющаяся масса, масса несжатой жидкости, движущейся вокруг поршня из-за его конечных размеров и не принимающей участие в излучении звука,

$r_{тр}$  - коэффициент, учитывающий механическое трение при движении поршня (коэффициент трения),

$r_s = \rho c S$  - активное волновое сопротивление,  $S$  - площадь поршня,  $\rho c$  - волновое сопротивление среды (коэффициент, определяющий соотношение между давлением и колебательной скоростью в волне, полученный в результате решения волнового уравнения [4]),

$C_M$  - гибкость пружины, возвращающей поршень в исходное состояние,

$\omega$  - круговая частота.

Для излучения максимальной мощности гибкость пружины выбирается такой, чтобы реактивное сопротивление всей механической системы было равно нулю:

$$(m + m_s) \omega_0 - 1/\omega_0 C_M = 0$$

В этом случае система работает на резонансе,  $\omega_0$  - частота резонанса. Как правило, коэффициент полезного действия излучателей, работающих на резонансе, высокий, поэтому коэффициентом трения  $r_{тр}$  в формуле (1) можно пренебречь по сравнению с активным волновым сопротивлением  $r_s$ . В отсутствие реактивных сил и при малом трении вся энергия поршня затрачивается на излучение сигнала:

$$\rho c S \zeta^1 = F_0 e^{j\omega t}.$$

Часто в качестве излучателей используются полые пьезокерамические цилиндрические излучатели. Гибким элементом является цилиндрическая поверхность. Излучатели экранированы с тыльной стороны, лицевые стороны излучателей формируют излучающую поверхность.

Реальному излучателю ГЛ ставится в соответствие его сферический эквивалент. При этом интенсивность принимаемого ГЛ отраженного от цели сигнала определяется формулой [4], [5], [6]:

$$J = [P_a \gamma R_3^2 A^4 / 16 \pi r^4 10^{12}] 10^{-(0.2 \beta r)}, \quad (2)$$

где:

$P_a$  - мощность, излучаемая ГЛ, Вт,

$\gamma$  - коэффициент концентрации энергии,

$R_3$  - эквивалентный радиус цели, м,

$r$  - расстояние до цели, м,

$\beta$  - коэффициент затухания звука, дБ/км,

$A$  - аномалия распространения звука.

Учитывая, что квадрат давления звука равен  $p^2 = 2 \rho c J$ , и используя (2), определяем давление эхо-сигнала:

$$p_{г\lambda} = [P_0 10^{(-6)} (R_3/2) A^2 / r^2] 10^{-(0.1 \beta r)}, \quad (3)$$

где:

$P_0$  - давление сигнала ГЛ на расстоянии 1 м от излучателя, Па,

$r$  - расстояние до цели, км.

Давление прямого сигнала ГЛ, принимаемого станцией ОГС, равно:



$$P_{огс} = [P_0 * 10^{(-3)} * A/r] * 10^{(-0.05 * \beta * r)}. \quad (4)$$

При сравнении дальностей действия ГЛ и станции ОГС, будем считать, что среда бесконечна и однородна ( $A = 1$ ). В дальнейшем учтём особенности распространения звука.

Составляем уравнение в относительных единицах (дб) для определения дальности действия ГЛ:

$$УИ - ПР_{гл} + СЦ = ПО_{гл}, \quad (5)$$

где:

УИ – уровень излучения,

ПР<sub>гл</sub> – потери уровня сигнала при пороговом обнаружении,

СЦ – сила цели (ПЛ),

ПО<sub>гл</sub> – пороговый сигнал ГЛ. Пороговый сигнал и уровень излучения отсчитываются от давления  $2 * 10^{(-5)}$  Па.

Аналогично составляем уравнение для определения дальности действия станции ОГС:

$$УИ - ПР_{огс} = ПО_{гл} + \Delta ПО_{огс}, \quad (6)$$

где:

ПР<sub>огс</sub> – потери уровня сигнала при пороговом обнаружении,

$\Delta ПО_{огс}$  – поправка, учитывающая, что значение порогового сигнала станции ОГС может быть большим по сравнению с пороговым сигналом ГЛ.

При гидролокации точно известны параметры излучаемого сигнала, поэтому приёмный тракт ГЛ согласован с ожидаемым сигналом (возможен корреляционный приём). При приёме сигналов станцией ОГС параметры сигналов не известны, поэтому возможен только энергетический приём (по мощности, точнее квадрату давления сигнала) [6], [7], [8]. Кроме того, станция ОГС должна принимать сигналы со всех возможных направлений и в широком диапазоне частот, что при автоматическом обнаружении для обеспечения необходимых вероятностей ложных тревог и пропусков сигнала вызывает увеличение порогового сигнала. С другой стороны, уровень акустических помех НК – носителя ГЛ могут быть значительно выше помех ПЛ. Произведем расчет дальностей при нескольких значениях  $\Delta ПО_{огс}$ .

Определяя ПО<sub>гл</sub> из формулы (6) и подставляя полученное значение в (5), получаем уравнение, позволяющее сопоставить дальности действия ГЛ и станции ОГС:

$$- ПР_{гл} + СЦ = - ПР_{огс} - \Delta ПО_{огс} \quad (7)$$

Исходя из формул (3) и (4), находим:

$$ПР_{гл} = 120 + 40 * Lg r_{гл} + 2 * \beta * r_{гл}, \quad (8)$$

$$ПР_{огс} = 60 + 20 * Lg r_{огс} + \beta * r_{огс} \quad (9)$$

Внесем значения ПР<sub>гл</sub> и ПР<sub>огс</sub> в формулу (7), при этом выполним следующее:

- выразим дальность действия станции ОГС через дальность действия ГЛ

$$r_{огс} = n * r_{гл},$$

- примем [4]  $\beta = 0.036 * f^{(3/2)}$  дб/км, где  $f$  – частота сигнала, кГц. Сжимаемость (объёмная упругость) – обратимое явление, никаких потерь энергии при собственно сжатии среды не происходит. При распространении звука происходит его затухание, но оно обусловлено другими причинами: присутствием солей в морской воде, наличием воздушных пузырьков, рассеянием на температурных неоднородностях [4], [5],

- учтём, что дальность действия ГЛ зависит от частоты излучаемого сигнала. С повышением частоты увеличивается коэффициент концентрации и уменьшается уровень помех, но увеличивается затухание сигнала с расстоянием. Есть оптимальная частота, при работе на которой, при заданной мощности, достигается наибольшая дальность. В [4] приведено значение оптимальной частоты для заданной дальности действия ГЛ:

$$f = (275/r_{гл})^{(2/3)} \text{ кГц. Откуда } r_{гл} = 275/f^{(3/2)} \text{ км (см. рис. 1),}$$

- примем эквивалентный радиус цели [4] равным  $R_z = 6 * f^{(1/2)}$  м, откуда сила цели равна  $СЦ = 20 * Lg R_z / 2$  дб.

В результате получаем трансцендентное уравнение:

$$-98.6 + 40 * Lg f + \Delta ПО = -20 * Lg n - 9.9 * (n - 2) \quad (10)$$

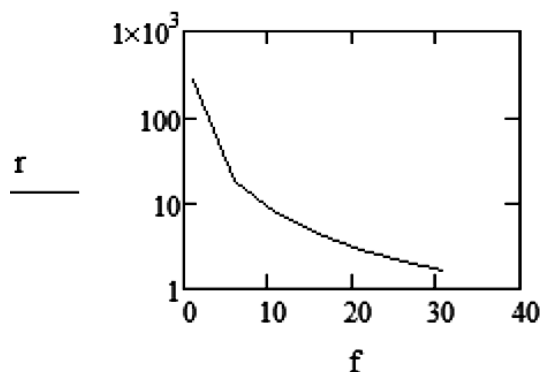


Рис. 1. Зависимость дальности действия гидролокатора от частоты сигнала

В результате решения уравнения (10) на рисунке 2 представлены значения отношений дальностей действия станции ОГС и ГЛ  $n$  в зависимости от частоты сигнала  $f$  при различных значениях превышения порога обнаружения станции ОГС над порогом обнаружения ГЛ  $\Delta PO_{огс}$ .

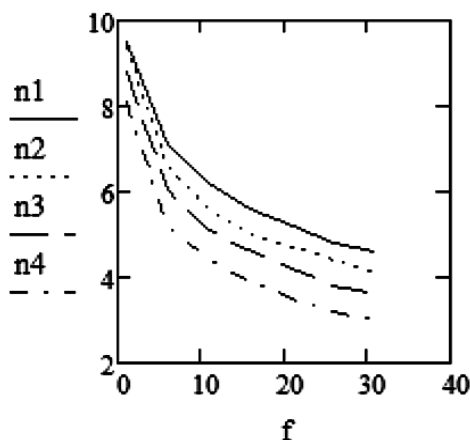


Рис. 2. Превышение дальности действия станции ОГС над дальностью действия ГЛ в зависимости от частоты сигнала

На рисунке 2 кривые  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$ ,  $n_4$  соответствуют следующим значениям превышения порога обнаружения станции ОГС над порогом ГЛ: 0, 6, 12 и 20 дБ. Только тогда, когда порог станции ОГС больше порога ГЛ в 10 раз ( $\Delta PO_{огс} = 20$  дБ, кривая  $n_4$ ), отношение дальности действия станции ОГС к дальности действия ГЛ на верхних частотах диапазона приближается к 2, на частотах ниже 5 кГц отношение больше 5. При других значениях  $\Delta PO_{огс}$  отношение дальностей больше приведенных значений.

Когда дальность станции ОГС до работающего ГЛ меньше, чем предельная, уровень сигнала УС, принимаемого станцией ОГС, выше порогового уровня. Его величина относительно порогового уровня, равна величине уменьшения потерь при распространении, и составляет:

$$УС = 20 * \text{Lg} (n/n_{\text{факт}}) + 9.9 * (n - n_{\text{факт}}), \quad (11)$$

где:

$n$  - значение  $n$  из рисунка 2 на частоте сигнала,

$n_{\text{факт}}$  - фактическое значение  $n$  (отношение фактического расстояния между ПЛ и НК к дальности действия ГЛ из рис. 1).

Превышение сигнала над порогом позволяет наблюдать работу ГЛ с ПЛ из зон акустической тени, которые непреодолимы для ГЛ.

Представим себе, что ПЛ находится под слоем скачка скорости звука. Условия следующие: глубина тени 20 – 30 дБ [5], частота сигнала 20 кГц, из рисунка 2 при  $\Delta PO_{огс} = 20$  дБ  $n = 3.8$ , принимаем  $n_{факт} = 1$ . Уровень сигнала УС = 31.4 дБ, рассчитанный по формуле (11), превышает глубину тени, следовательно, ПЛ «видит» работу ГЛ, находясь под слоем скачка.

Предположи, что ПЛ и НК находятся в глубоком море. Структура звукового поля зональная: освещенные зоны шириной 10 км следуют с интервалом 50 км, между ними зоны тени. Другие условия: глубина тени 20 дБ [5], частота сигнала 3 кГц,  $n = 6$  при  $\Delta PO_{огс} = 20$  дБ, по кривой рисунка 1 определяем дальность действия ГЛ  $r_{гл} = 70$  км. Рассчитаем уровни сигнала на дальних границах четвертой и пятой зон тени, находящихся на расстояниях 195 км и 245 км от ГЛ, которым соответствуют  $n_{факт} = 195/70 = 2.8$  и  $n_{факт} = 245/70 = 3.5$ . Эти уровни (11) равны 38.3 дБ и 29.4 дБ, они превышают глубину тени. Таким образом, практически при зональной структуре поля для ПЛ нет зон тени, существует сплошная освещенность.

Как видно из изложенного, дальность действия станции ОГС в несколько раз (при  $\Delta PO_{огс} = 20$  дБ от 3 до 7 раз в зависимости от частоты сигналов) превышает дальность действия ГЛ. Вследствие меньших потерь при распространении, станция ОГС обнаруживает сигналы ГЛ и тогда, когда ПЛ находится в зоне звуковой тени, ГЛ в этих условиях ПЛ не обнаруживает.

### *Список литературы / References*

1. Казаков М.Н. Автоматическое обнаружение гидроакустических сигналов // Вестник науки и образования, 2019. № 4 (58). Часть 1. С. 20–23.
2. Обнаружение подводных лодок. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://ru-wiki.org/Обнаружение\\_подводных\\_лодок/](http://ru-wiki.org/Обнаружение_подводных_лодок/) (дата обращения: 17.04.2019).
3. ГАС обнаружения сигналов гидролокаторов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nvs.rpf.ru/nvs/forum/archive/104/104662.htm/> (дата обращения: 17.04.2019).
4. Тюрин А.М., Сташкевич А.П., Таранов Э.С. Основы гидроакустики. Л. Судостроение, 1966. С. 295.
5. Евтютов Ф.П. и др. Справочник по гидроакустике. Л. Судостроение. 1988. С. 550.
6. Свердлин Г.М. Гидроакустика. Л. Судостроение, 1976. С. 280.
7. Куприянов А.И., Сахаров А.В. Теоретические основы радиоэлектронной борьбы. М. Вузовская книга, 2007. С. 351.
8. Казаков М.Н. Оценка целесообразности использования приёмников колебательной скорости в многоканальных гидроакустических системах. // Наука, техника и образование, 2018. № 5 (46). С. 19-22.
9. Казаков М.Н. Оценка оптимальности использования приёмников звукового давления в многоканальных гидроакустических системах. // Наука, техника и образование, 2018. № 10 (51). С. 11-14.

# ЖАРОТРУБНЫЕ ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ. ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Кудрин Е.А. Email: Kudrin1156@scientifictext.ru

Кудрин Егор Александрович – студент - магистрант,  
кафедра теплогазоснабжения и вентиляции,  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,  
г. Санкт-Петербург

**Аннотация:** в данной статье был рассмотрен один из видов котельного оборудования – жаротрубный водогрейный котел. Были выявлены и проанализированы преимущества и недостатки данного вида оборудования при выработке тепловой энергии. Рассмотрены принцип работы и основные конструкционные особенности теплогенерирующего оборудования. Проведен сравнительный анализ выработки тепловой энергии котлоагрегатом типа «Универсал-6» и «Термотехник ТТ-100» при работе на твердом (каменный уголь) и газообразном (природный газ) топливе. Приведены основные значимые характеристики теплогенерирующего оборудования.

**Ключевые слова:** теплотехника, котлы.

## FIRE-TUBE BOILERS. THEIR ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Kudrin E.A.

Kudrin Egor Aleksandrovich - Undergraduate Student,  
DEPARTMENT OF HEAT SUPPLY AND VENTILATION,  
ST. PETERSBURG STATE UNIVERSITY OF ARCHITECTURE AND CIVIL ENGINEERING,  
ST. PETERSBURG

**Abstract:** in this article, one of the types of boiler equipment was considered - fire-tube boiler. The advantages and disadvantages of this type of equipment in the generation of thermal energy were identified and analyzed. The principle of operation and the main structural features of heat generating equipment are considered. A comparative analysis of heat energy generation by the Universal-6 and Thermotechnik TT-100 type boilers is performed when working on solid (coal) and gaseous fuels (natural gas). The main significant characteristics of heat-generating equipment are given.

**Keywords:** heat engineering, boilers.

УДК 62-69

Проблема разработки и усовершенствования котельного оборудования занимает пылливый ум ученых не одну сотню лет. Первые попытки разработки и конструирования системы отопления были предприняты еще в древнем Риме. Спустя несколько столетий, благодаря техническому прогрессу, а в частности - развитию металлургии, появляются первые металлические печи, которые можно смело назвать прямыми потомками современных котлов, а так же, достаточно весомые научные наработки для создания централизованного отопления. В VII веке был разработан и применен первый чугунный котел и именно с тех самых пор берет начало процесс непрерывного усовершенствования котельного оборудования. На сегодняшний день, на выбор потребителей представлен широкий ассортимент разнообразных котлоагрегатов. Перед инженерами теплотехниками стоят следующие задачи по модернизации оборудования: максимально снизить количество затрачиваемого топлива, свести к минимуму выбросы вредных загрязняющих веществ в атмосферный воздух, усовершенствовать автономность работы инженерной системы.

В данной статье предложено рассмотреть одну из разновидностей котлов, а именно жаротрубный водогрейный. Жаротрубные котлы находят применение уже вторую сотню лет. Модели с достаточно большой номинальной мощностью используют для отопления

потребителей с большой протяженностью тепловых сетей и с внушительным объемом требуемой тепловой нагрузки (промышленные предприятия, зверофермы, военные части), а маломощные как в частных домах и коттеджах, так и в квартирах.

### Принцип работы и особенности конструкции

Жаротрубный котел – подвид газового оборудования. Поверхность жаротрубного котла состоит из определенного количества жаровых труб, по которым движется топливо. Выделяется два основных класса оборудования: жаротрубные паровые котлы (нагревание теплоносителя при помощи использования пара, внутри размещаются специальные резервуары) и жаротрубные водогрейные котлы (обогревание всего корпуса котла при помощи воды). Как правило, жаротрубное оборудование имеет достаточно простую конструкцию – горизонтально расположенный цилиндрический корпус. На Рис. 1 изображена схема котла ТЕРМОТЕХНИК ТТ100, воспользуемся ею для детального рассмотрения принципов работы агрегата.

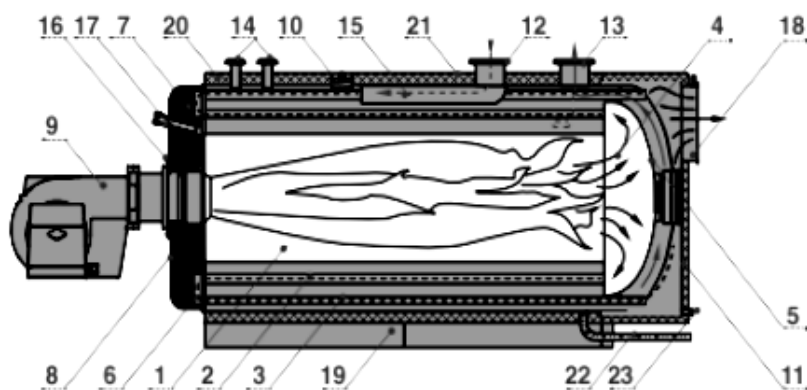


Рис. 1. Схема жаротрубного котла

Обозначения принятые на Рис. 1.

1 - Жаровая труба; 2 - Дымогарные трубы второго хода; 3 - Дымогарные трубы третьего хода; 4 - Первая поворотная камера; 5 - Торосферическое днище; 6 - Вторая поворотная камера; 7 - Футеровка фронтальной дверцы; 8 - Фронтальная дверца котла; 9 - Горелка; 10 - Смотровой люк; 11 - Люк-лаз; 12 - Патрубок входа воды; 13 - Патрубок выхода воды; 14 - Патрубок аварийной линии; 15 - Водонаправляющий элемент; 16 - Горелочная плита; 17 - Смотровой глазок; 18 - Патрубок отвода дымовых газов; 19 - Стальные несущие опоры; 20 - Теплоизоляция; 21 - Рифленое алюминиевое покрытие; 22 - Дренажный патрубок; 23 - Сливной штуцер.

Котел ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100 сконструирован как трехходовой котел газотрубного типа. Жаровая труба 1 камеры сгорания и корпус котла имеют цилиндрическую форму. Конвективные поверхности нагрева образованы дымогарными трубами второго и третьего ходов 2, 3, расположенными осесимметрично вокруг камеры сгорания. Двух-трехрядная схема расположения дымогарных труб второго хода обеспечивает высокую интенсивность теплообмена, повышая коэффициент полезного действия котлов. Полностью омываемая первая поворотная камера 4 образована задней трубной доской и торосферическим днищем 5. Вторая поворотная камера 6 — передней трубной доской и углублением футеровки фронтальной дверцы котла 7, выполненной в специальном исполнении под тип горелки. Фронтальная дверца котла 8 может полностью открываться с установленной горелкой 9 в удобном для заказчика направлении (расположение петель нужно уточнить при заказе). При открытой фронтальной дверце обеспечивается удобный доступ к камере сгорания и дымогарным трубам при техническом обслуживании и чистке котла. Осмотр и чистка первой поворотной камеры производится через камеру сгорания. Для осмотра котла со

стороны теплоносителя в верхней части корпуса предусмотрен смотровой люк 10. Чистка коллектора дымовых газов производится через люк-лаз камеры сбора дымовых газов котла 11. Патрубки входа и выхода воды 12, 13, а также патрубок аварийной линии 14 расположены в верхней части котла. Котлы ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100 мощностью 2000 кВт и более имеют два патрубка аварийной линии. В конструкции патрубков входа 12 и выхода воды 13 предусмотрены штуцеры для датчиков температуры. Под патрубок входа воды установлен водонаправляющий элемент 15, обеспечивающий наиболее эффективное внутрикотловое распределение теплоносителя. Широкое межтрубное пространство и большой объем воды в котле обеспечивают наиболее оптимальный режим работы котла во всем диапазоне теплопроизводительности. Для монтажа горелки на фронтальной дверце имеется горелочная плита 16. Визуальный контроль пламени в камере сгорания осуществляется через смотровой глазок 17. Патрубок отвода дымовых газов 18 расположен в верхней части задней стенки котла и оснащен присоединительным фланцем. Для равномерного распределения весовой нагрузки котел имеет две стальные несущие опоры 19, приваренные к нижней части корпуса котла, и может быть установлен без дополнительного фундамента на ровном, прочном полу, способном выдержать соответствующую нагрузку. Высокоэффективная сплошная теплоизоляция котла 20 состоит из ламинированных минераловатных матов толщиной 100 мм. Поверхность котла облицована рифленным алюминиевым покрытием, обеспечивающим эффектный внешний вид на протяжении всего срока службы 21. Дренажный патрубок 22 в нижней части котла позволяет при необходимости полностью удалить теплоноситель. В нижней части предусмотрен сливной штуцер 23 для удаления конденсата. Для перемещения котла во время монтажа и погрузочно-разгрузочных работ на корпусе котла предусмотрены подъемные петли, расположенные симметрично относительно центра масс котла. Трехходовая схема газового тракта котла с низкой теплонпряженностью камеры сгорания обеспечивает удобную настройку режимов горения котла и минимальные выделения вредных продуктов сгорания. Низкое аэродинамическое сопротивление котла позволяет наиболее оптимально подобрать горелочное устройство. Крепление первой поворотной камеры котла на едином опорно-скользящем или жестком (для котлов свыше 8,0 МВт) анкере обеспечивает компенсацию циклических тепловых напряжений и, тем самым, большой срок службы оборудования [1].

*Таблица 1. Таблица характеристик чугунно–секционного котла Универсал - 6 и ТЕРМОТЕХНИК 100, мощностью 1500 кВт*

| Модель котла             | Мощность<br>, кВт | Габариты     |               |               | КПД,<br>% | Удельный<br>расход<br>топлива,<br>т/Гкал |
|--------------------------|-------------------|--------------|---------------|---------------|-----------|------------------------------------------|
|                          |                   | Длина,<br>мм | Ширина,<br>мм | Высота,<br>мм |           |                                          |
| Универсал – 6            | 750               | 2887         | 1966          | 2030          | 70        | 0,3421                                   |
| ТЕРМОТЕХНИК<br>тип ТТ100 | 1500              | 3015         | 1540          | 1768          | 92,6      | 0,1542                                   |

Из таблицы 2 видно, что котел ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100 при мощности в два раза превышающей мощность котла Универсал – 6 имеет меньший удельный расход топлива, что является весомым преимуществом. Помимо того что жаротрубные котлы имеют меньший расход топлива, в сравнение с чугунно–секционными, за счет сжигания природного газа снижается выброс вредных веществ в атмосферный воздух.

*Таблица 2. Сравнение жаротрубных и водогрейных котлов*

| <b>Критерий сравнения</b> | <b>Жаротрубный котел</b> | <b>Водотрубный котел</b>                   |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|
| Габаритные размеры        | Ниже                     | Выше                                       |
| Стоимость                 | Ниже                     | Выше                                       |
| Обслуживание              | Простая очистка          | Сложность к доступу к поверхностям нагрева |
| Время монтажа             | Ниже                     | Выше                                       |
| Качество воды             | Повышенные               | Стандартные                                |
| Безопасность              | Высока                   | Высокая                                    |
| КПД                       | Высокий                  | Более низкий                               |
| Диапазон нагрузок         | от 25% до 100%           | От 70% до 100%                             |

В таблице 2 представлены основные критерии, на которые ориентируются при выборе котельного оборудования. Повышенные требования к качеству воды компенсируются простотой очистки, достаточно высоким КПД и, следовательно, более низким расходом топлива, не говоря уже о габаритных размерах и возможности работать в более обширном диапазоне нагрузок.

В прошлом столетии подавляющее большинство котельных получало тепловую энергию за счет сжигания твердого топлива, что привело к истощению запасов угля и ухудшению экологической обстановки. На сегодняшний день на твердом топливе работают всего 10-15% производителей тепловой энергии, постепенно переходящие на сжигание природного газа. Осуществить перевод котельной с твердого топлива на газ можно, как известно, либо заменив котел, либо проведя его модернизацию. При переводе котлов на газовое топливо повышается коэффициент полезного действия (на 5-8%), а, следовательно, повышается производительность котлов, не загрязняется поверхность нагрева и дымоход, улучшаются условия труда обслуживающего персонала, становится возможной полная автоматизация работы котельной. Помимо всех перечисленных выше преимуществ исключаются расходы на демонтаж оборудования, а также сокращается срок простоя котельной при модернизации. Но КПД модернизированного котла не сможет привесить 75%, удельный расход природного газа будет внушительный, да и расходы на обслуживание и ремонт котла с каждым годом будут все больше и больше.

**Вывод:** жаротрубные водогрейные котлы, в сравнение с подобным оборудованием, имеют высокий КПД, способны работать в большом диапазоне нагрузок, просты в обслуживании и имеют сравнительно небольшие габаритные размеры. На сегодняшний день жаротрубные котлы по всем показателям обходят как водотрубные котлы, так и модернизированные чугунно-секционные.

### *Список литературы / References*

1. Бузников Е.Ф. «Производственные и отопительные котельные» Под ред. К.Ф. Роддатиса: Энергоатомиздат, 2006. 488 с.
2. Бойко Е.А., Деринг И.С., Михайленко С.А. «Котельные установки и парогенераторы». Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. 606 с. УДК 621.182 (075.8).

# АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ МОТИВАЦИИ СОТРУДНИКОВ

Никитин П.А. Email: Nikitin1156@scientifictext.ru

Никитин Павел Андреевич – магистрант,  
кафедра компьютерных систем и сетей,

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва

**Аннотация:** в статье анализируются попытки компаний автоматизировать заботу о своих специалистах, популярные программы, используемые для обработки и анализа данных о сотрудниках, их функциональные возможности, специфические особенности, преимущества и недостатки, на основе данного исследования выявлены основные функции, которые могут способствовать качественному росту персональной мотивации сотрудников предприятия, даже в условиях недостаточного финансирования, посредством использования нематериальной мотивации.

**Ключевые слова:** анализ, бизнес, данные, мотивация, персонал, персонализация, производительность, сотрудники, стимулирование., эффективность.

## ANALYTICAL REVIEW OF PROGRAMME SYSTEMS OF MOTIVATION OF EMPLOYEES

Nikitin P.A.

Nikitin Pavel Andreevich – Undergraduate,  
DEPARTMENT COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS,  
DEPARTMENT COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS,  
BAUMAN MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY, MOSCOW

**Abstract:** the article analyzes of attempt of the companies to automate care of the experts, the popular programs used for processing and the analysis of data on employees, their functionality, specific features, advantages and shortcomings on the basis of this research are revealed the main functions which can promote high-quality growth of personal motivation of staff of the enterprise, even in the conditions of insufficient financing, by means of use of non-material motivation.

**Keywords:** analysis, business, data, motivation, personnel, personalization, productivity, employees, stimulation, efficiency.

УДК 331.225.3

DOI: 10.24411/2312-8267-2019-10302

В 2018 году большая часть компаний меняет свое отношение к сотрудникам делая его более человечным. Мысли о больших данных способствуют тому, что каждый сотрудник является уже не частью некой группы, абстрактной «целевой аудитории», а становится владельцем уникальным набором умений и свойств. В связи с этим у HR появляется ряд задач направленных на удовлетворение персональных потребностей. Екатерина Гаврилова, генеральный директор Digital HR: “Уверена, 2018 год должен подготовить больше сервисов, которые помогут автоматизировать заботу компании о специалистах” [5]. Все больше компаний стараются удовлетворить изменяющиеся потребности рынка и создают или дополняют ранее созданные системы контроля за персоналом.

Рассмотрим различные предложения рынка. Для начала обратим внимание на модуль «Мотивация и эффективность персонала» системы «Elma-bpm». Система связывает заработную плату и эффективность ответственных лиц с ключевыми показателям бизнеса. А также показывает данные по всем сотрудникам на одном экране.



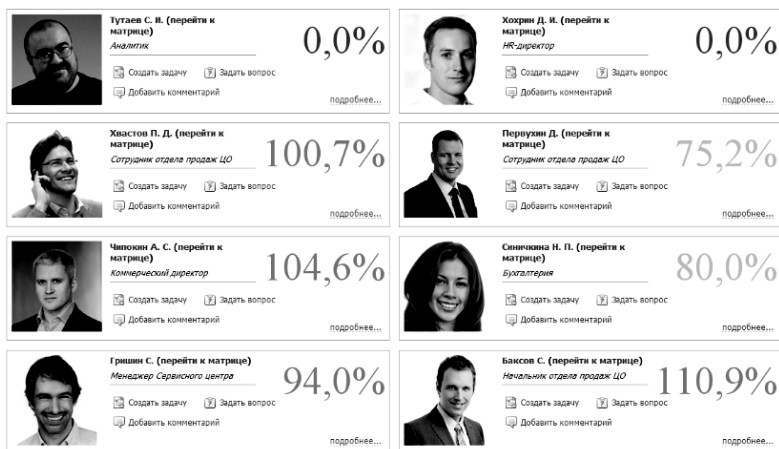


Рис. 1. Интерфейс «Все сотрудники» системы «Elma-bpm»

На данной форме показывается не то, чем занимался сотрудник, а что он фактически выполнил, а также, что не мало важно, его будущие задачи. Это наглядно дает понять выполнено ли задание, но не помогает определить, в чем возникли сложности при выполнении задачи, почему не получилось их выполнить.

Для связи показателей и ответственных лиц, ELMA KPI использует элемент системы, предназначенный для контроля эффективности работы сотрудника, который может включать в себя набор показателей, SMART-задач, экспертных оценок и трудозатрат [4]. Эта методика делает возможным указания параметров, связующие должности и критерии эффективности сотрудника.

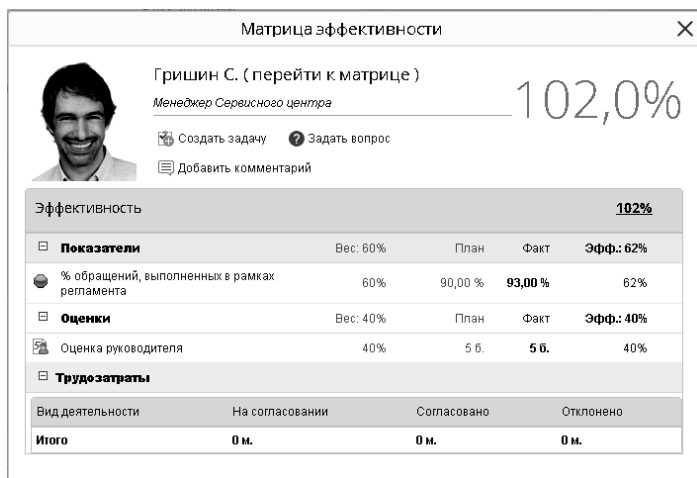


Рис. 2. Интерфейс «Матрица эффективности» системы «Elma-bpm»

Далее механизм показателей и настроенный своевременный сбор значений позволяют трансформировать эффективность сотрудника в денежный эквивалент [4].

Матрица эффективности похожа на «ежедневник», со списком задач на определенный период времени (месяц, квартал, год). По завершению указанного периода выдаются данные о выполненных и не выполненных задачах.

Структура ответственности и мотивационной схемы меняется редко. В связи с этим в данной системе применяются шаблоны. В котором предусмотрена возможность задать стандартную модель эффективности для функциональной группы или персонально для каждого сотрудника.

Шаблоны делают возможным гибко изменять стандартные формы, для сотрудников, чья схема мотивации нуждается в персонализации, а также не начинать каждый новый период с создания шаблона.

KPI MONITOR, помимо осуществления мониторинга эффективности сотрудника, позволяет производить расчет премиальных и бонусных выплат в зависимости от выполнения KPI's [2].

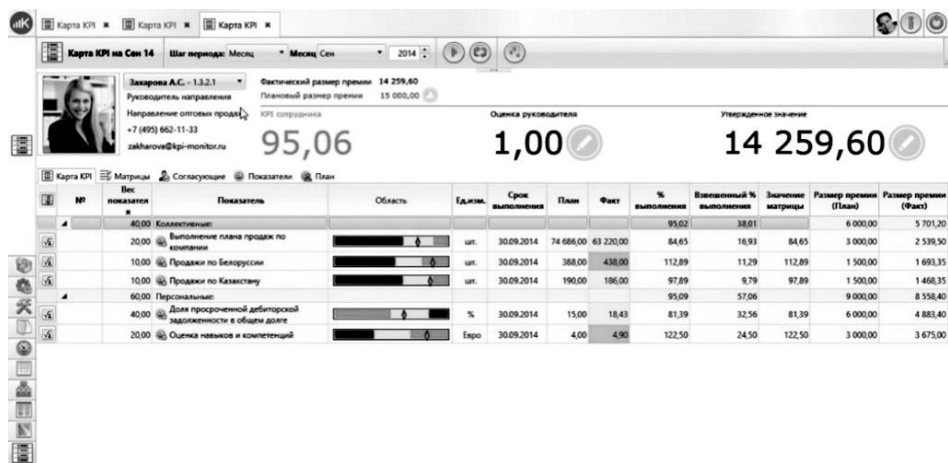


Рис. 3. Интерфейс «Карта KPI руководителя направления продаж» системы «KPI MONITOR»

KPI MONITOR, позволяет использовать разнообразные алгоритмы, определяющие эффективность. Это могут быть как типовые алгоритмы, так и персонализированные алгоритмы, и шаблоны.

Для оценки сотрудников в KPI MONITOR, реализован сбор субъективных оценок, посредством опроса делового окружения сотрудника [3]. Для обеспечения удобства ввода информации предусмотрена настройка форм ввода, которая может быть не только в виде анкеты с фиксированными вопросами и оценками, но и сложной форме ввода, подобно Excel.

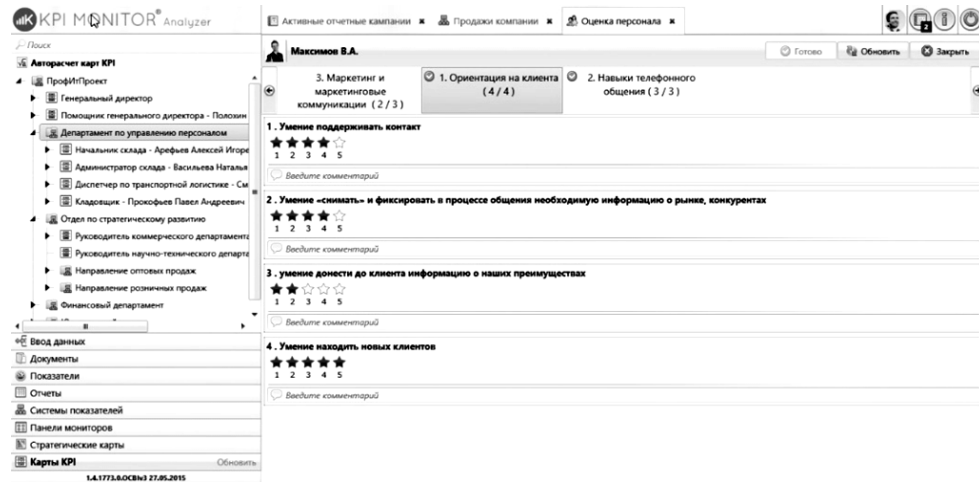


Рис. 4. Пример интерфейса ввода оценок системы «KPI MONITOR»

Управление системой сбора экспертных оценок происходит с использованием модуля KPI MONITOR «Отчётная кампания».

Функциональные возможности модуля оценки персонала включают:

- Гибкую пользовательскую настройку произвольных наборов компетенций сотрудников.
- Формирование плана оценки на основе организационной структуры компании.
- Встроенные алгоритмы расчета для различных типов итоговой оценки.
- Механизм регламентированного сбора оценок с возможностью мониторинга

прохождения на любом из этапов.

- Произвольные шаги периода сбора данных: год, квартал, месяц.
- Возможность параллельного запуска отчетной компании по разным периодам.
- Установка произвольных весовых коэффициентов в разрезе компетенций и экспертов.
- Интерактивное представление статистики и построение уточняющих отчетов по

сотруднику.

- Возможность построения произвольных отчетов по итогам оценки.
- Использование рассчитанного коэффициента оценки в картах KPI сотрудников.
- Система рассылки уведомлений участникам оценки.

Следующие рассматриваемый программный продукт был разработан компанией «1С».

На платформе «1С:Предприятие 8», был реализован Программный продукт «1С:Предприятие 8. Управление по целям и KPI», который осуществляет подход целевого управления (Management By Objectives - MBO), метод Balanced Scorecard (BSC) и управление стратегическим и операционным развитием компании с использованием KPI (ключевых показателей деятельности) [1].

Предусмотрена финансовая мотивация, например, премией, зависящей от результативности, которая служит, как для того, чтобы показать роль в общем деле, так и для того, чтобы подчеркнуть и поощрить сотрудника за личные успехи. Размер премии зависит от результатов ключевых показателей бизнеса.

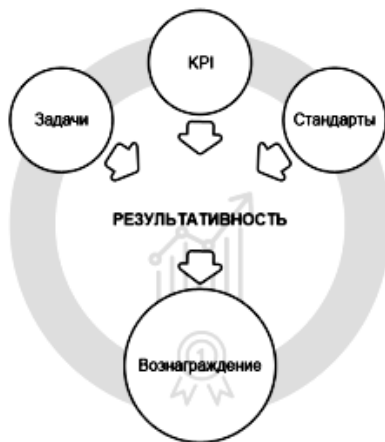


Рис. 5. Модель определения вознаграждения системы «1С:Предприятие 8. Управление по целям и KPI»

Данный программный продукт делает возможным связать систему вознаграждения с показателями деятельности сотрудников. Это достигается путем расчета вознаграждения, используя разнообразные алгоритмы, и далее на основе полученных данных о результатах деятельности сотрудника рассчитывается размер его премии.

Также предусмотрена возможность менять зависимость размера премии от результата работы сотрудника. Руководитель может самостоятельно изменять формулу вознаграждения и определять ключевые показатели. Все это делает бизнес более приспособленным к динамике рыночной ситуации.



Рис. 6. Интерфейс «Тактическая панель» системы «1С:Предприятие 8. Управление по целям и KPI»

Также продукт может собирать и учитывать субъективные оценки экспертов. Зачастую данная необходимость возникает при оценивании удовлетворения ожиданий сотрудников, пользующихся продуктами компании, для определения соответствия корпоративных стандартов и действий сотрудников. В роли экспертов могут выступать, как сотрудники, пользующиеся продуктами компании, так и руководители предприятия. Большому количеству людей необходимо регулярно, посредством специальных инструментов, вводить свои субъективные оценки, которые будут использоваться для расчёта премии.

### Расчетный листок: Форма отчета

Начало: 01.06.2015 Конец: 30.06.2015 Объекты управления: Главный бухгалтер

Отбор: Объект управления В списке "Главный бухгалтер"

Главный бухгалтер (Пушкарева Валентина Ивановна) 1 июня 2015 г. - 30 июня 2015 г.

| Вид расчета             | Способ расчета       | Сумма          |
|-------------------------|----------------------|----------------|
| базовый оклад           | Фиксированной суммой | 45 000         |
| премия по должности     | Формула              | 15 000         |
| Премия по итогам        | Формула              | 50 150         |
| <b>Всего начислено:</b> |                      | <b>110 150</b> |

Отчет сформирован пользователем  
Генеральный директор (Соловьев Ярослав  
Макарович) 17.06.2015 на 30.06.2015

Рис. 7. Интерфейс «Расчетный листок: Форма отчета» системы «1С:Предприятие 8. Управление по целям и KPI»

Анализ существующих систем, показал, что показатели эффективности сотрудника определяются автоматически, применяются финансовые мотивации, нематериальная мотивация не используется.

В условиях отсутствия финансирования становится невозможным использовать систему денежного поощрения, важно применять нематериальные методики повышения мотивации.

Правильное совмещение нематериальных (моральных) и материальных мотивирующих факторов – это база для повышения мотивации персонала [6].

### Список литературы / References

1. «1С:Управление по целям»: KPI, BSC, MBO. Функциональные возможности. // ВОЛГАСОФТ [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.m-bo.ru/as\\_volgasoft/functional\\_full.php?ELEMENT\\_ID=373/](http://www.m-bo.ru/as_volgasoft/functional_full.php?ELEMENT_ID=373/) (дата обращения: 01.03.2019).
2. Мотивация персонала // KPI MONITOR. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kpi-monitor.ru/solutions/staff-motivation/> (дата обращения: 04.04.2019).

3. Путивцева Н. П., Гайнуллина Е. Х., Игзунова С. В., Зайцева Т. В. Автоматизация тестирования личностных компетенций по методу «360 градусов» // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика, 2010. № 13 (84). С. 120-126.
4. Мотивация и эффективность персонала // Elma BPM. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.elma-bpm.ru/> (дата обращения: 03.03.2019).
5. Шесть HR-трендов 2018 года // HeadHunter: сервис поиска работы и сотрудников 2017. 14 декабря. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://hh.ru/article/505110/> (дата обращения: 29.03.19).
6. Евпова Е.В. К вопросу о материальной и нематериальной мотивации персонала // Ученые записки Орловского государственного университета, 2014. № 2. С. 37-39.

---

## ИЗМЕНЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ТЕРМОМОДИФИКАЦИИ

Соловаров С.Л. Email: [Solovarov1156@scientifictext.ru](mailto:Solovarov1156@scientifictext.ru)

Соловаров Сергей Леонидович – магистрант,  
кафедра древесиноведения и технологий деревообработки,  
Мытищинский филиал

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Мытищи

**Аннотация:** термическая обработка древесины изменяет ее химический состав, разрушая соединения клеточной стенки и экстрактивные вещества. Термическая обработка влияет на анатомическую структуру древесины, но эффект зависит от породы древесины и условий процесса. Сообщалось о тангенциальных и радиальных трещинах, деформации на либриформных волокнах и обвале сосудов. Термическая обработка повышает долговечность древесины, повышает устойчивость к гниению, за исключением случаев контакта с почвой, а также к атмосферным воздействиям и насекомым, но мало влияет на устойчивость к термитам.

**Ключевые слова:** термическая обработка, равновесная влажность, термообработанная древесина, анатомический эффект.

## CHANGES IN THE SORPTION PROPERTIES OF WOOD IN THERMOMODEFICY

Solovarov S.L.

Solovarov Sergey Leonidovich – Master's Degree Student,  
DEPARTMENT WOOD SCIENCE AND WOODWORKING TECHNOLOGIES,  
MYTISCHI BRANCH

MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF A NAME OF BAUMAN, MYTISCHI

**Abstract:** the heat treatment of wood changes its chemical composition by degrading cell wall compounds and extractives. Heat treatment affects the anatomical structure of wood, but the effects depend on the wood species and on the process conditions used. Tangential and radial cracks, deformation on libriform fibres and collapse of vessels have been reported. 9.Heat treatment improves wood durability, increasing the resistance to rot, except in contact with soil, and slightly to weathering and insects, but it has little effect on termite resistance.

**Keywords:** heat treatment, equilibrium moisture, heat-treated wood, anatomical effects.

УДК 674 04

## **Введение**

Можно считать, что термомодификация древесины улучшает ее свойства, производя новый материал, который при утилизации в конце жизненного цикла в той же степени, как и немодифицированная древесина не представляет опасности для окружающей среды. Использование термообработки для изменения свойств древесины не является новым процессом. В последнее время интерес к термомодифицированной древесине возобновился. Это связано со снижением производства товаров длительного пользования, растущему спросу на экологически чистые строительные материалы, а также введением правительственных ограничительных норм, сокращающих использование токсичных химических веществ. Существуют пять основных технологий термомодификации. К ним относятся: Финская технология (Thermowood), Голландская (Plato Wood), Немецкая, и два вида обработки во Франции (Bois Perdure и Rectification). Новые технологии термообработки также появляются в других странах, таких как Дания и Австрия. Некоторые технологии уже по полной используются в производстве, другие находятся на стадии разработки.

Технология Thermowood вероятно является самой успешной в Европе. Общее количество термодревесины, произведенной в 2007 году в Европе составило около 118 000 м<sup>3</sup>. Древесина должна находиться во влажной среде при температуре свыше 150 °C от 2 до 10 часов, чтобы достичь потери массы не менее 3 %. Обработка производится паром, содержащим менее 3–5% кислорода, без давления. Скорость потока воздуха должна составлять не менее 10 м/с. Процесс начинается с быстрого повышения температуры в печи до 100 °C (нагрев и испарение), с последующим постепенным увеличением до 130 °C до почти нулевой влажности. После этого термообработку проводят при температуре от 185 до 230 °C в течение 2-3 часов. На последнем этапе температура снижается до 80–90°C.

Технология, используемая в Голландии, называется Plato Wood. Данная технология и имеет четыре этапа. Первый этап называется гидротермолизом и имеет продолжительность от 4 до 5 часов при температурах от 160 °C до 190 °C во влажных условиях, выше атмосферного давления. На втором этапе древесину сушат до 10 % равновесной влажности обычными способами в течение 3-5 дней. На третьем этапе древесину снова нагревают до 170 –190 ° C в течение 14-16 часов, сухих условиях. Затем поднимают равновесную влажность древесины до нормальных условий процесса. Время обработки зависит от вида, толщины и формы деревянных деталей, а также от конечного использования. Нагревающей средой может быть горячий пар или нагретый воздух.

Во Франции существует две разных технологии термообработки, которые называются Rectification и Bois Perdure. В процессе ректификации древесина используется с 12%-й влажностью и обрабатывается в одну фазу в печи при температуре от 200 до 240 °C с азотом, что гарантирует максимум 2% кислорода. Несколько небольших компаний во Франции производят обработанную древесину в основном с помощью процесса ректификации, но сложно оценить количество произведенной обработанной древесины из-за отсутствия информации у этих компаний. При использовании технологии Bois Perdure древесина обрабатывается путем быстрой сушки паром и горячими газами сгорания, образующимися при повышении температуры древесины, и повторно впрыскивается в камеру сгорания при температуре от 200 до 240°C.

Немецкая технология кардинально отличается от общепринятых тем, что в процессе термомодификации масло вводится в закрытый емкость с древесиной, и обработка длится от 2 до 4 часов. Процесс длится 18 часов, включая фазы нагрева и охлаждения. Масло способствует хорошему нагреву и ограничивает кислород, но древесина поглощает большое количество масла, соответствующее увеличению массы примерно на 50-70%, что может быть недостатком данной технологии. В процессе используется льняное масло, которое имеет неприятный запах.

## **Химические преобразования**

Термическая обработка древесины изменяет ее химический состав, разрушая соединения клеточной стенки и экстрактивные вещества. Химические изменения, вызванные нагревом, зависят от продолжительности и температуры обработки, причем температура является

основным фактором. При низких температурах между 20-150°C древесина высыхает, начиная с потери свободной воды и заканчивая связанной водой. При температуре 180-250°C в температурном диапазоне, обычно используемом для термообработки, древесина испытывает важные химические превращения, а при температуре выше 250 °C начинается процесс карбонизации с образованием CO<sub>2</sub> и других продуктов пиролиза. Гемичеселлюлоза является первым структурным соединением, который подвергается термическому воздействию даже при низких температурах. Деградация начинается с деацетилирования, и высвобождаемая уксусная кислота действует как катализатор деполимеризации, который дополнительно увеличивает разложение полисахарида. Катализируемая кислотой деградация приводит к образованию формальдегида, фурфурола и других альдегидов. В то же время гемичеселлюлоза подвергается реакциям дегидратации с уменьшением гидроксильных групп. Содержание углеводов уменьшается в зависимости от тяжести обработки и зависит от породы дерева. При более высоких температурах 230 °C содержание ксилозы и маннозы в древесине уменьшается, а арабиноза и галактоза исчезают. Целлюлоза меньше подвержена тепловым воздействиям, возможно, из-за ее кристаллической структуры. Кристалличность целлюлозы увеличивается из-за разложения аморфной целлюлозы, что приводит к снижению доступности гидроксильных групп к молекулам воды [1, с. 8], что способствует снижению равновесной влажности. Содержание лигнина при термообработке древесины увеличивается. Несмотря на увеличение доли лигнина, имеются также признаки того, что лигнин начинает разлагаться в начале, но с меньшей скоростью, чем полисахариды, как сообщают некоторые авторы. Большинство экстрактивных веществ исчезают или разрушаются во время термической обработки, особенно наиболее летучие, но появляются новые соединения, которые могут быть извлечены из древесины, в результате разрушения структурных компонентов клеточной стенки. При термообработке происходит образование жидкой и газообразной фазы в дополнение к твердой древесине. Жидкая фаза при температуре от 200 до 300°C - это почти исключительно вода и уксусная кислота с небольшим количеством муравьиной кислоты, фурфурола и метанола. Кислоты катализируют разложение полисахаридов и снижают степень их полимеризации. Эта деградация приводит к образованию формальдегида, фурфурола и других альдегидов.

Гемичеселлюлозы в основном ответственны за газовую фазу и большую часть жидкой фазы [3, с. 8]. Уксусная кислота выделяется из термолиза ацетильных радикалов, связанных с ксилозой в ксиланах; муравьиная кислота образуется из карбоксильной группы глюконовых цепей, а фурфурол - из-за дегидратации ксилозов. В термически обработанной древесине процентное содержание углерода увеличивается, а содержание кислорода и водорода уменьшается в зависимости от степени обработки [3, с. 8], поскольку углеводы с большим количеством кислорода более восприимчивы, чем другие. Кристалличность целлюлозы изменяется с температурой. До 200°C кристалличность увеличивается из-за разложения менее упорядоченных частей [4, с. 8].

### **Равновесная влажность**

Основным эффектом термообработки является снижение равновесного содержания влаги. Сушка при высоких температурах снижает равновесную влажность древесины и, следовательно, ее набухание и усадку. Это основа для всех процессов термообработки. Как и в случае потери массы, улучшение равновесного содержания влаги зависит от породы, температуры, времени и типа обработки. Поглощение воды снижается при температурах выше 100 °C, уменьшаясь с увеличением времени обработки. Однако это может зависеть от породы древесины. Равновесная влажность уменьшается до достижения минимального значения. Разница между равновесной влажностью обработанной и необработанной древесины сохраняется при изменении влажности воздуха, как показали. Эффект гистерезиса сохраняется с незначительно увеличением разницы между кривыми сорбции и десорбции. Сердцевина из обработанной древесины поглощает меньше воды, чем заболонь. Причиной снижения равновесного влагосодержания является то, что меньше воды поглощается клеточными стенками после термической обработки в результате химического изменения с уменьшением

гидроксильных групп. Также причиной может являться недоступность гидроксильных групп для молекул воды из-за увеличения кристалличности [2, с. 8].

### **Список литературы / References**

1. Wikberg H. and Maunu S. Characterisation of thermally modified hard- and softwoods by <sup>13</sup>C CPMAS NMR // Carbohydr Polym., 2004. (58). С. 461-466.
2. Bhuiyan T. and Hirai N. Changes of crystallinity in wood cellulose by heat treatment under dried and moist conditions // J. Wood Sci., 2000. (46). С. 431-436.
3. Bourgois J. and Guyonnet R. Characterisation and analysis of torrefied wood // Wood Sci. Technol., 1988. (22). С. 143-155.
4. Fengel D. and Wegener G. Wood Chemistry Ultrastructure Reactions, Walter de Gruyter., 1989.

---

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРА НА БАЗЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРОМ**

**Асадуллин М.А. Email: Asadullin1156@scientifictext.ru**

*Асадуллин Максим Артурович - студент-магистр,  
кафедра Электромеханики факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Уфимский государственный авиационный технический университет, г. Уфа*

**Аннотация:** в данной научной статье будет рассмотрен один из основных и важных объектов системы автоматического управления турбогенератора – цифровой регулятор напряжения. Разработана каскадная система регулирования выходного напряжения с турбогенератора путем изменения значений тока возбуждения с помощью регулятора, реализованного на базе нечеткой логики. Для этого был произведен выбор необходимых регуляторов для каскадной системы, расчет оптимальных настроечных параметров. С целью управления была создана универсальная программа выработки согласно заданным значениям матрицы базы знаний для нечёткого регулятора. Продемонстрированы преимущества применения программного метода построения базы знаний регулятора. Переходный процесс основного регулируемого параметра  $y(t)$  в каскадной системе при поступлении на вход единичного ступенчатого задающего воздействия смоделирован в дополнительном пакете Simulink комплекса Matlab.

**Ключевые слова:** нечеткая логика, регулятор, переходный процесс, турбогенератор, функции принадлежности.

## **THE SIMULATION CONTROLLER ON THE BASIS OF FUZZY LOGIC TO CONTROL THE TURBINE GENERATOR**

**Asadullin M.A.**

*Asadullin Maxim Arturovich - Master's Student  
DEPARTMENT OF ELECTROMECHANICS, FACULTY OF AVIONICS,  
ENERGY AND INFOCOMMUNICATIONS,  
BRANCH*

*FEDERAL STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION  
UFA STATE AVIATION TECHNICAL UNIVERSITY, UFA*

**Abstract:** this article discusses one of the main objects of the automatic control system of turbo-generator – the digital voltage regulator. A cascade system with output voltage regulation by changing turbine generator excitation current values using the controller, implemented on the basis



*of fuzzy logic. To this end, the choice was made necessary regulator for the cascade system, the calculation of the optimal coefficients. A universal program was created based on the current generation matrix base of knowledge for the fuzzy controller in order to control. We pointed out the advantages of application software method of construction of the regulator's knowledge base. From the operator station of the turbine control system to the voltage regulator an interface is provided. The transition process the main adjustable parameter  $y(t)$  in a cascading system upon entry of a unit step specifies the impact we modeled in an additional set of Simulink in Matlab. From the turbine control system to the voltage regulator an interface is provided. The voltage regulator operates through this interface from the operator station of the turbine control system.*

**Keywords:** *fuzzy logic, controller, the transition process, turbine generator, membership functions.*

УДК 681.5

С освоением новых современных средств обеспечивается необходимый уровень регулирования и поддержки оптимальных значений параметров при работе электрооборудования. Одним из наиболее востребованных шагов на пути совершенствования средств - это применение современных персональных компьютеров и соответствующего программного обеспечения. В связи с этим разработка и исследование в области интеллектуальных систем является перспективной задачей для нефтяной промышленности и топливно-энергетического комплекса в целом [8–10].

Объектом совершенствования системы автоматического управления турбогенератора в данной работе является цифровой регулятор напряжения.

Регулятор напряжения настраивает возбуждение генератора под преобладающие условия и уставные значения. От системы управления турбины к регулятору напряжения предусмотрен интерфейс.

Регулятор напряжения работает через этот интерфейс от операторской станции системы управления турбины. Можно менять уставные значения и заранее выбирать различные режимы работы [7].

Контроль над всеми основными узлами и системами турбогенератора осуществляется с помощью преобразователей, подключенных к установке централизованного контроля. Для контроля параметров системы охлаждения (давления, расходов дистиллята, охлаждающей воды, давления масла в уплотнениях вала) и параметров системы возбуждения предусмотрена контрольно-измерительная аппаратура, позволяющая бесперерывно автоматически или визуально контролировать необходимые величины, фиксировать отклонения от заданных значений и предупреждать о них [2].

В результате исследований была разработана каскадная система регулирования выходного напряжения с турбогенератора путем изменения значений тока возбуждения с помощью регулятора, реализованного на базе нечеткой логики.

Произведен выбор необходимых регуляторов для каскадной системы, расчет оптимальных коэффициентов, а также создана модель регулятора на базе нечеткой логики в математическом комплексе Matlab [6].

Зависимость тока возбуждения  $I_v$  от тока нагрузки  $I_a$  показывает, каким должен быть ток возбуждения генератора, чтобы поддерживать его напряжение постоянным при изменении тока нагрузки. Как видно, с возрастанием нагрузки при  $\varphi > 0$  следует повышать ток возбуждения, а при  $\varphi < 0$  – снижать его. Чем больше угол  $\varphi$  по абсолютной величине, тем в большей степени необходимо изменять ток возбуждения.

Построение переходного процесса основной контролируемого параметра  $y(t)$  в каскадной системе при поступлении на вход единичного ступенчатого задающего воздействия произведем в дополнительном пакете Simulink комплекса Matlab.

Основная функция нечёткого регулятора – выработка выходного значения управления по текущим координатам системы.

Процедуру обработки входных данных в регуляторе можно описать следующим образом [4]:

- текущие значения входных характеристик преобразуются в лингвистические (фаззификация);
- после получения лингвистических значений и с помощью базы правил контроллера производится нечёткий логический вывод, результатом которого являются лингвистические значения выходных переменных;
- расчёт «чётких» значений управляющих параметров (дефаззификация).

Для разработки базы знаний нечёткого контроллера необходимо решить следующие задачи:

- выбрать входные лингвистические переменные, основываясь на анализе поведения замкнутой системы регулирования в нужном режиме [5];
- назначить для каждой переменной набор лингвистических значений (термов);
- выбрать для каждого из термов аппроксимирующего нечёткого множества.

В появившемся окне FISEdition установим количество входных и выходных параметров, диапазоны работы каждого параметра вручную (рис. 1–3).

Для лингвистического описания каждой входной переменной выбраны семь треугольных термов (NB, NM, NS, ZE, PS, PM, PB) и симметричные диапазоны изменения [4].

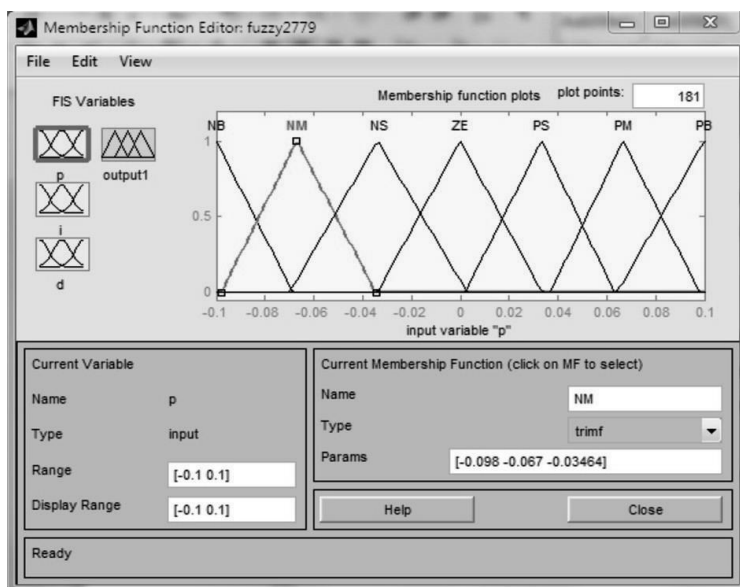


Рис. 1. Термы входных данных пропорциональной части нечеткого регулятора

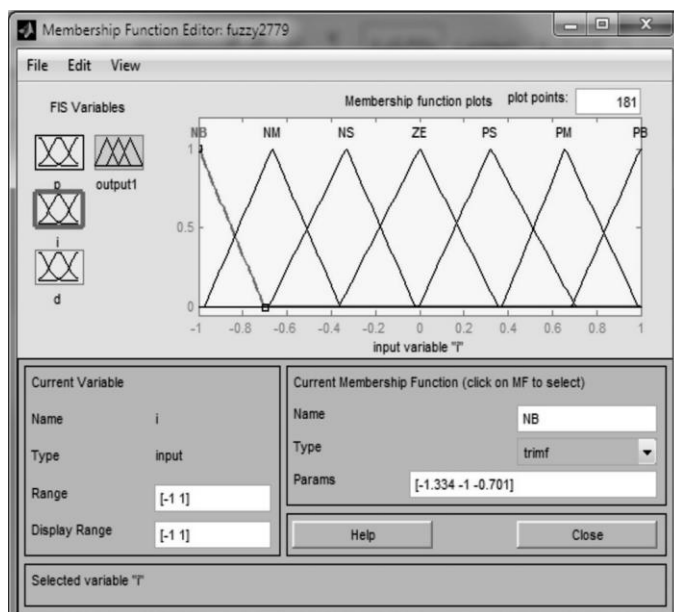


Рис. 2. Термы входных данных интегральной части нечеткого регулятора

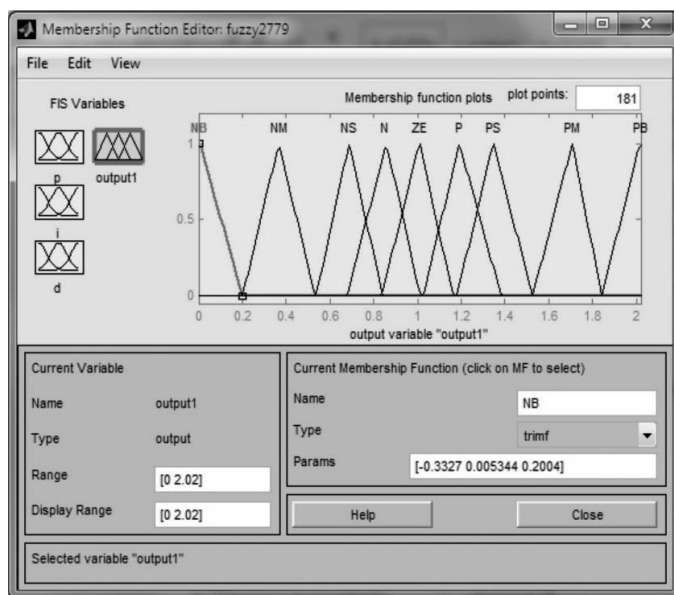


Рис. 3. Термы входных данных дифференциальной части нечеткого регулятора

С целью осуществления данного алгоритма управления была создана универсальная программа выработки согласно заданным значениям матрицы базы знаний для нечёткого регулятора. Работа этой программы заключается в следующем:

- вызывается сохраненная матрица элементов;
- определяются наибольшие по модулю значения каждого из входов и выходов;
- диапазон значений (от  $-\max$  до  $+\max$ ) каждого входа и выхода разбивается на термы с шагом, который задает пользователь;
- согласно принадлежности значений переменных (из полученной матрицы) на каждом шаге к тому или иному терму формируются правила «вход – выход»;

- правила объединяются, если при изменении входов выход не меняет своих значений;
- также объединяются одинаковые правила;
- после выполнения данного алгоритма формируется база правил нечеткого регулятора. Правила вырабатываются по типу «Если ... и ..., то...».

Построили переходные процессы замкнутой системы и произвели анализ двух регуляторов в дополнительном пакете Simulink (рис. 4, 5).

Для загрузки базы знаний, которые необходимы для работы нечеткого регулятора, применили команду `fuzzy2=readfis('fuzzy2777')`. Также построили переходные процессы замкнутой системы и произвели анализ двух регуляторов в дополнительном пакете Simulink (рис. 4) [1].

По итогам моделирования можно сделать вывод, что при заданных параметрах объекта регулирования системы с нечеткими регуляторами, выполненными согласно характеристикам существующих систем, имеют более высокие динамические показатели относительно классической системы (рис. 5) [3, 11].

Из рис. 5 следует, что выход объекта управления системы с нечетким регулятором (с построенной автоматически базой правил) обладает наименьшим перерегулированием, наиболее эффективен по быстродействию и почти не имеет колебаний.

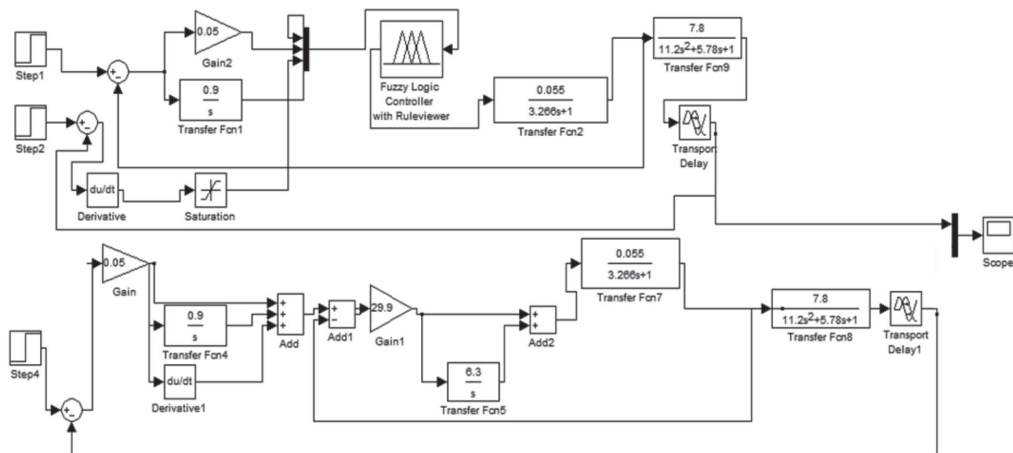


Рис. 4. Реализация каскадной системы в Simulink

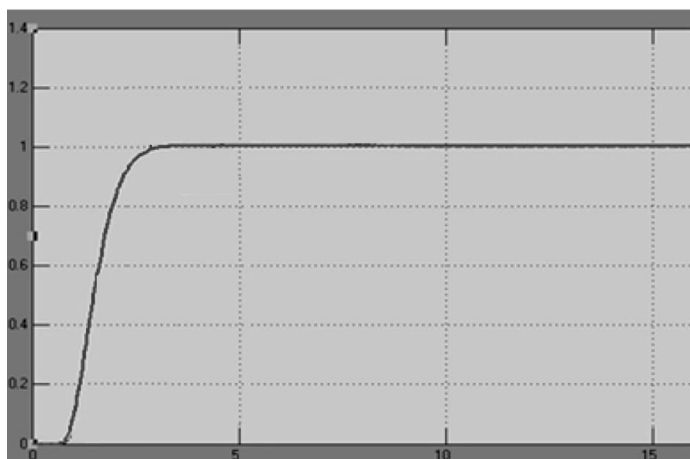


Рис. 5. Переходной процесс с использованием регулятора на базе нечеткой логики

## Выводы

В данной работе была продемонстрирована возможность автоматизированного построения базы знаний для нечёткого логического регулятора. Программный метод построения базы знаний нечёткого регулятора позволил получить качественный переходный процесс для существующей системы нечеткого регулятора при регулировании напряжения на выходе с турбогенератора, путем изменения тока возбуждения, а также повысить безопасность при эксплуатации электрооборудования на тепловой электростанции.

Высокая производительность системы позволяет реагировать на любые изменения входных параметров и принимает необходимые решения для предотвращения различных проблем на установке за короткий промежуток времени.

## Список литературы / References

1. Кошелев Н.А. Разработка имитатора-тренажера для мониторинга технологических процессов и электрооборудования предприятий нефтегазовой отрасли / Н.А. Кошелев, Е.Г. Юхин, А.М. Хафизов // Материалы докладов XI Международной молодежной научной конференции «Тинчуинские чтения» / под общ. ред. ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова. В 3 т. Т. 1. Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2016. С. 27–28.
2. Логинов А.Г., Фадеев А.В. Микропроцессорный автоматический регулятор типа АРВ-М для систем возбуждения АО «Электросила» // Электротехника, 2001. № 9.
3. [Электронный ресурс]. ОАО Силовые машины. Режим доступа: <http://www.power-m.ru/> (дата обращения: 24.04.2019).
4. Юрганов А.А., Кожевников В.А. Регулирование возбуждения синхронных генераторов. СПб: «Наука», 1996. С. 61–88.
5. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. СПб.: Питер, 2007. 286 с.
6. МIRONENKO Я.В. Принцип построения нечеткой экспертной системы для обработки результатов диагностики высоковольтного оборудования посредством метода регистрации частичных разрядов / Я.В. МIRONENKO, В.А. ШАХНИН / Автоматизация и ИТ в энергетике, 2013. № 4 (45). С. 17–22.
7. Пупков А.Н. Двухконтурное управление линейными динамическими системами и настройка параметров типовых регуляторов с использованием непараметрической модели / Н.Ф. Телешева, Р.Ю. Царев, А.В. Чубаров, О.В. Шестернева // Проблемы управления. Красноярск: ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», 2013. 190 с.
8. Фаворский О.Н. Выбор тепловой схемы и профиля отечественной мощной энергетической ГТУ нового поколения и ПГУ на ее основе / О.Н. Фаворский, В.Л. Полищук // Теплоэнергетика, 2010. № 2. С. 2–7.
9. Данилевич Я.Б., Кади-Оглы И.А., Попов В.В. Электромеханические преобразователи энергии нового поколения и проблемы их создания // В кн.: Теоретические и практические проблемы развития электротехники России. СПб., 2002.
10. [Электронный ресурс]. Системы возбуждения - Электрическая часть электростанций. Режим доступа: <http://forca.ru/knigi/arhiv/elektricheskaya-chast-elektrostanciy-7.html/> (дата обращения: 24.04.2019).
11. [Электронный ресурс]. ПУЭ 8. Режим доступа: <http://pue8.ru/silovaya-elektronika/198-sistemy-vozbuzhdeniya-sinhronnyh-generatorov.html/> (дата обращения: 29.04.2019).

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

**Рзаев М.А.-Р. Email: Rzayev1156@scientifictext.ru**

*Рзаев Мирза Ага-Рза оглы - кандидат экономических наук, доцент,  
кафедра экономики промышленности и менеджмента,  
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,  
г. Баку, Азербайджанская Республика*

**Аннотация:** рыночная экономика и новые формы хозяйствования ставят ряд важных задач по дальнейшему совершенствованию теории, методологии и методики экономической эффективности промышленного предприятия, раскрытию причинно-следственного механизма формирования эффективности производства, его критериев и оценок. Принципы измерения и анализа закономерностей формирования экономической эффективности в современный период должны рассматриваться с позиций системного подхода. Вместе с тем качественные и количественные приемы анализа указанных закономерностей оптимальным образом сочетаются при применении прикладных аспектов статистического моделирования экономических показателей.

**Ключевые слова:** промышленность, предприятие, эффективность, управление, совершенствование.

## SOME ISSUES OF INCREASE IN PRODUCTION EFFICIENCY AND MANAGEMENT OF ACTIVITY AT THE INDUSTRIAL ENTERPRISES OF AZERBAIJAN

**Rzayev M.A.-R.**

*Rzayev Mirza Aga-Rza ogli - Doctor of Philosophy in Economics, Docent,  
INDUSTRIAL ECONOMY AND MANAGEMENT DEPARTMENT,  
AZERBAIJANI STATE UNIVERSITY OF OIL AND INDUSTRY, BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN*

**Abstract:** the market economy and new forms of managing set a number of important tasks of further improvement of the theory, methodology and a technique of cost efficiency of the industrial enterprise, to disclosure of the cause and effect mechanism of forming of production efficiency, its criteria and estimates. The principles of measurement and the analysis of patterns of forming of cost efficiency during the modern period should be considered from positions of system approach. At the same time high-quality and quantitative receptions of the analysis of the specified patterns optimum are combined at use of applied aspects of statistical modeling of economic indicators.

**Keywords:** industry, enterprise, efficiency, management, improvement.

УДК 338.984

Целью экономической политики на сегодня выступает повышение продуктивности и качества деятельности всех составляющих промышленного производства. Формирование рыночных взаимоотношений увеличивает обязательство и инициативность предприятий абсолютно всех форм имущества в выработке административных решений для обеспечения эффективности их производственного функционирования. Рациональность таких решений зависит от различных обстоятельств, которые взаимодействуют не только между собой, но и с окончательными производственными результатами.

Данный вопрос актуален для всех предприятий независимо от отрасли промышленности, в которой они специализируются. В качестве обеспечения высокой эффективности

производственно-хозяйственной деятельности, главным образом, понимается рациональная система технико-экономического обоснования функционирования, что позволяет улучшить перемещение материальных потоков, снизить убыток денежных, вещественных и трудовых ресурсов, дает возможность сокращения избыточного и неэффективного количества персонала, в результате чего предприятие встанет на путь роста доходности и производительности работ. А это в свою очередь позволяет принимать своевременные административные решения по всем аспектам хозяйственной, финансовой и инвестиционной деятельности. Действительно, любой экономический субъект стремится к повышению эффективности функционирования, что предоставляет ему конкурентное преимущество по повышению качества и достижения целей с минимальными издержками.

Целью деятельности промышленного предприятия выступает выпуск некоторой продукции, предоставление услуг в определенном объеме и качестве, в установленный срок. Продуктивность производства причисляется к числу основных категорий рыночной экономики, которая напрямую связана с достижением окончательной цели становления в целом производства и каждого предприятия по отдельности. Теория экономики описывает категорию эффективности в качестве результативности процесса производства, системы или определенной формы хозяйствования. В общей картине, экономическая эффективность выступает как соотношение итогов хозяйственной деятельности и понесенных расходов в той, или иной пропорции, которые обусловлены спецификой производства, уровнем техники и технологии, используемой на предприятии, организации труда и производства, балансом интенсивных и экстенсивных факторов производства. На выборочную результативность пользования ресурсами и структуру предприятия существенно воздействуют внешние факторы, а именно рынки ресурсов, спрос на их конкретные виды и предложение, и балансирование цен на них и т.д. В качестве ключевых характеристик производительности компаний применяется система коэффициентов рентабельности. Такие показатели рассчитываются на базе размера полученной прибыли субъектом хозяйствования. Произведенный предприятием, в некоторых абсолютных и относительных величинах доход, считается важным условием его самодостаточности, финансовой самостоятельности и последующего функционирования.

Увеличение эффективности производства предприятия – одна из основных проблем экономики. В целях удачного разрешения социальных и экономических вопросов не имеется иного пути, как резкого повышения эффективности общественного производства в целом [1].

Способами улучшения эффективности производства можно назвать комплекс определенных мероприятий по увеличению действенности производства в установленных направлениях. В качестве таких способов можно отметить увеличение производительности труда и сокращение трудоемкости, рациональное пользование природными ресурсами, понижение материалоемкости и фондоемкости продукции, стимулирование инвестиционной деятельности компании.

Одним из немаловажных моментов интенсификации производства является режим экономии. Как было отмечено выше, соотношение между затратами и результатами производства представляет интерес для производителя. Объективная необходимость в экономии определяется тем, что ресурсосбережение должно преобразоваться в важнейший источник удовлетворения увеличивающейся потребности в сырье и материалах, топливе, энергии.

Значимым фактором увеличения эффективности работы компании является научно-технический прогресс. На современном этапе жизни необходимы высококачественные, новаторские изменения, перевооружение всех отраслей хозяйства на базе новых достижений науки и техники, переход к новейшим технологиям. Коренные переустройства в технике и технологии, привлечение не только технических, но и социальных, экономических и организационных факторов послужат значительному повышению производительности труда. Назревает широкое применение на производстве современных форм научной организации труда, улучшающие его нормирование, стремление к подъему культуры производства, поддержания порядка и дисциплины.

Увеличение эффективности зависит еще и от наилучшего применения основных фондов. Следует грамотнее пользоваться сформированным производственным потенциалом, стремиться к ритмичному производству, предельной загрузке оборудования, солидно повышать сменность его службы и на основе этого наращивать объем продукции с каждой единицы оснащения и квадратного метра производственного участка. Следствием организации усиленного применения производственных мощностей представляется увеличение темпов прироста продукции без излишних капитальных инвестиций [2].

Существенную роль в повышении эффективности производства также играют организационно-экономические факторы. Их значимость возрастает с увеличением масштабов общественного производства с усложнением хозяйственных отношений. Производственная социальная инфраструктура тоже требует последующего совершенствования, которая немаловажно влияет на производственную эффективность. В управлении подразумевается усовершенствование самих способов и форм управления, планирования и стимулирования всего хозяйственного механизма. В числе перечисленной совокупности факторов обширно используются различные рычаги хозяйственного расчета и материального поощрения, ответственности и иных хозяйственных народнохозяйственных стимулов. Важную роль в интенсификации экономики предприятия, уменьшения удельного расхода ресурсов играет повышение качества продукта.

Таким образом, можно сказать, что важнейшими факторами увеличения эффективности производства выступают:

- увеличение технического уровня производства, изготавливаемой и осваиваемой продукции, рост качества, ускорение научно-технического прогресса, инновационная стратегия;

- переустройство экономики, ее направленность на изготовление товаров народного потребления, при инвестировании капитала ставить в приоритет реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, стимулирование развития наукоемких и сверхтехнологичных сфер;

- продвижение развития диверсификации, квалификации, комбинирования и кооперирования;

- приватизация экономики, модернизирование правительственного регулирования, порядка мотивации к труду;

- повышение внимания социально-психологическим обстоятельствам, на основе децентрализации и демократизации стимулировать человеческий фактор, усиление ответственности и инициативы рабочих, их всестороннее развитие, улучшение условий труда, безопасности, техники, культуры производства, экологии [3].

В наши дни специфика системы управления промышленными предприятиями тесно связаны с изменениями стратегических ориентиров их деятельности. В условиях рынка, главными стратегическими целями предприятий выступает удовлетворение потребностей и по количеству, и по качеству, повышение конкурентоспособности в результате увеличения эффективности производства, максимизации пользы и захвата новых рынков сбыта. Проводимые в Азербайджане реформы способствуют преобразованию сложившихся способов стратегического развития предприятий и правительственного регулирования экономики.

Следует отметить, что для определения и реализации направлений и целей перспективного развития страны, и ее промышленности утверждены Стратегические Дорожные Карты относительно развития нефтяной, газовой промышленности, включая химическую продукцию; производства и переработки сельскохозяйственной продукции; развития машиностроения и тяжелой промышленности Азербайджанской Республики. Основная характерная черта действующих на сегодняшний день предприятий в том, что им приходится функционировать в постоянно изменяющихся экономических условиях, где непрерывно меняются структура спроса и отрасли.



Управление современным предприятием подразумевает применение системного подхода в целях решения разных вопросов, возникших внутренними и внешними условиями функционирования [4]. Значимость вопросов управления, касающиеся проблем повышения конкурентоспособности обоснована еще и тем, что она является одной из ключевых задач отечественной политики в области качества и управления производством. Такая ориентация нацелена на весь процесс формирования более оптимального механизма деятельности промышленных предприятий действующего существующие в наличии средства внутренней и внешней среды в целях достижения конкурентоспособности отечественного продукта.

В современных условиях глобализации экономики различных стран постепенно начинают носить открытый характер. Насколько открытой будет экономика страны, настолько и высок будет уровень конкуренции, а также актуальность и значимость темы конкурентоспособности [5]. Выживший в конкурентной борьбе получает возможность модернизировать производство, сохранять и увеличивать количество рабочих мест и увеличить доходность населения, т.е. для интегрирующего в мировое хозяйство Азербайджана проблема конкурентоспособности особенно актуальна.

Как экспортер нефти и газа Азербайджан, за последние десять лет максимально пользуясь этим получает высокие доходы. Но это приводит к одностороннему развитию экономики и падению всей тяжести на потребление и экспорт нефти-газа. В связи с этим диверсификация экономики и экспорта в стране, в особенности развитие конкурентоспособных ненефтяных отраслей промышленности выходит на первый план.

Важным условием повышения конкурентоспособности предприятия выступают инновации. Они могут относиться как к технологиям, так и к формам организации производства и управления. Все они непосредственно взаимосвязаны и считаются качественными ступенями в формировании производительных сил, увеличения эффективности производства.

Стандартизация инновационных процессов и применение мировой практики независимо от сферы деятельности могут способствовать положительному исходу. Роль инноваций в промышленности, увеличении конкурентной способности промышленных предприятий зависит от уделенного им места и значения в политике государства [5].

Иностранные компании уделяют большое внимание инвестициям в инноваторскую работу, что служит получению экономического эффекта, в особенности из-за увеличения конкурентоспособности продукции. Но несмотря на закономерности развития рыночной экономики индустриальных государств, где прослеживается быстрый рост инновационной активности, отечественная реальность в этой области оставляет желать наилучшего.

Возобновление продукции предприятиями выполняется неравномерно. Вложения в инноваторскую деятельность у нас в стране остается на довольно низком уровне, несмотря на то все понимают потребность развития этой тенденции. Одной из главных причин этого является большие расходы на финансирование процесса обновления.

Однако, вопреки проблемам, связанным с организацией инновационных процессов управление крупных предприятий осознает необходимость технического развития и всеми методами стремится к достижению установленных целей.

Учитывая специфику развития экономики Азербайджана разработка и реализация стратегий по управлению требует создания подсистем, которые будут осуществлять направляющую (обоснование миссий и целей, нахождение путей их достижения), координирующую (уравновешивание главных ресурсных ограничений, увязка противоречий интересов всех участников процесса производства) и стимулирующую функции.

Необходимо отметить роль руководителя, который должен применяя познания психологии, кадрового маркетинга, не только организовать и регулировать труд работника, но и стараться управлять его мотивацией. Как свидетельствует практика, наиболее труднореализуемой является осуществление стимулирующей функции, поэтому выход нужно искать в области мотивации, учитывать интересы не только предприятия, но и структурных подразделений, без чего не может работать ни один механизм внутреннего экономического управления.

Для выработки модели рыночного поведения нужен постоянный мониторинг, обеспечивающий своевременную и достоверную информацию при принятии важных управленческих решений. Для этого требуется создание специальных информационно-аналитических подразделений, задачей которых будет сбор и обработка данных о состоянии внешнего окружения, о требованиях потребителей, о тенденциях на рынках и др. Основа итогов деятельности таких подразделений даст возможность построить внутрифирменные стратегические планы.

### *Список литературы / References*

1. *Богатырева О.Н., Шмелевич Т.В.* Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. СПб., 2016. 73 с.
  2. *Крук Д.М., Дейнеко О.А., Громова Р.А.* / Основы управления производством: Учебник для студентов экон. спец. вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Экономика, 2006. 120 с.
  3. *Савицкая Г.В.* Анализ хозяйственной деятельности предприятия. 5-е изд., перераб. и доп. М.: 2009. 536 с.
  4. *Zwolankowski Marek.* “The Financial Crisis, Financial System Instability and Monetary Transmission Mechanism”, Journal of International Studies, Vol. 4. № 1, 2011. Pp. 26-32.
  5. *Schinasi G.* Safeguarding Financial Stability: Theory and Practice. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2005. 311 p.
-

# НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РОССИЙСКО–АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ

Исмаилова Л.Г. Email: [Ismayilova1156@scientifictext.ru](mailto:Ismayilova1156@scientifictext.ru)

Исмаилова Лала Гамлет - кандидат экономических наук, доцент,  
кафедра экономики промышленности и менеджмента,  
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,  
г. Баку, Азербайджанская Республика

**Аннотация:** в статье представлены основные направления и аспекты развития экономических связей между Россией и Азербайджаном за последние десятилетия. Исторически Азербайджанская Республика и Российская Федерация, являясь соседними странами, имеют ряд общих черт, в частности совместное нахождение в течение десятилетий в составе Советского Союза, использование русского языка на постсоветском пространстве. Данные факторы послужили тому, что Россия на сегодняшний день является одним из главных стратегических партнеров Азербайджана на мировой арене. Между двумя странами за последние десятилетия подписан перечень соглашений на государственном уровне в различных областях. Большими темпами развивается и совершенствуется экономическое сотрудничество между Азербайджаном и Россией в энергетической, транспортной, торговой, культурной и других областях. Перспективы дальнейшего углубления отношений между странами несомненны. Азербайджан – главный партнер России на Южном Кавказе, и данный факт еще более укрепляет и стимулирует взаимное сотрудничество.

**Ключевые слова:** торгово-экономическое сотрудничество, международные экономические отношения, партнерство.

## VARIOUS ASPECTS OF AZERBAIJAN-RUSSIAN ECONOMIC AND TRADE RELATIONS

Ismayilova L.H.

Ismayilova Lala Hamlet – PhD in Economics, Associate Professor,  
DEPARTMENT OF ECONOMICS OF INDUSTRY AND MANAGEMENT,  
AZERBAIJAN STATE UNIVERSITY OF OIL AND INDUSTRY, BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

**Abstract:** the article analyses the course of development of economic ties between Azerbaijan and Russia in the past decades. The two countries being neighbours share history, including being part of the Soviet Union, where Russia was the primary language. The shared history has led to Russia being one of the most strategic partners of Azerbaijan in the world. The two countries have signed a number of agreements in the past years to foster cooperation in different areas, We observe a particularly rapid development of cooperation between Azerbaijan and Russia in energy, transport, trade and culture. It is without doubt that the cooperation between the two states will only strengthen in the future. Azerbaijan is Russias's main partner in the South Caucasus and that only contributes to the cooperation.

**Keywords:** trade and economic cooperation, international economic relations, partnership.

УДК 339

Активное вовлечение государств во внешнеэкономические отношения предоставляет им существенные преимущества, раскрывает новые возможности, способствует повышению уровня экономического развития во всех областях. Данный процесс позволяет целесообразно использовать имеющиеся финансовые возможности, присоединяться к новым всемирным достижениям науки и техники, стремительнее реализовывать развитие и совершенствование всех отраслей экономики, глубже и многообразнее удовлетворять

потребности людей, эффективнее осуществлять государственные национальные стратегические интересы.

С обретением независимости Азербайджан с каждым годом усиливает экономические связи со многими странами мира, все глубже вторгаясь в мировое торгово-экономическое пространство и укрепляя свои позиции. Создание привлекательного инвестиционного климата, предоставление условий для развития малого и среднего бизнеса, растущая экономика, выгодное географическое положение также способствовали развитию внешнеэкономических связей республики с близлежащими странами. Стремление к широкомасштабному и разностороннему сотрудничеству, развитие сбалансированной, всесторонне развитой экономики, открытость экономики – на данных принципах построена в последние годы азербайджанская внешнеэкономическая стратегия развития. Несомненно, Азербайджан год от года наращивает торгово-экономическое сотрудничество и со своим близлежащим соседом, а именно с Российской Федерацией.

Торгово-экономические взаимоотношения между Российской Федерацией и Азербайджанской Республикой являются важной частью мировых экономических связей. Зачастую им дают оценку только лишь с региональной точки зрения, но также, кроме того эти связи играют весомую роль на глобальном уровне, так как регион, в котором расположены данные государства, длительное время находится в центре внимания мира.

Наиболее ранние исторические сведения о русско-азербайджанских торговых связях относятся к этапу раннего феодализма, а арабский географ и путешественник Ал-Масуди заявлял, что в X веке «...никто кроме русских не плавал по Каспийскому морю». В XV веке Государство Ширваншахов, разместившееся на территории нынешнего Азербайджана, и Россия установили дипломатические связи, с целью «поддержания и укрепления торговли, столь выгодной для обеих сторон», а с присоединением Иваном IV к России Казани и Астрахани московское государство приобрело выход к Каспию, и основательно сблизилось с Азербайджаном. Данное условие позволило уделить особое внимание торговле, в особенности морской, что привело к тому, что местный бек Абдулла-хан позволил русским и англичанам организовать «Московскую компанию для торговли». Уже в те времена, одним из первых крупных торговых партнеров Азербайджана считалась Россия. Азербайджанские купцы перевозили в Российскую Федерацию рыбу, шелк, нефть, а привозили оттуда железо, древесину, мануфактуру и т.д. Итогом исторических и экономических условий стало преобразование экономик Азербайджана и России в единое целое [1].

Сильная взаимосвязь экономик двух стран сохраняется и до сих пор, чему способствует большое число факторов. Длина границы между странами составляет 284 км, и, невзирая на то, что Азербайджан обладает более протяженной границей с другими государствами, дорог через Дагестан на протяжении последних нескольких тысяч лет считаются одной из основных артерий вяжущей Восточную Европу и Средний Восток. По этой причине исторически сложилось, что именно через Дербент Азербайджан реализовал ключевые торговые связи. Зачастую азербайджанские продукты поступали на международный рынок либо по суше через Дербент, либо же по Каспию через Астрахань и прочие порты Северного Каспия. Наряду с этим, РФ считается более крупным рынком в регионе, и традиционные отношения, которые объединяют две страны (русский язык, безвизовый режим, общее историческое советское прошлое), способствуют тому, что азербайджанская продукция экспортируется в Россию. Помимо этого наблюдается миграция рабочей силы из АР в РФ. В целом, к нынешнему времени Азербайджан является одним из основных экономических партнеров России на территории СНГ. Говоря о торгово-экономических взаимоотношениях государств возможно отметить ряд основных направлений:

- 1) Год от года увеличивающийся поток объемов взаимного торгового обмена, связанный с активным сотрудничеством правительств АР и РФ и их постоянной работой по заключению взаимных договоренностей в различных областях.

- 2) На сегодняшний день Россия является стратегически важным торговым партнером Азербайджана. Торговый баланс между РФ и АР характеризуется стабильным (с 1998 года) положительным сальдо в пользу России. Взаимоотношения РФ и Азербайджана во внешней

торговле характеризуются тем, что Азербайджан поставляет в Россию минеральное сырье и сельскохозяйственную продукцию, а Российская Федерация, в свою очередь, готовую продукцию. В определенной степени, Азербайджан для России является крупным поставщиком сельскохозяйственной и сырьевой продукции.

3) Азербайджанские компании не так давно вышли на российский рынок, чего нельзя сказать о российских компаниях, которые функционируют здесь с первых дней независимости. Характерной чертой российских компаний, действующих в АР, является то, что многие связаны с российскими гражданами азербайджанского происхождения (Лукойл, ISR Group и другие).

Отношения между двумя странами не все время развивались в положительном русле. Зачастую отношения между государствами накалялись до предела, негативно воздействуя на экономические процессы, в частности можно отметить напряженные экономические взаимосвязи в начале 90-х годов 20 века. Сегодня экономические отношения двух стран достаточно стабильны и активно развиваются. Для Азербайджана экономические отношения с РФ имеют особенное геополитическое и социально-экономическое значение [2].

Следует отметить, что активное развитие современных экономических отношений между государствами приходится на период распада СССР и появления СНГ. Уже после разрушения Советского Союза, новые государства приобрели взаимозависимые и взаимосвязанные промышленные комплексы, общую концепцию коммуникаций и транспорта. В этот период отношения АР с соседними государствами были довольно обширными. По большей мере это было связано с тем, что в рамках СССР все без исключения области экономики государства формировались на основе специализации и кооперации. Подобным образом, формирование взаимоотношений между республиками приводило к укреплению взаимозависимости. Азербайджан оказался зависим от поставок металла, бокситов и иных ресурсов для своей промышленности, а Россия была зависима от продукции нефтяного машиностроения и химической промышленности, традиционно так развитых в Азербайджане. Уже после распада СССР данные связи были нарушены. В связи с вышеуказанным, возникла необходимость в заключении и налаживании новых связей и введении новых форм бизнеса, так как разрушение старых связей в республиках СНГ, привели к тому, что традиционные сферы экономики столкнулись с крупными трудностями, и появилась потребность вступления в качественную новую стадию развития. В то же время географическая близость РФ и исторические взаимосвязи, кроме того достаточно большой российский рынок обусловили экономические возможности развития азербайджано-российских связей [4].

Интенсивная стадия развития экономических связей РФ и Азербайджана началась со вступления АР в СНГ, хоть и в определенные годы напряжение в отношениях двух стран и мешало развитию. Первое время Азербайджан поставлял на российский рынок аграрную продукцию, но на сегодняшний день сложно назвать ту сферу, в которой бы наши государства не осуществляли бы сотрудничества.

В последние годы прослеживаются крупные достижения в экономическом сотрудничестве Азербайджана и России. Стали более четкими основные направления взаимодействия и предпосылки сближения двух государств. Азербайджан признает, что РФ считается одним из геополитических и геоэкономических центров и представляет немаловажную значимость в качестве компаньона на мировой арене.

Одним из ключевых и многообещающих направлений отношений между двумя странами является развитие регионального сотрудничества, помимо прочего и регионального приграничного партнерства. Результатом этого является то, что Азербайджан сейчас сотрудничает более чем с 70 регионами России. Торгово-экономические отношения между Россией и Азербайджаном регулируются рядом соглашений, к которым относятся Соглашение между Правительством РФ и Правительством АР о свободной торговле от 30.09.1992 г., Протоколами к указанному Соглашению от 22.10.1992 г., 26.11.1992 г. и 29.11.2000 г., Протоколом между Правительством РФ и Правительством АР о поэтапной отмене изъятий из режима свободной торговли от 06.02.2004 г., Соглашением между

Правительством РФ и Правительством АР о поощрении и взаимной защите инвестиций от 29.09.2014 г. и рядом других [3].

С марта 2006 г. в Баку действует Торговое представительство Российской Федерации, также функционируют представительства Дагестана и Татарстана. Россия является одним из основных внешнеторговых партнеров Азербайджана, занимая по итогам 2017 г. третье место (после Италии и Турции) в общем товарообороте страны с долей 9,48% и лидируя в азербайджанском импорте с долей 17,7%. По статистическим данным, в 2017 г. российско-азербайджанский товарооборот составил 2 627,2 млн. долл. США, увеличившись на 34,4% по сравнению с 2016 годом. Российский экспорт в Азербайджан достиг 1 935,1 млн долл. США (+28,3%), импорт – 692,1 млн долл. США (+55%).

В структуре экспорта России в Азербайджан за указанный период основными товарными группами являлись продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье – 590,7 млн. долл. США (30,5% от общего объема экспорта), машины, оборудование и транспортные средства – 510,2 млн долл. США (26,4%), металлы и изделия из них – 250,6 млн долл. США (12,9%), древесина и целлюлозно-бумажные изделия – 182,6 млн долл. США (9,4%). В структуре российского импорта преобладали поставки продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья – 449 млн долл. США (64,9% от общего объема импорта), минеральных продуктов – 72,2 млн долл. США (10,4%), металлов и изделий из них – 44,5 млн долл. США (6,4%), машин, оборудования и транспортных средств – 36,8 млн долл. США (5,3%), текстиля и изделий из него – 27,0 млн. долл. США (3,9%) [5].

В Азербайджане осуществляют свою деятельность порядка 700 совместных компаний, в том числе около 300 со 100-процентным российским капиталом и свыше 400 функционируют как совместные предприятия. С участием капитала ПАО «АВТОВАЗ» в республике осуществляет деятельность совместное предприятие «Хазар-Лада», которое располагает более 40 станциями технического обслуживания практически во всех регионах страны. Активное участие в развитии топливно-энергетического комплекса Азербайджана осуществляет ПАО «ЛУКОЙЛ», работающее в нефтегазовом секторе с 1994 года. За прошедшие годы ПАО «ЛУКОЙЛ» инвестировало в экономику страны около 3,7 млрд. долл. США. В настоящее время ПАО «ЛУКОЙЛ» участвует в добывающем газоконденсатном проекте «Шах-Дениз» (ему принадлежит 10% в Соглашении о разведке, разработке и долевом разделе добычи на указанном месторождении). Российская компания располагает в Азербайджане разветвленной сетью АЗС. В Азербайджане работают СП «АзРосПромИнвест» (лидер на рынке бентонита стран СНГ), соучредителями которого (по 50% долей в уставном капитале) являются ОАО «Даш-Салахлы бентонит» и российское ООО «Научно-производственное объединение «Бентонит», пивоваренный завод «Балтика-Баку» (крупнейшее предприятие данного профиля в регионе), клиника «Добромед». Продолжается успешное сотрудничество между ОАО «Метровагонмаш» и Бакинским метрополитеном. Полноформатную банковскую деятельность осуществляют Банк ВТБ (Азербайджан) и ОАО «Никойл-банк». В октябре 2016 г. состоялась презентация первого совместного азербайджано-российского предприятия в области транспорта «АзРусТранс», акционерами которого являются «Азербайджанские железные дороги» (51%) и крупнейший российский перевозчик сельхозпродукции компания «Русагротранс» (49%). В ноябре 2016 г. состоялась церемония закладки фундамента первого в Азербайджане фармацевтического предприятия «Хайят Фарм» в Пираллахинском промышленном парке, акционерами которого являются российская компания «Р-Фарм» (45% долевого участия), азербайджанская компания «VITA-A» (45%) и Азербайджанская инвестиционная компания (10%). Фармацевтический завод «Хайят Фарм», инвестиционная стоимость которого составляет 74 млн долл. США, будет пущен в эксплуатацию в 2020 году. В 2017 г. во внешнеторговых операциях с Азербайджаном участвовали 70 субъектов Российской Федерации.

Направление экономических взаимоотношений между двумя странами, как было отмечено, часто зависят от политических вопросов. Санкции, использованные Европой и США в отношении России, открыли новые возможности для развития экономических отношений. В

целом, несмотря на то, что стороны не признают это, санкции послужили довольно сильной мотивацией для ускорения переговоров по разным договорам и соглашениям.

Следует отметить, что ключевыми многообещающими направлениями развития взаимоотношений могут являться следующие: повышение взаимного внешнеторгового товарооборота и расширение экспорта сельскохозяйственной продукции из Азербайджана в Россию, увеличение партнерства в области развития транспортных коридоров между Европой и Азией, развитие широкого сотрудничества в области энергетики, совершенствование туристического имиджа Азербайджана для россиян.

### *Список литературы / References*

1. *Аббасов Ч.М.* Пути интеграции Азербайджана в мировую экономику. Баку, 2005. 395 стр.
2. *Гасанов А.К.* Современные международные отношения и внешняя политика Азербайджана. Баку, «Шерг-Герб», 2007. 1008 стр.
3. *Гаджиев Ш.Т.* Азербайджан на пути к мировому сообществу: стратегия внешнеэкономического развития. Киев, 2000. 317 стр.
4. *Мехтиева Р.Э.* Азербайджан: Вызовы глобализации. Уроки прошлого, реалии настоящего и перспективы будущего. Баку: XXI- YNE, 2004. 582 с.
5. Государственный комитет по статистике Азербайджанской Республики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.stat.gov.az/](http://www.stat.gov.az/) (дата обращения: 11.04.2019).

## К ВОПРОСУ ОБ ОТРАЖЕНИИ ГЕНДЕРНЫХ СТЕРЕОТИПОВ В ЯЗЫКЕ

**Абдувахабова М.А. Email: [Abdovakhabova1156@scientifictext.ru](mailto:Abdovakhabova1156@scientifictext.ru)**

*Абдувахабова Махина Азатовна - старший преподаватель,  
кафедра теоретических дисциплин английского языка, факультет английского языка 3,  
Узбекский государственный университет мировых языков, г. Ташкент, Республика Узбекистан*

**Аннотация:** вторичная картина мира, возникающая при изучении иностранного языка и культуры, - это не столько картина, отражаемая языком, сколько картина, создаваемая языком. Гендерные представления народа о женственности и мужественности, зафиксированные в пословицах и поговорках в коллективном сознании говорящих на одном языке людей безусловно присутствуют гендерные стереотипы — эксплицированные в семантике языковых единиц или завуалированные в переносных значениях и ассоциациях представления о свойствах и качествах лиц того или иного пола.

**Ключевые слова:** гендерные стереотипы, фемининность и маскулинность, гендерная лингвистика, концептосфера.

## ABOUT THE WAYS OF REFLECTING GENDER BASED STEREOTYPES IN LANGUAGE

**Abdovakhabova M.A.**

*Abdovakhabova Mahina Azatovna - Senior Teacher,  
DEPARTMENT OF THEORETICAL DISCIPLINES OF THE ENGLISH LANGUAGE,  
3<sup>RD</sup> ENGLISH LANGUAGE FACULTY,  
UZBEK STATE WORLD LANGUAGES UNIVERSITY, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

**Abstract:** secondary picture of the world, appearing in learning foreign languages and culture is not the same with linguistic picture. Gender perceptions of the people about femininity and masculinity, recorded in proverbs and sayings in the collective consciousness of people speaking the same language, gender stereotypes are clearly present - explicated in the semantics of linguistic units or veiled in figurative meanings and associations of the sexes. Such stereotypes are expressed explicitly through language means semantics or figurative meaning and associations about the characteristics of opposite sex members.

**Keywords:** gender stereotypes, femininity, masculinity, gender linguistics, concept sphere.

УДК 8.61

Осмысление пола не только как природного, но и как конвенционального феномена, неодинаково проявляющегося в различных культурных и языковых сообществах на различных этапах их развития, стимулировало изучение лингвистических механизмов проявления гендера в языке и коммуникации. В контексте такого подхода были сформулированы общие принципы гендерных исследований, важнейшие из которых — признание конвенциональности гендера, изучение специфики гендерных стереотипов фемининности и маскулинности и их функционирования в языке, выявление особенностей гендерной парадигматики в меязыковой и межкультурной коммуникации.

В рамках лингвокультурологического направления гендерной лингвистики ведутся работы по исследованию особенностей отражения языком культурных концептов «мужественность» и «женственность» и сопоставительные исследования на материале родного и иностранных языков. Гендерное направление в лингвистике, как отмечает Ашурова Д.У., связано с изучением языковой репрезентации социальных, культурных, аксиологических характеристик, приписываемых мужчинам и женщинам, поэтому



выявление и описание гендерно-маркированных языковых единиц и языковых механизмов, положенных в основу их формирования, является важнейшей задачей гендерной лингвистики [1, 3].

Моделирование гендерной концептосферы, отражаемой в пословицах и поговорках английского и, русского и узбекского языков, обнаруживает как количественную, так и качественную асимметрию гендерно-маркированных идентифицирующих признаков [2, 9]. В исследованиях по русскому языку указывается, что для русского обыденного самосознания нехарактерно восприятие женщины как слабого пола и противопоставление ее мужчине как сильному полу. Исследование русского фразеологического фонда выявило, что в русском материале в образе женщины отражены разнообразные социальные роли, степени родства, этапы жизни женщины, ее умения и навыки. Ср.: *У хорошей жены и муж хорош. Доброю женою и муж честен. У хорошей жены и плохой муж будет молодцом. Где сатана не сможет, туда бабу пошлет.*

В узбекском языке образ женщины предстает в более зависимом от общества и мужчины свете, ее социальная значимость занижена. Ср.: *Келининг яхиши бўлса – берди Худо, келининг ёмон бўлса урди Худо.- Терини сангобдан кейин кўр, келинни – туққандан кейин.- Аёл ҳуши пардоз эмас – рўзгор. Хотиннинг зўри – йигитнинг шўри, и др.*

В английских пословицах и поговорках наблюдаются выражения большего равноправия и уважительного отношения к женщине. Ср.: *There's a great woman behind every great man.- Women's instinct is truer than men's reasoning - A good Jack makes a good Jill.*

Во всех трех культурах и, соответственно, в пословицах и поговорках соответствующих языков можно обнаружить выражение уважительного отношения к женщине как хранительнице домашнего очага, помощницы мужа в обеспечении благосостояния семьи: *A good wife and health are man's best wealth.- Не надобен и клад, коли у мужа с женой лад. - Яхиши хотин – хазина.*

В то же время множественность и изменчивость гендерных концептов делает возможным манипуляцию этими понятиями, что находит отражение в семантике пословиц и поговорок в одном и том же языке: *There is only one thing in the world better than good wife – no wife. - Wives must be had, be they good or bad. – Marriage makes or mars a man.- Hanging and marrying go by destiny.- Marriages are made in heaven.- Кому на ком жениться в небесах говорится. - Суженого и на коне не объедешь. - Браки совершаются на небесах.- Эркакни эр қиладиган хам хотин, қора ер қиладиган хам хотин.-*

*Аёл ва шайтон иши ёлғонсиз битмас.- Хотин олсанг сайлаб ол, ихлосингни бойлаб ол.*

В пословицах и поговорках отражается роль социальной дифференциации при выборе супруга или супруги. Народная мудрость всех культур отражает важность равноправия супругов для счастливого брака. Ср.: *A great dowry is a bed full of brambles.- Лучше на убогой жениться, чем с богатой браниться. - Не с богатством жить — с человеком. - Не бери приданое, бери милу девицу.- Богатую взять — станет попрекать.- Бойга келин бўлгунча, камбағалга киз бўл.- Бойга куёв бўлгунча, камбағалга кул бўл.*

Основой семейного счастья служат любовь и взаимное уважение, и здесь гендерные роли признаются равноправными во всех культурах. Ср.:

*A wife and a husband are a whole of two pieces.- The best furniture in the house is a virtuous woman. - Муж да жена – одна сатана. Жена да муж – змея да уж.- Эр-хотин – қўшхўкиз. Ер қуёши йўлдоши, хотин – умр йўлдоши.- Хотин эр орқасидан – хотин, хоним хон орқасидан – хоним. Аёлнинг сариштаси уйнинг фариштаси.*

Вместе с тем во всех трех языках существуют и практически противоположные по эмоционально-оценочным значениям пословицы и поговорки, в которых женщине предписывается второстепенная, зависимая роль. Ср.: *A woman, a dog and a walnut tree, the more you beat them the better they be.- Чем больше жену бьешь, тем щи вкуснее.- Ўладиган касалнинг ўлгани яхиши, шаққилдоқ хотиннинг тингани яхиши.- Ер молсиз булмас, йигит ёрсиз.*

На основании проведенного исследования можно сделать следующие заключения:

- пословицы и поговорки, содержащие в своей структуре идентификаторы *муж, мужчина, юноша, женщина, жена, девушка* и др. лексемы этого семантического ряда, являются гендерно-маркированными языковыми единицами;

- гендерная маркированность в изучаемых пословицах и поговорках выражается через эмоционально-оценочное отношение к мужчине и женщине в их соответствующих гендерных ролях, и поэтому в пословицах и поговорках присутствуют различные стилистические приемы, созданные на основе сравнения, противопоставления.

### **Список литературы / References**

1. Ашурова Д.У. Гендерный фактор в стилистике. Тошкент, 2008.
2. Кириллина А., Томская М. Лингвистические гендерные исследования. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.strana-oz.ru/> (дата обращения: 24.04.2019).

---

## **КУЛЬТУРА РЕЧИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ** **Абуова Б.П.<sup>1</sup>, Смагулова Ш.К.<sup>2</sup> Email: Abuova1156@scientifictext.ru**

<sup>1</sup>Абуова Бибигжан Паркуловна – магистр педагогических наук;

<sup>2</sup>Смагулова Шолпан Каримовна – старший преподаватель,  
кафедра государственного и иностранных языков,  
Алматинский технологический университет,  
г. Алматы, Республика Казахстан

**Аннотация:** в статье анализируются вопросы культуры речи в профессиональной сфере, которые стали особенно актуальны в настоящее время, так как речь специалиста в условиях профессионального билингвизма должна соответствовать качествам, обуславливающим эффективность производственного и делового общения. Профессиональное общение представляет собой речевое взаимодействие специалиста с другими специалистами на производстве и клиентами организации в ходе осуществления рабочей деятельности.

**Ключевые слова:** речь, культура речи, профессиональная сфера, деловое общение.

## **CULTURE OF SPEECH IN THE PROFESSIONAL SPHERE** **Abuova B.P.<sup>1</sup>, Smagulova Sh.K.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Abuova Bibizhan Parkulovna - Master of Education;

<sup>2</sup>Smagulova Sholpan Karimovna - Senior Lecturer,  
DEPARTMENT OF STATE AND FOREIGN LANGUAGES,  
ALMATY TECHNOLOGICAL UNIVERSITY,  
ALMATY, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**Abstract:** the article analyzes issues of speech culture in the professional sphere, which have become particularly relevant at the present time, since the speech of a specialist in the conditions of professional bilingualism must correspond to the qualities that determine the effectiveness of production and business communication. Professional communication is a speech interaction specialist with other professionals in the workplace and customers of the organization in the implementation of work activities.

**Keywords:** speech, speech culture, professional sphere, business communication.

УДК 8

Культура речи является важным аспектом профессиональной компетентности инженера-технолога. Профессиональное общение представляет собой речевое взаимодействие специалиста с другими специалистами на производстве и клиентами организации в ходе осуществления рабочей деятельности. Вопросы культуры речи в профессиональной сфере стали особенно актуальны в настоящее время, так как речь специалиста в условиях профессионального билингвизма должна соответствовать качествам, обуславливающим эффективность производственного и делового общения. Одно из этих качеств - правильность произношения и ударения, то есть следование орфоэпическим нормам русского языка, нарушение которых может внести элемент недопонимания передаваемой информации между коммуникантами. Орфоэпия - совокупность правил, диктующих нормы литературного произношения и определяющих постановку ударений. Орфоэпия включает в себя специфические явления устной, звучащей речи, обычно не отражаемые на письме.

Таким образом, на понятность русскоязычной профессиональной речи влияет качество произношения русских звуков и звукосочетаний, а также правильная постановка ударений в терминах, общенаучных и общеупотребительных словах. Произносительные нормы русского языка определяются следующими фонетическими факторами: оглушение звонких согласных на конце слов, редукция безударных гласных (изменение качества звука), ассимиляция - уподобление согласных по звонкости и глухости на стыке структурных частей слова, выпадение некоторых звуков в сочетаниях согласных [1]. Дикция также является неотъемлемым условием соблюдения орфоэпических норм. Под хорошей дикцией, то есть артикуляцией звуков, подразумевается четкое и ясное произношение каждой гласной и согласной в отдельности, а также в составе слов и фраз. Плохая дикция затрудняет понимание содержания произносимого. Ударение - выделение одного из слогов в составе слова различными фонематическими средствами: в основном увеличением длительности гласного, а также силой звука. Русское словесное ударение является свободным (разноместным, так как может падать на любой слог слова) и подвижным (может переходить с одного слога на другой).

Проведенные нами наблюдения и анализ конкретных орфоэпических ошибок, допускаемых студентами казахского отделения в процессе изучения дисциплины «Профессиональный русский язык», выявили наиболее типичные из них. Например, студентами допускаются следующие ошибки в произнесении терминологической и общенаучной лексики при чтении учебных текстов, а также в процессе их пересказа и спонтанной речи (при ответах на заданные вопросы, в ситуативных упражнениях): - несоблюдение мягкости в конце глаголов неопределенной формы на -ТЬ; в конце существительных, оканчивающихся на -ЛЬ и -ТЬ; согласных в конце числительных на -Ь; - смешение твердого и мягкого произнесения звуков Ш и Щ; - замена звука Ц звуком С; - побуквенное произнесение окончаний -ОГО, -ЕГО в прилагательных и причастиях в родительном падеже; сочетаний СЧ в существительных; - непроизнесение звука И в окончаниях прилагательных и причастий; - не выдерживание разделительных Ъ и Ь и некоторые другие. Нарушения орфоэпических норм в русской речи казахских студентов могут быть обусловлены расхождением фонетических систем казахского и русского языков (и как следствием - возникающей интерференцией, то есть отрицательным переносом явлений родного языка на изучаемый язык), незнанием орфоэпических норм русского языка, а также приемов их практического применения (побуквенное произношение слов - так называемое орфографическое произношение: «читаю, как написано»), нарушением норм словесного ударения в силу разного характера ударения в обоих языках (разноместность и подвижность ударения в русском языке в отличие от казахского языка), а также элементарной индивидуальной небрежностью и невнимательностью в восприятии и передаче иноязычной речи.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о необходимости следовать рекомендациям известных методистов [2], согласно которым, для освоения норм русской орфоэпии необходимы действия, направленные на:

- усвоение теоретических сведений об орфоэпических нормах русского языка и овладение практическими навыками их использования;
- прослушивание образцов произношения;
- повторение образцов, их копирование;
- упражнения в составлении фонетической транскрипции слов;
- анализ орфоэпем (наиболее трудных случаев, дающих ошибки);
- слушание речи сокурсников, обнаружение в ней орфоэпических ошибок и их исправление;
- работу с орфоэпическими словарями.

В отдельных случаях целесообразно комбинировать орфоэпические упражнения с фонетическими и орфографическими упражнениями: деление слов на слоги, выделение ударного слога, соотнесение звуков и букв, характеристика отдельных гласных и согласных звуков, в целях сравнения и сопоставления - как пишется слово и как оно произносится.

При работе над дикцией полезно проводить упражнения на артикуляцию отдельных, вызывающих трудности русских гласных и согласных звуков по схеме: звук-слог-слово, а также упражнения на скороговорки [3]. Итак, речь является средством приобретения и передачи профессиональных знаний и умений, средством коммуникации. В условиях профессионального двуязычия важным представляется вопрос об овладении будущими инженерами-технологами орфоэпическими нормами русского литературного языка, так как высокая речевая культура - это показатель уровня компетентности специалиста. В процессе работы над орфоэпией повышается значение самостоятельной работы студентов и степень их самоконтроля.

#### *Список литературы / References*

1. Львов М.Р. Словарь-справочник по методике русского языка: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. М.: Просвещение, 2000. С. 187.
2. Львов В.В. Обучение нормам произношения и ударения в средней школе. М.: Просвещение, 1989. 148 с.
3. Воинова Т.М. Теория и методика обучения русскому языку. М.: Дрофа, 2006. 319 с.
4. Исаев С.М., Нуркина Г.Т. Сопоставительная типология казахского и русского языков: [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://library.psu.kz/index.php?option=com\\_catalog&cat=book&n/](http://library.psu.kz/index.php?option=com_catalog&cat=book&n/) (дата обращения: 25.04.2019).

# ЭФФЕКТИВНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

Ниязова Г.Г. Email: Niyazova1156@scientifictext.ru

Ниязова Гулнорахон Гуломовна – преподаватель,  
кафедра иностранных языков,

Ташкентский государственный университет узбекского языка и литературы им. А. Навои,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан

**Аннотация:** в статье раскрываются некоторые инновационные идеи и виды деятельности, которые помогают мотивировать преподавателей заново раскрыть свои методы обучения и организовать урок интересным, а также превращать его в интересное занятие для обучающихся. Они включают различные разогревающие виды деятельности и стратегии, такие как мозговой штурм, рассказ по картинкам (storyboard), мультимедиа, ролевые игры и другие структуры, работа в команде, а также креативное обучение. Данная статья показывает способы, которые являются такими эффективными и удобными, что преподаватели захотят использовать их снова и снова. Эти стратегии и способы очень эффективны для преподавателей, так как они направлены на развитие 4 навыков студентов, а также способствуют улучшению их грамматики. Целью данной статьи является выделить важность использования инновационных идей на занятиях.

**Ключевые слова:** инновационные идеи, методы обучения, мозговой штурм, креативность, интерактивные методы, креативное обучение.

## EFFECTIVE INNOVATIVE IDEAS IN TEACHING ENGLISH

Niyazova G.G.

Niyazova Gulnorakhon Gulomovna - Teacher,  
DEPARTMENT OF FOREIGN LANGUAGES,

TASHKENT STATE UNIVERSITY OF UZBEK LANGUAGE AND LITERATURE

NAMED AFTER A. NAVOIY,

TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

**Abstract:** this article reveals some innovative ideas and activities that are sure to help and motivate teachers to reinvent their teaching methods and make their classes more interesting and fun for students. They include various warm-up activities and strategies, like brainstorming, storyboard teaching, audio and video tools, role play and different structures, work together as a team, as well as creative teaching. The article will showcase tools which are so effective and flexible, that teachers want to use them again and again, only varying the content and the level, but they tend to keep the basic and structure of the activity impact. These strategies and tools are useful for teachers as they focus on developing students' all four skills, and improve their grammar too. The objective of this article is to highlight the importance of using innovative tools and ideas in the classroom.

**Keywords:** innovative ideas, interactive method, storyboard teaching, brainstorming, creativity, effective tools, creative teaching.

УДК 81-133

As defined by Alexandra K. Trenfor “the best teachers are those who show you where to look, but don’t tell you what to see.” We live in the age where technology is highly developed and is changing day by day. And today for us, educators, the biggest challenge is capturing each student’s attention and convey ideas and activities effectively enough in order to create a lasting impression. As a teacher to deal with this challenge effectively we should implement some innovative ways and ideas that make the classroom experience much more enjoyable and lovable for our students. We must encourage our students to be active members of our class, thinking on their own, using their

own brain and resulting in long term memory. By doing this we improve not only the students' knowledge, but we will increase their interest, strength, knowledge, team spirit and freedom as well. In this article I will talk about some innovative and interactive ideas as well as activities that are sure to help teachers reinvent their teaching methods. They maintain to make their classes more interesting and fun for learners. These innovative ideas encourage educators to use different types of warm-up activities like **brainstorming, storyboard teaching, audio and video tools, role play and various structures, work together as a team, as well as creative teaching.** By using them in classes we bring aspects of creativity into our classes, encourage various ideas, give our students the freedom to explore and they are sure to excite young minds and capture their interest [2]. As Hernan Avila stated, there is a need to be aware of innovative and powerful strategies for the improvement of learning a foreign language in an academic setting. In order to be fully prepared and confident in the classroom, teachers should look for what is suitable in their particular educational context. Educators should consider potential and creative teaching options to overcome students' learning challenges such as their lack of interest and attention in the subject [1]. Teachers take on a role of authority in the eyes of the students, which greatly influences pupils' learning process (Burns & Richards, 2009). It is important for teachers to give students a sense of what to expect in the course while making the class fun, entertaining, and beneficial for the learners [3]. Throughout this article, I intend to provide helpful strategies, which teachers may rely on to use in the classroom where they will be teaching. In order to solve problems and have innovative activities to reach out to students, instructor has to be creative. Naiman (1998) states that creativity is the process of turning imaginative ideas into reality. For this author, creativity involves two processes: *thinking*, then *producing*; and adds that innovation is the production or implementation of an idea. If teachers have ideas, but do not act on them, they are imaginative but not creative. It is noteworthy that any idea should be used in an educational context to see if it works or if it does not [2]. In this article, I will talk about the use of innovative ideas for teaching, encourage them to give more dedication towards the lesson material and lesson planning as well as highlight the sufficient effects of them in the classes. We will get acquainted and also reinvent some interactive teaching tools and interactive/ innovative teaching ideas.

Let's state out some of the ideas which are very useful and necessary in the 21<sup>st</sup> century. **Creative teaching** is one of the leading strategies in teaching as it maintains to identify students' creative abilities and encourage them to make creative ideas and contributions. So, include and use different playful games or forms of visual exercises that will excite young minds and capture their interest. We have to think of ways to develop learners' creative ideas, encourage different ideas, and give them freedom to explore [2]. **Brainstorming**, a useful tool to develop creative solutions to a problem, is a lateral thinking process by which students are asked to develop ideas or thoughts that may seem crazy or shocking at first. Brainstorming sessions are a great way to get the creative juices flowing. When you have multiple brains focusing on one single idea, you are sure to get numerous ideas and will also involve everyone into the classroom. Brainstorming can help define an issue, diagnose a problem, or possible solutions and resistance to proposed solutions. You can go for simple brainstorming or joined brainstorming. Educators should always implement and incorporate **audio-visual materials** to supplement textbooks during the lesson and session in order to enhance learning resources by showing real life scenarios, explaining concepts, observing social groups, and acting as triggers for discussion. These can be models, filmstrips, movies, pictures or other mind mapping and brain mapping tools. Such tools help their imagination thrive and develop and these methods will not only develop their ability to listen but will also help them understand the concepts better. **Real-world learning and using authentic materials** in the classroom is another very useful strategy, as relating and demonstrating through real-life situations will make materials easy to understand and easy to learn. It will spark their interest and get children excited and involved. They will make teaching moments fresh, and enrich classroom learning. **Working together as a team is another useful tool which** increases collaboration and allows brainstorming. As a result, more ideas are developed and productivity improves. Two or more people are always better than one for solving problems, finishing off difficult tasks and increasing creativity. The **benefits** of teamwork include increased efficiency, the ability to focus different minds on the

same problem and mutual support. It maintains collaborations and introduces innovative teaching methods. As Rudyard Kipling said, "If history were taught in the form of stories, it would never be forgotten." **Storyboarding** is a great way to teach any subject which requires step-by-step memorization or visualization of highly conceptual ideas. Being EFL teachers we can also encourage use of storyboards of communication and let the students tell a story in pictures. Storyboarding can be compared to spreading students' thoughts out on a wall as they work on a project or solve a problem. Storyboards can help with planning ideas, communications and organization. This method allows students to see the interconnections, how one idea relates to another, and how pieces come together. Once the ideas flow, students become immersed in the problem and tag-team off other ideas [4]. We, teachers must **welcome new ideas**, as an open-minded attitude can help us in innovating new teaching methods. Though we might claim to be open-minded, it's human nature to resist change. So, let's evaluate ourselves and ensure us try out new ideas in the classroom. **Referring to books on creativity** is another brilliant idea in teaching. In order to be a good teacher, to be a creative teacher, we need to do some research on creative ideas and techniques, for this there are a lot of books on creativity. The real task and demand of today's education is not to entertain students but engage them and our charge is to provide meaningful and powerful engagement which leads to success. **We educators shouldn't be afraid of experimenting and reflecting on their teaching. We have to** try welcome out new ideas, adapt new ideas, stop on time and evaluate the experience when done, they must always learn from successes and your mistakes and also make this a regular part of their teaching. We, teachers must make creativity part of our daily routine and look at everything we do with critical way, practice our creativity, be involved in brain- training activities.

#### *References / Список литературы*

1. *Avila H.A.*, 2015. Creativity in the English class: Activities to promote EFL learning. *HOW*, 22 (2), 91-103
2. *English Teaching Forum*. Volume № 1, 2011.
3. *Knapen Ruben*, 2018. 20 Interactive teaching activities in interactive classroom.
4. *The Internet TESL Journal*, Vol. V. № 5. May, 1999 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://iteslj.org/> (дата обращения: 25.04.2019).

# ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

## К ОПРЕДЕЛЕНИЮ НАУЧНОГО СТАТУСА ОБЛАСТИ МУЗЫКАЛЬНОЙ ПЕДАГОГИКИ

**Рзаева Ф.И. Email: Rzayeva1156@scientifictext.ru**

*Рзаева Фирангиз Имамверди кызы - кандидат педагогических наук, доцент,  
кафедра музыки и методики ее преподавания,  
Азербайджанский государственный педагогический университет,  
г. Баку, Азербайджанская Республика*

**Аннотация:** в статье делается попытка исследовать проблемы, связанные с функционированием профессиональной музыки, в частности – целостного феномена фортепианной культуры, как одного из наиболее распространенных и массовых в структуре музыкальной культуры. Автор отмечает, что для музыкальной педагогики как науки совершенно необходима теснейшая связь со структурой и содержанием музыковедческой науки в силу совершенно особой специфики преподаваемых дисциплин.

Необходимость связи с общей теорией педагогики определяется и насущной потребностью модифицировать методы научных изысканий, добытые педагогикой, в области музыкальной педагогики, естественно не располагающей какими-либо «своими» уникальными методами производства исследовательских операций в данной области.

**Ключевые слова:** музыкальная педагогика, искусство, наука, воспитатель, воспитуемый.

## TO DETERMINATION OF TITLE OF AREA MUSICAL PEDAGOGICS Rzayeva F.I.

*Rzayeva Firangiz Imamverdi gizi - Candidate of pedagogical sciences, Associate Professor,  
MUSIC AND TECHNIQUE OF ITS TEACHING DEPARTMENT,  
AZERBAIJANI STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY, BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN*

**Abstract:** in article the attempt to investigate the problems connected with functioning of professional music, in particular – a complete phenomenon of piano culture as one of the most widespread and mass in structure of musical culture becomes. The author notes that for musical pedagogics as sciences, the closest communication with structure and the maintenance of musicological science owing to absolutely special specifics of the taught disciplines is absolutely necessary.

Need of communication with the general theory of pedagogics is defined also by pressing need to modify the methods of scientific researches got by pedagogics in the field of the musical pedagogics which naturally does not have any its unique methods of performing research operations in the field.

**Keywords:** musical pedagogics, art, science, tutor, pupil.

УДК 37.012.85

К концу XX и началу XXI столетий проблема духовности, столь выделяющая человека во всем многообразии живых существ в природе, приобретает особую обостренность. Невиданных размахов достигла интеллектуальная деятельность человеческого разума, неограниченно техническое совершенствование нашего окружения. Сегодня, как никогда, особо остро витает проблема гуманности, терпимости, любви к ближнему, вечные категории любви, добра, взаимопонимания, жертвенного труда во имя прекрасной человеческой жизни на земле. Испокон веков духовность воспитывалась искусством, литературой, давая высокие образцы красоты общения людей с себе подобными и с породившей их природой. Искусство звука, слова, пластики, цвета, высокие достижения в поисках соразмерности содержания и формы, слова и действия.



Немаловажную роль в полноценном функционировании художественных ценностей в социуме играет и уровень осмысления проблем художественного творчества, степень развития научной мысли об искусстве. Восприятие художественных явлений непрекословно несет в себе и уровень осмысления этих явлений, которые вмещают в себе запросы общества в области художественной деятельности, изучения личности автора и самого творческого процесса. А также их восприятия широкими массами воспринимающих искусство индивидуумов. Важны сами проблемы функционирования духовных ценностей в социуме [1].

Воспитывающая функция искусства не стихийное явление. Это прежде всего воспитывающая и обучающая деятельность, передающая эстафету от поколения к поколению и характеризующаяся искусством духовного и интеллектуального общения воспитуемого с воспитателем. Без целенаправленного воспитательного и образовательного воздействия функционирование искусства в социуме немыслимо.

Направленность наших мыслей поясним на примере музыкальной, в частности фортепианной культуры. Известно что, фортепианная культура одна из значительнейших явлений в мировом опыте художественного творчества.

В духовном общении и совершенствовании человеческой личности музыка, как универсальный, многоуровневый, разнохарактерный и интернациональный феномен, занимает исключительное место. От первых проявлений разума и души первобытного человека до развернутого сонатно-симфонического мышления и музыкальных реминисценций конца XX начала XXI столетий, она является постоянным спутником человека. Она многолика, разнопланова – от классических образцов фольклорного искусства, до высокого ранга серьезности профессионального музыкального творчества. Мы не сбрасываем со счетов и «легкую музыку», которая вобрала в себя всю неделимую в прошлом социальную функцию музыки – искусство «развлечения». Мы не должны упускать из виду различные уровни духовности и социального функционирования каждого из них (фольклор, профессиональное творчество в «серьезной музыке») и умело направлять другие (все разновидности «развлекательной» музыки, имеющей полное право на существование в своих классических образцах) [1].

В статье делается попытка исследовать проблемы, связанные с функционированием профессиональной музыки, в частности – целостного феномена фортепианной культуры, как одного из наиболее распространенных и массовых в структуре профессиональной музыкальной культуры. В некоторой степени фортепианная культура приобрела базовое значение в функционировании музыки в массах профессионалов и любителей в течении более чем пяти веков непрерывной эволюции. Она органично вобрала в себя раннюю клавирную культуру, к нынешнему времени стала проявлять некоторые «курьезные» тенденции на фоне музыкальной индустрии в целом. Это проявляется как на уровне композиторского творчества, так и на исполнительском – в силу достижения максимальной объективности исполнения в ущерб истинного творчества, – и на уровне слушательского восприятия.

Под понятием «фортепианная культура» мы имеем ввиду: сам инструмент, от зарождения клавишных инструментов, до совершеннейших образцов фортепианных фирм; композиторское творчество, необъятное наследие фортепианной нотной литературы, система воспитания и обучения музыканта профессионала, деятельность музыканта-педагога, как основа преемственности поколений в передаче накопленных ценностей, опыта и уровень восприятия данной культуры, широкая слушательская аудитория разных уровней.

Музыкальная педагогика, в частности, фортепианная педагогика, это искусство или наука? Сложная природа музыкально-педагогической деятельности порождает споры по отношению к ее принадлежности к сфере искусства или науки. Мы считаем, что вместо «или» здесь правомерно было бы поставить связку «и», ибо даже без тщательного анализа ее принадлежность и к искусству и к науке совершенно очевидна в силу значения и характера данного вида человеческой деятельности.

Известно, что в любой отрасли искусства конечным продуктом деятельности автора является произведение искусства, которое имеет художественную ценность. В науке конечным трудом деятельности является теоретический труд, который глубоким путем

изучения объекта исследования и анализа материала по теме приходит к выводам имеющим теоретическую и практическую ценность [2].

Продуктом педагогической деятельности является профессиональный и личностный уровень развития субъекта воздействия, – человеческое существо, начиная с раннего детства и кончая относительно зрелым, студенческим возрастом, индивидум со своими природными задатками, способностями, сложной структурой психологических личностных качеств, с мировоззренческой позицией, социальным статусом, целым комплексом интересов и мотивацией деятельности в сфере избранной профессии и в социуме в целом [3].

Вроде бы исходный продукт в деятельности в области искусства, науки и педагогики формально совершенно различен, но есть линия пересечения всех этих видов деятельности и содержания педагогического труда.

Во всех видах деятельности человек выступает как целостное явление со всей структурой психо-эмоционально-интеллектуальной природы. В искусстве преобладает иррациональное, чувственно-эмоциональное начало в постижении объективной реальности в процессе специфики художественного творчества. В научной деятельности ведущее значение приобретает интеллектуально-рациональный уровень постижения объективной реальности, отбора средств, оперирования логическими понятиями и т.д. Но разве данная сфера человеческой деятельности исключает чувственно-эмоциональное начало?

Эстетическая, творчески-эмоциональная окраска сопутствует человеку в любой области деятельности. История великих открытий в науке и технике дает нам большое количество примеров в подтверждение правомерности этих суждений. Примером служат эмоционально-волевые устремления великих открывателей: Микеланджело, Кардано, Брауна, Эйнштейна, Павлова и многих других [2].

Вернемся к сложностям музыкально-педагогической деятельности, к ее двойственной природе, относящейся и к науке и к искусству. Специфическим является область преподавания предмета – искусство звуков. Данный вид деятельности включает в себя все особенности музыки как вида искусства, и на уровне творчества, созидание качественно новых ценностей и на уровне вторичного искусства – интерпретации, и на уровне искусства восприятия. К тому же область педагогического общения воспитателя с воспитуемым является великим искусством человеческого общения, самой специфики высокоморальной и этической основы общения в области искусства звуков [4].

Парадоксальным должно казаться более чем пятивековая жизнь музыкально-педагогической сферы со своими несомненными эволюционными «всплесками», с огромным литературным наследием, ценнейшими музыкально-педагогическими воззрениями лучших представителей музыкального искусства в целом и музыкальной педагогики в частности несуществующий научный статус! Что же необходимо для определения сферы познавательной и практической деятельности в научную дисциплину? Первым долгом это созревание данной области деятельности для возможностей ее исследования. Думается, что больше, чем пятивековая история функционирования музыкально-педагогической сферы дает ей право на это. Далее – общественная необходимость в научной разработке данной сферы – сегодняшний уровень музыкальной индустрии в целом, сама разросшаяся и требующая дифференциации и усовершенствования сфера музыкального образования не порождают сомнений и на этот счет [3].

В историческом процессе дифференциации наук в самое сложное положение попала педагогика, ибо она по существу являлась «полипредметной», не «чистой» наукой в своем двойственном переплетении с искусством. Область общей педагогики затратила неимоверно много усилий на определение своих фундаментальных законов, коими располагают «чистые» фундаментальные области научной деятельности. Только на основании определения этих внутренних законов и закономерностей стало возможным создание общих и специальных теорий педагогики. Постоянным «спутником» педагогики выступала психология, сводящая ее к рангу прикладной психологии. Общая же дидактика по сей день не смогла «подвести себя под науковедение» в силу своих кумулятивных устремлений [5].

Для музыкальной педагогики, как науки, на наш взгляд, совершенно необходима теснейшая связь со структурой и содержанием музыковедческой науки в силу совершенно особой специфики преподаваемых дисциплин, которыми и определяется ее специфическая структура и содержание. С другой стороны, выход на общепедагогическую платформу, в силу идентичности стержневых, основополагающих уровней структуры процесса воспитания и обучения во всех сферах педагогической деятельности. Необходимость связи с общей теорией педагогики определяется и насущной потребностью модифицировать методы научных изысканий, добытые педагогикой, в области музыкальной педагогики, естественно не располагающей какими-либо «своими» уникальными методами произведения исследовательских операций в данной области.

Следовательно, музыкальная педагогика с ярко выраженной действенной природой «искусство-наука» не может быть оторвана от музыкознания в силу совершенно особой специфики мышления, языка, средств выражения и изображения, характеризующих данный вид художественной деятельности, столь отличающей его от всех других видов деятельности даже в самой сфере искусства [4].

Практика показывает, что оснастить научным багажом музыканта вполне реально, а проникнуть в суть специфики музыкальной деятельности «немзыкальному» научному работнику из сложной сферы невозможно.

Необходимость теоретического обеспечения сферы музыкального образования продиктована временем, сложным положением всей музыкальной индустрии в целом, структурой, содержанием, функционированием и степенью эффективности деятельности всей системы музыкального образования.

Как же мы представляем структуру и содержание музыкальной педагогики как научной дисциплины?

Музыкальная педагогика – это искусство и наука о воспитании и образовании музыканта-профессионала

Предметом музыкальной педагогики является изучение теснейших взаимосвязей общего и музыкального воспитания, обучения, самовоспитания и самообразования [5].

### *Список литературы / References*

1. *Ананьев В.Г.* Комплексное изучение человека и психологическая диагностика. // Журнал «Вопросы психологии». ООО «Вопросы психологии». М. № 6, 1968. 19 с.
2. *Бочкарев Л.Л.* Психология музыкальной деятельности. «Классика-XXI», 2008. 352 с.
3. *Васин Е.Я.* Психология художественно творчества. «Знание». М., 1985. 64 с.
4. *Кенгерлинская Т.Ф.* Интегративный принцип построения системы специальной педагогической и исполнительской подготовки студентов. Баку, 2007. 51 с.
5. Проблемы подготовки педагогических кадров в музыкальных вузах. Сборник материалов III всесоюзной научно-методической конференции. Тбилиси, 1986. 452 с.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТОВ НА ЗАНЯТИЯХ по ИНФОРМАТИКЕ КАК СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНО- ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Решетняк Е.Г. Email: Reshetnyak1156@scientifictext.ru

Решетняк Елена Геннадиевна – учитель информатики,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Стахановская средняя общеобразовательная школа № 2, г. Стаханов

**Аннотация:** в статье рассматриваются особенности использования метода проектов на уроках информатики как средства формирования учебно-познавательной компетентности учащихся. Раскрываются основные вопросы и этапы метода проектов для достижения реальных целей каждого участника классно-урочного процесса - реальные цели, а не абстрактные, заданные извне, а это повышение личной уверенности каждого участника проектной деятельности, его самореализации и рефлексии, а это развитие осознания значимости коллективной работы, сотрудничества для получения результатов процесса выполнения творческих заданий, развитие исследовательских умений.

**Ключевые слова:** метод проектов, проектная деятельность, этапы, система оценивания, классификация, объект проектирования, результат.

## THE USE OF THE PROJECT METHOD IN THE CLASSROOM OF COMPUTER SCIENCE AS A MEANS OF FORMING COGNITIVE LEARNING SKILLS IN STUDENTS

Reshetnyak E.G.

Reshetnyak Elena Gennadyevna – Teacher of Informatics,  
STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF THE LUHANSK PEOPLE'S REPUBLIC  
STAKHANOV SECONDARY SCHOOL № 2, STAKHANOV, LUHANSK PEOPLE'S REPUBLIC

**Abstract:** the article deals with the peculiarities of using the method of projects in the lessons of Informatics as a means of formation of educational and cognitive competence of students. The basic questions and stages of the project method for achieving the real goals of each participant of the class-time process are revealed- real goals, not AB-stract ones, set from the outside, and this is an increase in personal confidence of each participant of the project activity, his self-realization and reflection, and this is the development of awareness of the importance of collective work, cooperation for obtaining the results of the process of performing creative tasks, the development of research skills.

**Keywords:** project Method, project activity, stages, evaluation system, classification, design object, result.

УДК 681.3

Произошедшие в последние годы изменения в практике образования не оставили без изменений ни одну сторону школьного дела. Пробивающие себе дорогу новые принципы субъективности в обучении потребовали, в первую очередь, новых методов обучения. Обновляющейся школе потребовались такие методы обучения, которые: формировали бы активную, самостоятельную и инициативную позицию учащихся в учении; развивали бы, в первую очередь, общеучебные умения и навыки, исследовательские, рефлексивные, самооценочные, формировали бы не просто умения, а компетенции, т.е. умения, непосредственно сопряженные с опытом их применения в практической деятельности; были бы приоритетно нацелены на развитие познавательного интереса учащихся, реализовывали бы принцип связи обучения с жизнью.

Ведущее место среди таких методов, обнаруженных в арсенале педагогической практики, принадлежит сегодня методу проектов. Это совокупность приемов, действий учащихся в их определенной последовательности для достижения поставленной задачи, решения определенной проблемы, значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного продукта. В основу этого метода проектов положена идея о направленности учебно-познавательной деятельности школьников на результат, который получается при решении той или иной практически или теоретически значимой проблемы [1]. Например, внешний результат можно увидеть, осмыслить, применить в реальной практической деятельности. Внутренний результат - это опыт деятельности, который становится бесценным достоянием учащегося, соединяя в себе знания и умения, компетенции и ценности.

На долю учителя остается трудная задача выбора проблем для проектов, а проблемы эти можно брать только из окружающей действительности, из жизни. Не будет сильным преувеличением, если сказать, что подавляющее большинство из нас почти все свое время проводят в ритме, заданном классно-урочной системой жизни. Этот ритм очень удобен своей определенностью, четкостью и организованностью. Он близок тому учителю, который привык плыть по течению, не задумываясь о целях своей деятельности и о целях своих учеников. Каковы же реальные цели каждого участника классно-урочного процесса? Именно реальные цели, а не абстрактное, заданное извне «формирование гармоничной, разносторонне развитой личности». Может быть, «создание условий для развития личности»? «А что за условия и как их создавать?», спросит учитель-практик и, скорее всего, останется без ответа. Честный разговор о целях будет, скорее всего, примерно таким: единственная реальная цель учителя, пройти программу, цель ученика, в лучшем случае, - стать умнее, в ином - выучить то, что пригодится для экзамена, в худшем - перетерпеть годы школьной учебы.

Насколько велика будет ценность обезличенной образованности в наступившем столетии, сказать сложно. Во всяком случае, большинство школьников перестали мотивировать идеал «человека знающего», продукта классно-урочного процесса. Но если взглянуть на эту проблему как-то по-новому, по-другому, предлагается принципиально иная концепция (философия) построения образовательного процесса. Как принято считать, она берет свое начало в трудах Джона Дьюи. Именно этот американский ученый сто лет назад предложил строить обучение на активной основе, через целесообразную деятельность ученика, сообразуясь с его личным интересом и личными целями. Для того чтобы ученик воспринимал знания как действительно нужные ему, личностно значимые, требуется проблема, взятая из реальной жизни, знакомая и значимая, для решения которой ему предстоит применить уже полученные знания и умения, а также и новые, которые еще предстоит приобрести. «Решить проблему» значит применить в данном случае необходимые знания и умения из различных областей жизни, получив реальный и осязаемый результат.

Метод проектов рассматривается как одна из технологий достижения заявленного образовательного результата, формирования ключевых компетентностей учащихся, а ключевые компетентности учащихся - это наиболее актуальный в современных условиях результат образования. Для работы над проектом учащимся необходимо осваивать ряд новых способов деятельности и технологий.

Цели проектной деятельности - это повышение личной уверенности каждого участника проектной деятельности, его самореализации и рефлексии, это развитие осознания значимости коллективной работы, сотрудничества для получения результатов процесса выполнения творческих заданий, развитие исследовательских умений.

С начала XX века метод проектов становится необыкновенно популярным в американской школе. В 1910 г. профессор Коллингс, организатор продолжительного эксперимента в одной из сельских школ штата Миссури, предложил первую в мире классификацию учебных проектов: «проекты игр», детские занятия, непосредственной целью которых является участие в разного рода групповой деятельности (различные игры, народные танцы, драматизации, разного рода развлечения и т.д.); «экскурсионные проекты», которые предполагали целесообразное изучение проблем, связанных с окружающей

природой и общественной жизнью; «повествовательные проекты», разрабатывая их, дети имели целью «получить удовольствие от рассказа в самой разнообразной форме», в устной, письменной, вокальной (песня), художественной (картина), музыкальной (игра на рояле) и т.д.; «конструктивные проекты», в основном нацелены на создание конкретного, полезного продукта, изготовление кроличьей ловушки, приготовление какао для школьного завтрака, строительство сцены для школьного театра и др.

Под руководством русского педагога С.Т. Шацкого в 1905 году была организована небольшая группа сотрудников, пытавшаяся активно использовать проектные методы в практике преподавания. Позднее эти идеи стали довольно широко, но недостаточно продуманно и последовательно внедряться в школу.

Работа по методу проектов, это относительно высокий уровень сложности педагогической деятельности, предполагающий серьезную квалификацию учителя. Если большинство общеизвестных методов обучения требуют наличия лишь традиционных компонентов учебного процесса, учителя, ученика (или группы учеников) и учебного материала, который необходимо усвоить, то требования к учебному проекту совершенно особые.

При рассмотрении основных этапов проектной деятельности можно выделить следующие; подготовительный, проектировочный, практический, аналитический, контрольно-коррекционный, заключительный. Подготовительный - это осознание проблемной ситуации, выбор темы проекта, постановка цели и анализ, который дает ответ на вопрос, все ли основные компоненты есть для выполнения проекта. Проектировочный - это построение плана деятельности, продумывание хода деятельности, распределение заданий в работе с учетом выбранной позиции и анализ, реально ли выполнение проекта в отведенные сроки. Практический - это исследование, сбор и обработка данных, интерпретация результатов, графическое представление результатов. Аналитический - это сравнение планируемых и реальных результатов, обобщение, выводы. Контрольно-коррекционный - это анализ успехов и ошибок, поиск способов коррекции ошибок и т.д. Заключительный - это представление содержания работы, обоснование выводов. Важное правило к этому - каждый этап работы над проектом должен иметь свой конкретный продукт.

Учебный проект, как комплексный и многоцелевой метод, имеет большое количество видов и разновидностей; например, по характеру результата, информационный и исследовательский проект, обзорный проект, производственный проект, проекты-инсценировки, или организационные проекты; по форме, например, практико-ориентированный проект, который нацелен на социальные интересы самих участников проекта или внешнего заказчика и т.д.

Продукт заранее определен и может быть использован в жизни класса, школы, микрорайона, города, государства. Палитра разнообразна - от учебного пособия для кабинета физики до пакета рекомендаций по повышению эффективности, например, экономики России. Важно оценить реальность использования продукта на практике и его способность решить поставленную проблему. Исследовательский проект по структуре напоминает подлинно научное исследование. Он включает обоснование актуальности избранной темы, обозначение задач исследования, обязательное выдвижение гипотезы с последующей ее проверкой, обсуждение полученных результатов. При этом используются методы современной науки, лабораторный эксперимент, моделирование, социологический опрос и другие. Информационный проект направлен на сбор информации о каком-то объекте, явлении с целью ее анализа, обобщения и представления для широкой аудитории. Выходом такого проекта часто является публикация в СМИ, в т.ч. в Интернете. Результатом такого проекта может быть и создание информационной среды класса или школы. Творческий проект предполагает максимально свободный и нетрадиционный подход к оформлению результатов. Это могут быть альманахи, театрализации, спортивные игры, произведения изобразительного или декоративно-прикладного искусства, видеофильмы и т.п. Ролевой проект - это наиболее сложный процесс разработки и реализации. Участвуя в нем, проектанты берут на себя роли литературных или исторических персонажей,

выдуманных героев и т.п. Результат проекта остаётся открытым до самого окончания. Чем завершится судебное заседание? Будет ли разрешен конфликт и заключен договор и т.д.

Конечно, все перечисленные целевые направления деятельности учащихся-проектантов реализуются в каждом проекте. В этом смысле любой проект исследовательский, точно так же, как любой творческий, ролевой, практико-ориентированный или информационный. Поэтому можно подчеркнуть, что речь идет не о единственной, а о доминирующей направленности деятельности участников того или иного проекта.

Если посмотреть по профилю знаний, то моно-проекты проводятся, как правило, в рамках одного предмета или одной области знания, хотя и могут использовать информацию из других областей знания и деятельности. Руководителем такого проекта выступает учитель-предметник, консультантом - учитель другого предмета. Такие проекты могут быть, например, литературно-творческими, естественнонаучными, экологическими, языковыми (лингвистическими), культуроведческими, спортивными, историческими, географическими, музыкальными. Интеграция осуществляется в данном случае на этапе подготовки продукта и презентации, например, компьютерная верстка литературного альманаха или музыкальное оформление спортивного праздника. Они могут проводиться (с определенными оговорками) в рамках классно-урочной деятельности. Межпредметные проекты выполняются исключительно во внеурочное время и под руководством нескольких специалистов в различных областях знания. Они требуют глубокой содержательной интеграции уже на этапе постановки проблемы. Например, проект по теме «Проблема человеческого достоинства в обществе» требует присутствия одновременно исторического, литературоведческого, культурологического, психологического и социологического подходов. Если смотреть по характеру координации, например, с открытой, или явной, координацией, то в таких проектах координатор участвует в проекте в собственной своей функции, ненавязчиво направляя работу его участников, организуя, в случае необходимости отдельные этапы проекта, деятельность отдельных его участников. Со скрытой координацией координатор не обнаруживает себя ни в сетях, ни в деятельности групп участников в своей функции, он выступает как полноправный, но как один из многих участников проекта. Если взглянуть по характеру контактов между участниками, внутриклассными, внутришкольными, региональными (разного масштаба), межрегиональными (в рамках одного государства), международными, то последние два типа проектов (межрегиональные и международные), как правило, являются телекоммуникационными, поскольку требуют для координации деятельности участников взаимодействия в сети Интернет и, следовательно, ориентированы на использование средств современных компьютерных технологий. Если смотреть по количеству участников, - личностные, парные, групповые. По продолжительности - мини-проекты, краткосрочные, недельные и т.д. Любой проект, независимо от типа, имеет практически одинаковую структуру. Это позволяет составить единую циклограмму проведения проекта любого типа (долгосрочного или краткосрочного, группового или индивидуального) и любой тематики.

Мини-проекты могут укладываться в один урок или менее, например, «Составление рекламного модуля с помощью MS Word», 8 класс, работа в группах, продолжительность - 20 минут (10 минут на подготовку, по 2 минуты на презентацию каждой группы). Краткосрочные проекты требуют выделения 3-4 уроков, они используются для координации деятельности участников проектных групп, тогда как основная работа по сбору информации, изготовлению продукта и подготовке презентации осуществляется во внеклассной деятельности и дома. Например, «Телефонная книжка «Одноклассники», 9 класс, работа в группах, продолжительность - 4 урока. Недельные проекты выполняются в группах в ходе проектной недели. Их выполнение занимает примерно 30-40 часов и целиком проходит при участии руководителя. Годичные проекты могут выполняться как в группах, так и индивидуально. В нашей школе эта работа проводится в рамках ученических научных обществ. Весь годичный проект от определения проблемы и темы до презентации (защиты) выполняются во внеурочное время. Можно рассмотреть также тип объекта проектирования, морфологический (проектирование вещей), социальный (проектирование организаций,

норм, сложных социально-морфологических объектов), экзистенциальный (проектирование личностного развития человеческого "Я" в процессе построения своей судьбы) и т.д.

Выбор формы продукта проектной деятельности, важная организационная задача участников проекта. От ее решения в значительной степени зависит, насколько выполнение проекта будет увлекательным, защиты проекта, презентабельной и убедительной, а предложенные решения полезными для решения выбранной социальной значимой проблемы.

Иногда бывает, что вид продукта сразу обозначен в самой теме проекта, например, перечень (далеко не полный) возможных выходов проектной деятельности, Web-сайт, анализ данных социологического опроса, атлас, атрибуты несуществующего государства, бизнес-план, видеофильм, видеоклип, выставка, газета, действующая фирма, журнал, законопроект, игра, карта, коллекция, костюм, макет, модель, музыкальное произведение, мультимедийный продукт, оформление кабинета, пакет рекомендаций, прогноз, публикация, путеводитель, серия иллюстраций, система школьного самоуправления, сказка, справочник, сравнительно-сопоставительный анализ, статья, сценарий, учебное пособие, чертеж, экскурсия, телекоммуникационный проект.

Особое место в образовательной деятельности школы занимают телекоммуникационные региональные и международные проекты. Решение проблемы, заложенной в любом проекте, всегда требует привлечения интегрированного знания. Но в телекоммуникационном проекте, особенно международном, требуется, как правило, более глубокая интеграция знаний, предполагающая не только знания собственно предмета исследуемой проблемы, но и знания особенностей национальной культуры партнера, особенностей его мироощущения. Это всегда диалог культур.

При использовании метода проектов изменяется роль учителя. Из носителя знаний и информации, сообщаемого учениками то, что, по его мнению, они должны знать, пассивно усвоив, учитель превращается в организатора деятельности, консультанта и коллегу по решению поставленной задачи, добыванию необходимых знаний и информации из различных источников. Работа под учебным проектом помогает превратить процесс обучения из скучной принудителки в созидательную творческую деятельность. Проектная деятельность требует от учителя не столько объяснений знаний, сколько создания условий для расширения познавательных интересов. Именно поэтому руководитель проекта должен обладать комплексом творческих способностей и прежде всего, развитой фантазией, он должен быть инициатором интересных начинаний. Наиболее сложным является вопрос о степени самостоятельности учащихся, работающих над проектом. Степень самостоятельности зависит от множества факторов, от возрастных и индивидуальных особенностей проектной деятельности, от сложности темы, при этом реализация и оценка проектов должны осуществляться самими учащимися.

Для наглядности можно выделить некий краткий алгоритм системы действий учителя и учащегося на разных стадиях работы над проектом. Например, выбор темы проекта: учитель отбирает возможные темы и предлагает их учащимся, учащиеся обсуждают и принимают общее решение; формирование творческих групп и определение форм выражения итогов проектной деятельности; разработка проекта, учитель консультирует, координирует работу учащихся, стимулирует их деятельность, учащиеся осуществляют поисковую деятельность; оформление результатов, учитель консультирует, координирует работу, учащиеся по группам оформляют результаты; презентация, учитель организует экспертизу с помощью жюри, учащиеся докладывают о результатах своей работы; рефлексия, учащиеся осуществляют рефлекссию процесса себя в нем с учетом оценки других.

При работе в группе каждый из ее участников находится в одной из стандартных ролей; лидер-генератор идей, лидер-организатор, критик. Существуют и «подводные камни» проектного метода. Главная опасность при выполнении проекта, его превращение в реферат. Рефератная деятельность, конечно, должна присутствовать, но участники проекта должны иметь собственную точку зрения на рассматриваемое явление.

Использовать проекты в школьной информатике можно и нужно, если мы ставим педагогическую задачу научить учащегося пользоваться компьютером и применять



компьютерные технологии в повседневной жизни. Как показывает опыт, применение проектного обучения возможно не только в виде больших комплексных проектов, но и при освоении отдельных элементов компьютерных технологий [2, 3]. Правда, при этом правильнее будет говорить об использовании проектного подхода, чем о «полноценном» проекте. Например, изучать текстовый редактор MS Word можно следующим образом. После краткого обсуждения основных с точки зрения верстки элементов текста (страница, абзац, символ, шрифт и пр.) учащийся получает образец готового текста, который ему необходимо воспроизвести при помощи редактора Word. Школьник приступает к подготовке документа, имея образец, но, не зная в деталях, как это делать. При подготовке документа у него возникают вопросы: как сделать что-то? как получить такой-то результат? Отвечая на них, учащемуся, приходится самостоятельно осваивать те или иные приемы работы с редактором. Следующий шаг сравнение образца с тем, что получилось у школьника, и, если необходимо, коррекция и доделывание. После подготовки первого документа ученику выдается следующий, более сложно оформленный текст и т.д. Такая работа ведётся в 10-х классах, которые изучают компьютерное редактирование.

Для подготовки компьютерного пользователя важнее, чтобы учащийся сам научился искать ответы на свои вопросы, а не получать их (некоторые преподаватели иногда просто оставляют своих учеников одних, лишая их соблазна обращаться к ним с прямым вопросом). Удобным средством для самостоятельного изучения является графический редактор. Школьники достаточно быстро находят нужные инструменты и приемы создания рисунка. Предлагается тема проекта, например, Моя школа, Мой город, Любимый урок и др., и они должны разработать его с использованием графического редактора Paint. Такая работа ведётся уже с 5-го класса.

Важно понимать различие задач, стоящих перед учеником и педагогом, на этапах подготовки и выполнения проектного задания. Для ученика требуется получение готового продукта, а для педагога нужно, чтобы в ходе выполнения проектного задания ученик освоил те или иные компьютерные средства или приемы работы. Поэтому для педагога проектное задание (или образец, который представляется ученику) это, по сути, набор средств, которые должен освоить ученик. Опыт использования проектного подхода показал, что он вполне применим при изучении большинства тем «пользовательского» раздела школьного курса информатики. Он позволяет; организовать не изучение компьютерных технологий, а их освоение в процессе практического использования компьютера; прививать школьнику навыки самостоятельного овладения незнакомыми компьютерными средствами; реализовать самостоятельный выбор учащимся удобного для него стиля изучения тем или иным приемов работы.

Проектный метод в старших классах предполагает деятельность учащихся от идеи проекта до её реализации на протяжении некоторого времени, может быть, целой четверти. Основная дидактическая функция, структуризация и обобщение знаний и умений школьника по одной или нескольким темам сразу.

Реализации проекта, как правило, предшествует подготовительный этап, связанный с осознанием и постановкой проблемы, разработкой нескольких вариантов решения и обоснованием выбора одного из них, планирование собственной деятельности. Такая работа ведётся с учащимися при изучении тем; «Диалоговые программы», где им необходимо написать программу по одной из предложенных тем; «Компьютерные презентации», где учащиеся разрабатывают презентации на свободные темы; создание компьютерного сайта и другие.

Таким образом, метод проектов на уроках информатики используется в каждом классе, но в различной форме. Задания для учащихся даются с учётом их возрастных особенностей. И этот метод вполне себя оправдывает. Хотелось бы пользоваться им чаще, но не каждая тема курса «Информатики» имеет такую возможность. Есть темы, при изучении которых эффективнее использовать традиционные уроки.

### *Список литературы / References*

1. *Сергеев И.С.* Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. М.: АРКТИ, 2004. 80 с.
2. *Шелепаева А.Х.* Поурочные разработки по информатике: Универсальное пособие: 8-9 классы. М.: ВАКО, 2005. 288 с.
3. *Ставрова О.Б.* Использование компьютеров в школьных проектах. М.: «Интеллект-Центр», 2005. 96 с.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛАМП ОСВЕЩЕНИЯ: ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ, ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЙ АСПЕКТЫ

Карпова Т.В. Email: Karpova1156@scientifictext.ru

Карпова Татьяна Владимировна – преподаватель,  
кафедра математических и естественнонаучных дисциплин,  
Институт пищевых технологий и дизайна – филиал

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, г. Нижний Новгород

**Аннотация:** в статье ставится задача - определить наиболее экономичное, эффективное и экологически безопасное применение ламп освещения в помещении. Статья посвящена комплексному исследованию систем освещения: общего, местного и комбинированного. Особое внимание уделено влиянию ламп освещения на зрение человека. Выделяются и описываются характерные особенности устройства и принцип работы ламп освещения. Дается сравнение работы ламп освещения в жилых помещениях: люминесцентных, светодиодных и ламп накаливания по их сроку службы, по энергопотреблению и их эффективности. В качестве исследовательской задачи автором была определена попытка оценить их достоинства и недостатки при эксплуатации в жилом помещении. В заключении раскрывается преимущество диодных лам.

**Ключевые слова:** лампа люминесцентная, светодиодная лампа, лампа накаливания, освещение общее, местное, комбинированное, стробоскопический эффект, энергоэффективность, светодиод.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF LAMP LIGHTING: ENERGY-SAVING, HEALTH-SAVING ASPECTS

Karpova T.V.

Karpova Tatyana Vladimirovna – Teacher,  
DEPARTMENT OF MATHEMATICAL AND NATURAL SCIENCES,  
INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGY AND DESIGN – BRANCH  
STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION HIGHER EDUCATION  
NIZHNY NOVGOROD STATE UNIVERSITY OF ENGINEERING AND ECONOMICS,  
NIZHNY NOVGOROD

**Abstract:** the article aims to determine the most economical, efficient and environmentally safe use of lighting lamps in the room. The article is devoted to a comprehensive study of lighting systems: General, local and combined. Special attention is paid to the influence of lighting lamps on human vision. The characteristic features of the device and the principle of operation of lamps of lighting are allocated and described. A comparison of the work of lighting lamps in residential areas: fluorescent, led and incandescent lamps in their service life, energy consumption and efficiency. As a research task, the author has identified an attempt to assess their advantages and disadvantages in the operation of a residential building. In conclusion, the advantage of diode lamas is revealed.

**Keywords:** fluorescent lamp, led lamp, incandescent lamp, General lighting, local, combined, stroboscopic effect, energy efficiency, led.

В России с каждым годом всё больше расходуется электроэнергии на бытовые нужды: газ, тепло, воду.

На долю Коммунально-бытового хозяйства самого крупного потребителя топлива и энергии сегодня приходится около 20% топливно-энергетических ресурсов. Потребление электроэнергии сегодня в жилом секторе достигает более 100 миллиардов кВт\*ч, что

составляет 8% всей электроэнергии страны, из них 40% приходится на электробытовые приборы, 30% на освещение и более 12% - на приготовление пищи. Самыми крупными потребителями электроэнергии являются жилые дома. Они ежегодно потребляют в среднем 400 кВт\*ч на человека, из которых примерно 280 кВт\*ч на освещение и бытовые приборы различного назначения. Каждая квартира в среднем потребляет примерно 900 кВт\*ч в год в расчёте на «усреднённую» городскую квартиру с газовой плитой и 2000 кВт\*ч – с электрической плитой [1].

В современных квартирах широко распространены три системы освещения: общее, местное и комбинированное. При общем освещении не требуется сильного напряжения зрения. Подвесные, потолочные светильники являются самыми мощными светильниками в помещении, их освещение равномерное.

Достаточной является освещённость, если на 1 кв.м площади приходится 15-25 Вт мощности ламп накаливания.

При комбинированном освещении используют светильники общего и местного назначения. К ним относятся многоламповые светильники (например, люстры), имеющие 2 группы ламп, одна из которых обеспечивает местное, а другая – общее освещение. Местное создаётся световым потоком, направленным вниз (одна лампа накаливания в 100, 150, 200 Вт), а общее – световым потоком, рассеянным во всех направлениях (несколько ламп в 15-40 Вт).

Наиболее рациональным является принцип зонального освещения, основанный на использовании общего, комбинированного или местного освещения отдельных функциональных зон. При освещении этих зон используются лампы направленного света (настольные лампы, торшеры, бра). Для зонального освещения используются лампы в 1,5-2 раза менее мощные, чем для подвесных светильников [2].

Следовательно, при освещении комнаты в 18-20 кв. м экономится до 200 кВт\*ч в год.

Рассмотрим три вида ламп (накаливания, люминесцентные и светодиодные), акцентируя внимание на их энергоэффективности и возможности энергосбережения

Лампа накаливания является самым первым источником света, ее конструкция очень простая. Она представляет собой тугоплавкий проводник, который помещен в стеклянную колбу. Для длительной эксплуатации лампы, из колбы выкачивают воздух или заполняют ее инертным газом. Русский ученый Александр Лодыгин – первый, кто применил в качестве тела накаливания вольфрамовую нить. Электрический ток, проходя через тугоплавкий проводник, испускает световой поток в виде электромагнитно-теплого излучения, предельная температура накаливания лампы 3410 °С. На сегодняшний день в лампах накаливания применяется предохранитель, который состоит из ферроникелевого сплава, он предотвращает разрушение стеклянной колбы во время прорыва нити накала, разрушая электрическую дугу, он предотвращает возгорание.

Достоинства ламп накаливания: самые дешевые; имеют широкий спектр излучения, что близко к естественным источникам света (солнце, огонь); могут работать при повышенной, внешней температуре; имеют непрерывный световой поток, препятствующий возникновению стробоскопического эффекта (стробоскопический эффект - видимость неподвижности вращающейся детали, при совпадении частоты вращения с частотой мерцания света).

Недостатком лампы накаливания является ее высокое энергопотребление и непродолжительный срок службы, низкая световая отдача 10-15 Лм/Вт (люмен с 1 Вт энергии), основная энергия тратится на невидимое человеческому глазу инфракрасное излучение (тепловое); высокий нагрев лампы не позволял использовать её без плафона по правилам пожарной безопасности.

Следовательно, лампа накаливания обладает низкой энергоэффективностью.

Люминесцентная лампа (энергосберегающая).

Принцип действия люминесцентных ламп основан на способности люминофора (белого покрытия, на внутренней части стеклянного цилиндра) преобразовывать ультрафиолетовое излучение паров ртути (излучающей в результате электрического разряда) в видимый свет. Для получения электрического разряда в люминесцентных лампах применяют

пускорегулирующие аппараты (ПРА). В современных же лампах применяют электронные пускорегулирующие устройства (ПРА).

Такие лампы получили название «Энергосберегающие».

Достоинства люминесцентных ламп: энергоэффективность этих ламп 60-80 Лм/Вт, это больше в 5 раз, чем у ламп накаливания; нагреваются не более чем на 80 градусов Цельсия, что позволяет использовать их без защитных плафонов, а также избежать от риска получить ожог; срок службы ламп до 15000 часов. Недостатки люминесцентных ламп: стоимость люминесцентной лампы составляет 100-150 рублей; ограниченность применения. Не рекомендуется применять лампы во влажных помещениях, так как окисляются печатные платы; в пыльных помещениях из-за забивания вентиляционных отверстий; в помещениях с высокой температурой наблюдается перегрев конденсаторов; при низкой температуре лампы не выходят на полную светоотдачу (не разгорается); при наличии стробоскопического эффекта люминесцентную лампу применяют в качестве общего освещения, в местах, где имеются вращающиеся детали, с обязательной установкой местного освещения другого вида; наличие паров ртути в небольших количествах. Наличие паров ртути в лампах оказывает негативное психологическое воздействие на сознание людей, так как существуют проблемы с их утилизацией. Следовательно, энергоэффективность люминесцентных (энергосберегающих) ламп позволяет снизить расходы на освещение, повысить пожарную безопасность, но при условии соблюдения физических параметров (низкая влажность, комнатная температура и отсутствие пыли в воздухе). Люминесцентные лампы подвергаются ремонту, путем частичной замены пускорегулирующих элементов, это еще одно их преимущество.

Светодиодная лампа.

Светодиод – полупроводниковый элемент, пропускающий электрический ток в одном направлении, излучая заданный диапазон световых волн, видимый человеческому глазу. Светодиодная лампа состоит из выпрямительного блока и разного количества светодиодов. И обладает самой высокой энергоэффективностью на сегодняшний день. Светодиодные технологии, технологии будущего.

Достоинства светодиодных ламп: высокая энергоэффективность, светоотдача на уровне 100-150 Лм/Вт; высокий срок службы, более 100000 часов; малая температура нагрева; эксплуатация при низких температурах окружающей среды, противопоказано эксплуатировать при повышенной влажности; обладают механической прочностью (отсутствуют легко бьющиеся детали), виброустойчивы; светодиодные лампы имеют широкий цветовой ряд.

Недостатки светодиодных ламп: высокая стоимость от 500 рублей является главным препятствием их продвижения; невозможность использования в условиях высоких температур. Таким образом,

Светодиодные лампы обладают несомненными преимуществами, но слишком дорогостоящие. Оценить светодиодные лампы по достоинству можно при круглосуточной эксплуатации. Работа в условиях недостаточной освещенности вредна для глаз, поэтому применяется смешанный свет — искусственный и естественный (лампы накаливания и люминесцентные).

Принцип работы люминесцентных ламп основан на принципе микропульсации светового потока. В многоламповых осветительных установках микропульсация отдельных ламп взаимно уравновешивается. В домашних условиях, при применении светильника с одной или двумя люминесцентными лампами, уравновешивания микропульсации не происходит, в результате наблюдается утомление глаз. Для зрительной работы в домашних условиях больше подходят светильники с лампами накаливания.

Постоянные изменения уровней яркости приводят к снижению зрительных функций, повышается уровень утомляемости, на что влияет постоянная адаптация глаза к условиям. Положительное психофизиологическое воздействие на работников оказывает правильное и рациональное освещение производственных помещений, при этом повышается эффективность и безопасность труда, снижается утомляемость и травматизм, сохраняется

работоспособность. Тонизирующее действие освещение улучшает работу основных процессов высшей нервной деятельности, влияет на формирование суточного ритма физиологических функций человека, стимулирует обменные и иммунобиологические процессы. Свет обеспечивает непосредственную связь человеческого организма с окружающим миром. 90% от всей основной, которую человек извне, поступает через зрительное восприятие. Гигиенически рациональное производственное освещение имеет положительное значение, так как человек получает информацию через окружающий мир. Свет распространяется в виде электромагнитного излучения. Это излучение является раздражителем для глаз и вызывает зрительные ощущения, импульсы в зрительном нерве, которые доходят до оптической области головного мозга. Импульсы способны угнетать или возбуждать, всю центральную нервную систему. Искусственные источники освещения влияют на выработку гормона мелатонина, который необходим для правильного метаболического процесса, находясь, долгое время при искусственном освещении человек быстро устает. Слишком яркое освещение приводит к быстрой усталости глаз, недостаточное освещение приводит к близорукости. Светодиодные лампы помогают в регенерации поврежденных нейронов зрительной системы. И все же - какая лампа лучше? Все они обладают своими преимуществами и недостатками. Несомненно, по показателям энергоэффективности лидирует светодиодная лампа. Со стороны целевого использования они необходимы все.

#### *Список литературы / References*

1. *Кораблев В.П.* «Экономия электроэнергии в быту». Москва. Энергоатомиздат, 1987.
2. *Лацис О.Р.* «Солнце в доме». Москва. Советская Россия, 1982.
3. Экономьте электроэнергию! «Наука и жизнь».3/96, Стр. 66-67.
4. Источник: Журнал «Огонёк». № 45 (5204). [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.kommersant.ru](http://www.kommersant.ru), 2011.

# ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПЦР В ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ ЛЕЙКОЗА

Сафронова О.С.<sup>1</sup>, Лыкасова И.А.<sup>2</sup>, Иманбаев Т.К.<sup>3</sup>

Email: Safronova1156@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Сафронова Ольга Станиславовна – магистрант;

<sup>2</sup>Лыкасова Ирина Александровна - доктор ветеринарных наук,

кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

Южно-Уральский аграрный университет,

г. Троицк;

<sup>3</sup>Иманбаев Толеген Касымханович - директор,

Костанайский филиал

Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения

Республиканская ветеринарная лаборатория

Комитет ветеринарного контроля и надзора

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан,

с. Заречное, Костанайский район, Республика Казахстан

**Аннотация:** в статье рассматриваются аспекты практического применения современных лабораторных методов при ветеринарно-санитарной экспертизе лейкоза крупного рогатого скота. Обоснована необходимость экспертизы нативного молока перед переработкой. Изложены результаты проведенных исследований по выявлению уровня распространенности лейкоза в Северном регионе Казахстана. Внутри групп инфицированность скота варьировала от 60 до 75 % - при диагностике методом РИД (реакции иммунодиффузии в агаровом геле) и от 56 до 85% - при ПЦР (метод полимеразной цепной реакции, анализ по гену -*dag*-). Особое внимание уделено его вирусогенетической характеристике. Методом ПЦР-ПДРФ (полиморфизм длин рестрикционных фрагментов, анализ по гену -*env*) выявлено два подтипа – бельгийский и австралийский. По степени распространения бельгийский тип составляет 98%. При анализе проб сырого молока методом ПЦР (анализ гена -*dag*-) был выявлен провирус лейкоза в 53% образцах.

**Ключевые слова:** метод ПЦР, метод ИФА, бычий лейкоз, BLV, молоко, вирус, праймер, ген, маркер.

## USE OF METHOD PCR IN VETERINARY-SANITARY ANALYSIS ON A LEUKAEMIA (BLV)

Safronova O.S.<sup>1</sup>, Lykasova I.A.<sup>2</sup>, Imanbaev T.K.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Safronova Olga Stanislavovna – Postgraduate;

<sup>2</sup>Lykasova Irina Aleksandrovna - Doctor of veterinary Sciences,

DEPARTMENT OF VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION,

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION SOUTH URAL AGRARIAN UNIVERSITY,  
TROIISK;

<sup>3</sup>Imanbayev Tolegen Kasymkhanovich - Director,

KOSTANAY BRANCH

REPUBLICAN STATE ENTERPRISE ON THE RIGHT OF ECONOMIC MANAGEMENT

REPUBLICAN VETERINARY LABORATORY

COMMITTEE OF VETERINARY CONTROL AND SUPERVISION

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN,

V. ZARECHNOYE, KOSTANAY DISTRICT, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**Abstract:** the article deals with the aspects of practical application of modern laboratory methods in veterinary and sanitary examination of bovine leukemia. The necessity of examination of native milk before processing is proved. The results of studies to identify the prevalence of leukemia in the Northern region of Kazakhstan are presented. Within the groups, the infection rate of cattle varied from 60 to 75 % - in the diagnosis by RID (immunodiffusion reaction in agar gel) and from 56 to 85%, in PCR (polymerase chain reaction method, gene analysis-gag-). Special attention is paid to its viral genetic characteristics. By PCR-RFLP (polymorphism of the lengths of restriction fragments, analysis by gene –env-) identified two subtypes – the Belgian and the Australian. According to the degree of distribution of the Belgian type is 98%. In the analysis of samples of raw milk by PCR analysis (gene –gag-) were identified provirus leukemia in 53% of samples.

**Keywords:** method PCR, enzyme-linked immunosorbent assay, leukemia, BLV, milk, sanitary examination, virus, primer, gene, marker.

УДК 619:616-006.446:636.2

Улучшение снабжения населения продуктами животноводства является одной из важных проблем агропромышленного комплекса страны. При этом без серьезного контроля безопасности и качества продовольственного сырья и пищевых продуктов, появляется угроза здоровью населения.

Важнейшим мероприятием в решении этого вопроса является научно обоснованная ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства. Особого внимания заслуживает оценка продукции, полученной от животных, пораженных различными болезнями, в частности, таким распространенным заболеванием, как лейкоз крупного рогатого скота, имеющийся во многих странах мира [1].

Молоко коров, больных лейкозом, по физико-химическим показателям имеет более низкие качественные параметры по сравнению с молоком клинически здоровых животных. Отмечено снижение белка, жира, сухого вещества, молочного сахара, сухого обезжиренного молочного остатка и золы. Кисломолочные продукты и масло, изготовленные из молока лейкозных коров, имеют более низкие качественные параметры, как по органолептическим показателям, так и по химическому составу. Производство творога из молока BLV- и BLV-BLV-инфицированных коров экономически не обосновано, так как затраты времени на производство увеличиваются, а выход продукции несоразмерно снижается [2, 3].

Таким образом, продукция, полученная от скота, больного лейкозом, по технологическим параметрам фактически отличается от продукции здоровых животных в плане снижения классности, что, соответственно, ограничивает возможность его использования для получения высококачественных продуктов переработки. Кроме того, проводятся исследования, которые свидетельствуют о способности лейкоза крупного рогатого скота преодолевать межвидовые барьеры и опасности употребления нативного молока, обладающего инфекционными свойствами [4, 5, 6].

В настоящее время нет четкой системы выявления такого молока перед его переработкой. Методами ИФА можно достаточно эффективно провести индивидуальную диагностику на наличие антител в сыром молоке инфицированных животных (тест-системы BLV Milch-S (Institut Pourquier SAS), Leukosis Milk Screening (IDEXX Montpellier SAS), Ingezim BLV COMPAC 2.0 (INGENASA), Bovine leukemia virus antibody test kit (VMRD)) [7]. Но их применение на, так называемом «сборном» молоке, не всегда технически возможно, достоверно [8] и стандартизировано [9, 10].

#### **Цель и методика исследований**

Исследования выполнялись на базе Костанайского областного филиала РГП на ПХВ «Республиканская ветеринарная лаборатория» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК и лаборатории молекулярной генетики ТОО «Казак тулпары» МСХ РК [11, 12, 13]. Объектом исследований являлись биообразцы (кровь и сыворотка - 208, молоко сырое -30)

Выявление у животных лейкоза методом РИД проводилось с использованием стандартной реакции иммунодиффузии (РИД) в агаровом геле с применением диагностикума «Набор препаратов для серологической диагностики лейкоза крупного



рогатого скота в реакции иммунодиффузии», производства НПЦ «ДиаВак-АБН» Республика Казахстан.

Для исследований методом ПЦР брались пробы крови животных в вакуумных пробирках с ЭДТА (К2Е, производитель Бельгия), образцы сыворотки РИД-серопозитивных/РИД-серонегивных животных и сырое сборное молоко. Постановку ПЦР проводили с использованием тест-систем «GenPak DNA PCR test BLV» для диагностики лейкоза крупного рогатого скота фирмы «ISOGENE» по гену gag. Экстракцию генетического материала, типирование env-гена вируса для определения подвидовой принадлежности с использованием метода гнездовой ПЦР (праймеры env5032 env5099 env5521 env5608) с последующим гидролизом 5U BgLL PvuII BamHI (производство «СибЭнзим») проводили по модифицированной методике, рекомендованной Beier et al 2001 наборами «GenPak PCR Core» [14]. Праймеры производства ООО «Синтол» (Москва)

### Результаты исследований

В рамках исследований было проведено 208 анализов биобразцов на лейкоз крупного рогатого скота (ВЛКРС) методом РИД из трех регионов Северного Казахстана. Выявлено 143 головы скота, сыворотка которых проявила положительную реакцию на лейкоз. При этом в разрезе хозяйств инфицированность варьировала от 60 до 75 процентов (таблица 1). Методом ПЦР нами был обнаружен провирус лейкоза у 64% животных. Область гена, ограниченная специфичными праймерами, составила 346 п.н.

Таблица 1. Наличие провирусной ДНК (область гена gag BLV) среди исследованного по РИД скота трех регионов области/трех хозяйств

| Группы по регионам | Кол-во голов | РИД |    |     |    | ПЦР |    |     |    |
|--------------------|--------------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
|                    |              | +   |    | -   |    | +   |    | -   |    |
|                    |              | гол | %  | гол | %  | гол | %  | гол | %  |
| 1                  | 66           | 49  | 75 | 17  | 25 | 56  | 85 | 10  | 15 |
| 2                  | 60           | 46  | 77 | 14  | 23 | 30  | 50 | 30  | 50 |
| 3                  | 80           | 48  | 60 | 32  | 40 | 54  | 67 | 26  | 33 |
|                    | 206          | 143 | 69 | 65  | 31 | 140 | 68 | 62  | 32 |

Внутри массива, в зависимости от группы, количество выявленных положительных по ПЦР коров варьировало от 56 до 85%. В первой и третьей группе методом ПЦР было выявлено дополнительно 7 и 4 головы (на 10% и 7% соответственно) по сравнению с РИД. Однако, во второй группе метод РИД оказался результативным - на 16 голов больше инфицированных, чем ПЦР. Внутри массива, в зависимости от группы, количество выявленных положительных по ПЦР коров варьировало от 56 до 85%.

При выделении вируса из 30 проб молока (в том числе из 5 сборных проб), нами был выявлен провирус лейкоза в 16 случаях (53%).

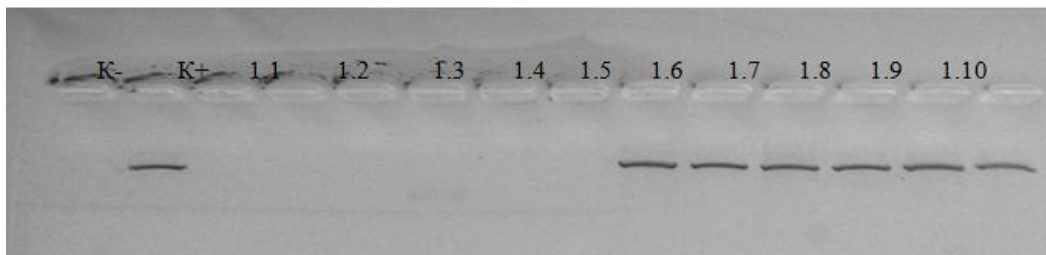
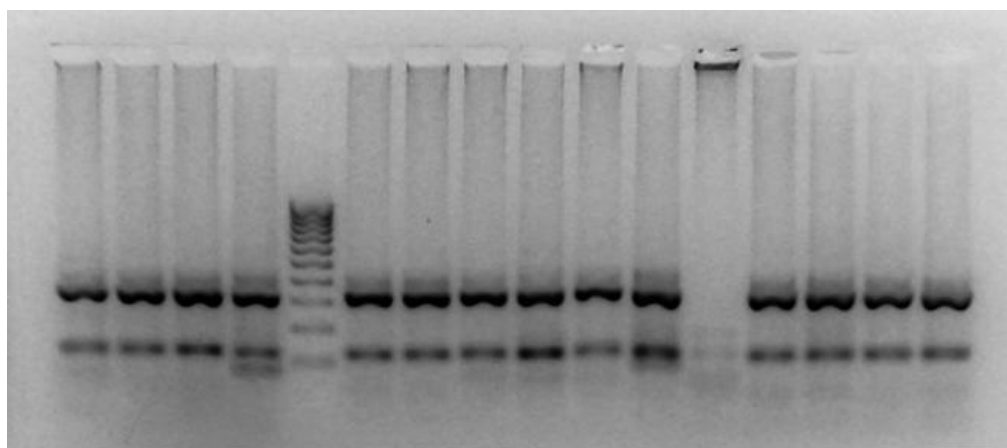


Рис. 1. Электрофореграмма продуктов ПЦР (провирусная ДНК, выделенная из молока), в 2,0% агарозном геле: К- отрицательный контроль, К+ положительный контроль, 1.1.-1.6 «ПЦР-» пробы, 1.7-1.12 «ПЦР+» пробы

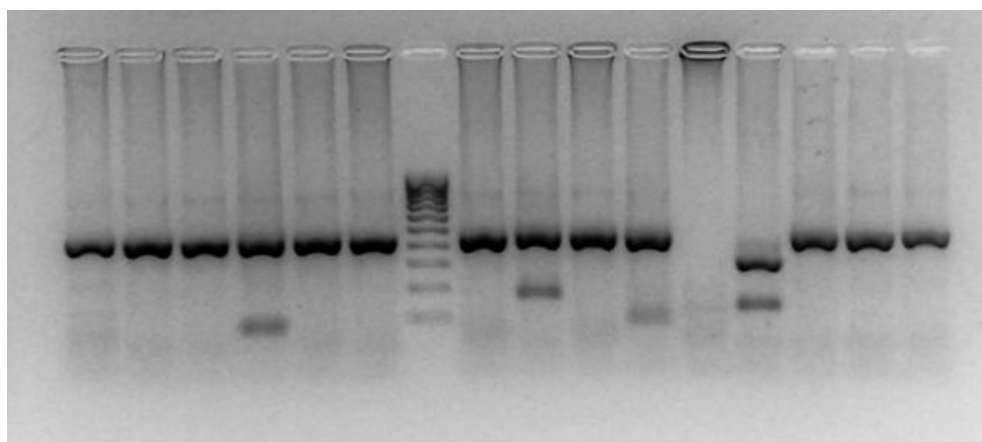
В целях определения подвидовой принадлежности изолятов ВЛКРС мы дополнительно исследовали env-ген длиной 444 п.н., полученный в результате модифицированной “nested” ПЦР с праймерами env 5032, env5099, env5521 и env5608. Последующий гидролиз проводился 5 ед. ферментов рестрикции BglI, PvuII, BamHI производства «Сибэнзим», в соответствии с рекомендациями производителя. В результате можно определить бельгийский, японский и австралийский изоляты провирусной ДНК ВЛКРС. Для бельгийского подвида образуются следующие продукты рестрикции: BamHI рестрикции нет, BglI 330 и 115 п.н., PvuII 280 и 164 п.н. Для австралийского: BamHI 316 и 128 п.н. рестрикции нет, BglI 330 и 115 п.н., PvuII нет. Для японского подвида: BamHI 316 и 128 п.н., BglI 330 и 115 п.н., PvuII нет.

В нашем регионе циркулируют два подтипа вируса лейкоза КРС – бельгийский и австралийский (рисунки 2,3). По степени распространения бельгийский тип составляет 98%. Оба вида могут приводить к гематологической стадии заболевания [15, 16, 17].



1.1 1.2 1.3 1.4 M 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10 K- 1.11 1.12

Рис. 2. Электрофореграмма продуктов env ПЦР-ПДРФ профилей изолятов в 2,0% агарозном геле после гидролиза с **BglI**: М - маркер ДНК, К- отрицательный контроль, 1.1.-1.12 изоляты (330/115 bp)



1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 M 1.7 1.8 1.9 1.10 K- 1.11 1.12

Рис. 3. Электрофореграмма продуктов env ПЦР-ПДРФ профилей изолятов в 2,0% агарозном геле после гидролиза с **BamHI**: М - маркер ДНК, - отрицательный контроль, 1.11 изолят (316/128 bp), у остальных рестрикции нет – участок 444 bp

## Выводы и рекомендации

В северном регионе Казахстана значительный уровень присутствия вируса лейкоза крупного рогатого скота. Порядка 70% исследованного поголовья КРС молочного направления продуктивности инфицированы вирусом лейкоза. Внутри массива, в зависимости от группы и использованного метода, количество выявленных положительных коров варьировало от 56 до 85%. В двух группах методом ПЦР было выявлено больше на 10% и 7% в сравнении с РИД. В одной группе метод РИД оказался более эффективным. Вероятными причинами могут быть являться, как мутационные изменения в персистирующем вирусе, так влияние на вирус вакцинаций, противопаразитарных мероприятий, антибиотиков и других веществ [16]. В нашем случае, мы склоняемся к первой версии, так как данное хозяйство использует скот селекции «дальнего зарубежья». Исследования по env-гену (участок 444 п.н.) позволили визуализировать два подтипа вируса лейкоза КРС – бельгийский (98%) и австралийский (2%). Данные согласуются с результатами исследований Российских ученых по характеристике типов вируса лейкоза КРС, персистирующих в популяциях скота черно-пестрой породы региона Урала, которая инфицирована на 92,3% по международной классификации «бельгийской» подгруппой и, соответственно на 7,7% «австралийской» [16]. При анализе 30 проб сырого молока (в том числе из 5 сборных проб), нами был выявлен провирус лейкоза в 53%. Данный показатель выявляемости ниже, чем при анализе биообразцов крови, однако, учитывая, что пастеризация не влияет на выявление провирусной ДНК ВЛКРС–этого метод может использоваться в лабораториях при молочных перерабатывающих комплексах.

## Список литературы / References

1. Альбикова Г.М. Лейкоз крупного рогатого скота в Пензенской области (распространение, морфологическое проявление, особенности ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя): Автореф. дисс... канд. вет. наук. М., 2001. 24 с.
2. Смирнова В.Н. Биологическая и санитарная характеристика молока при лейкозе крупного рогатого скота: Автореф. дисс... канд. биол. наук. Тверь., 1999. 26 с.
3. Красникова Е.С., Агольцов В.А., Красников А.В., Утанова Г.Х. Влияние ретровирусной инфекции коров на технологию и сроки хранения творога // Вестник Крас ГАУ. 2 0 17. № 12. С. 51-57.
4. Гулюкин М.И., Козырева Н.Г., Иванова Л.А., Степанова Т.В., Клименко А.И., Коваленко А.В., Дробин Ю.Д., Василенко В.Н. Межвидовая передача вируса лейкоза крупного рогатого скота в эксперименте // Вопросы вирусологии, 2015. № 5. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhvidovaya-peredacha-virusa-leukoza-kрупного-rogatogo-skota-v-eksperimente/> (дата обращения: 30.03.2019).
5. Гулюкин М.И., Козырева Н.Г., Иванова Л.А. Алиментарное заражение кроликов вирусом лейкоза крупного рогатого скота // Материалы международного агробиотехнологического симпозиума, посвященного 80-летию члена-корреспондента РАН, заслуженного деятеля науки РФ Сочнева В.В Н.Новгород, 2016. С. 19-25.
6. Степанова Т.В., Иванова Л.А., Гулюкин М.И., Козырева Н.Г., Стафффорд В.В. Модель для изучения инфекционного процесса, вызываемого вирусом лейкоза крупного рогатого скота // Аграрная наука. № 11-12. 2018. С. 21-23
7. Якупов П.Р. Возможности ИФА молока в диагностике лейкоза крупного рогатого скота/ Хазипов Н.З., Алимов А.М., Камалов Б.В.// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2010. Т. 201 С. 133-136.
8. Петренко А.С. Молоко как объект иммунологической диагностики лейкоза крупного рогатого скота / Алексеева Г.Б., Прискока В.А., Головаха В.И., Корниенко Л.Н. // Ученые записки УО ВГАВМ, -2016. Т. 52, В. 3. С. 69-74.
9. Enzootic bovine leukosis / Manual of Diagnostic Test and Vaccines for Terrestrial Animals. Terrestrial Manual 7th edition, 2012. P. 729–738.

10. Council Directive 88/406/EEC amending Directive 64/432/EEC on animal health problems affecting intracommunity trade in bovine and swine as regards enzootic bovine leukosis.
11. Давыдова А.Д., Петрова О.Г. Современные методы диагностики лейкоза крупного рогатого скота // Молодежь и наука. № 3, 2017. С. 14-17.
12. Глазунов Ю.В., Кабицкая Я.А., Плотников И.В. Сравнительная оценка прижизненной диагностики и эпизоотической обстановки по лейкозу крупного рогатого скота в Тюменской области // Вестник АПК Ставрополя. № 2 (26), 2017. С. 63-68.
13. Ланец О.В., Горковенко Н.Е. Сравнительная оценка эффективности методов диагностики лейкоза крупного рогатого скота // Сборник статей по материалам 73 Научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2017 год. «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». 25 апреля, 2018.. С.184-186.
14. Beier Dagmar, Blankenstein Petra, Marquardt O., Kuzmak J., 2001: Identification of different BLV provirus isolates by PCR, RFLPA and DNA sequencing. Berl. MUnch. TierSrzll. Wsclir. 114. 252-256, 2001.
15. Акимов А.С., Бетенева Н.В. Влияние структуры провируса BLV на гематологические показатели инфицированного крупного рогатого скота // Сборник конференции научного общества студентов и аспирантов БТФ. Новосибирский государственный аграрный университет.- ИЦ «Золотой колос», 2016. С.139-141.
16. Виноградова И.В., Гладырь Е.А., Ковалюк Н.В., Петропавловский М.В., Донник И.М., Эрнст Л.К., Зиновьева Н.А. Геногеографические исследования вируса лейкоза крупного рогатого скота // Достижения науки и техники АПК, 2011. № 10. С. 34-37.
17. Пионтковский В.И., Руденко Е.О. Стратегия и тактика профилактики и мер борьбы с лейкозом // Мир инноваций. № 1, 2017. С. 34-40.

# НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

АДРЕС РЕДАКЦИИ:  
153008, РФ, Г. ИВАНОВО, УЛ. ЛЕЖНЕВСКАЯ, Д. 55, 4 ЭТАЖ  
ТЕЛ.: +7 (910) 690-15-09

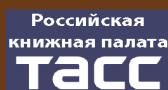
**HTTPS://3MINUT.RU**  
**E-MAIL: INFO@P8N.RU**

ТИПОГРАФИЯ:  
ООО «ПРЕССТО».  
153025, Г. ИВАНОВО, УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, Д. 39, СТРОЕНИЕ 8

ИЗДАТЕЛЬ  
ООО «ОЛИМП»  
УЧРЕДИТЕЛЬ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ  
117321, Г. МОСКВА, УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ, Д. 140



**ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»**  
**[HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](https://www.scienceproblems.ru)**  
**EMAIL: [INFO@P8N.RU](mailto:info@p8n.ru), +7(910)690-15-09**



**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ»  
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:**

- 1. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации, Москва;  
Адрес: 103132, Москва, Старая площадь, д. 8/5.**
- 2. Парламентская библиотека Российской Федерации, Москва;  
Адрес: Москва, ул. Охотный ряд, 1**
- 3. Российская государственная библиотека (РГБ);  
Адрес: 110000, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5**
- 4. Российская национальная библиотека (РНБ);  
Адрес: 191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18**
- 5. Научная библиотека Московского государственного университета  
имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва;  
Адрес: 119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, Научная библиотека**

**ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTPS://3MINUT.RU](https://3minut.ru)**



**Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>**

