

**The latest research in modern science:  
experience, traditions and innovations**

**Proceedings of the VIII International  
Scientific Conference**

**North Charleston, SC, USA**

**3-4 October, 2018**

**Новейшие исследования  
в современной науке:  
опыт, традиции, инновации**

**Материалы VIII международной  
научной конференции**

**Северный Чарльстон, Южная Каролина, США**

**3-4 октября 2018 г.**

CreateSpace  
North Charleston  
2018

УДК 001.8  
ББК 10

Scientific Publishing Center «Discovery»  
otkritieinfo.ru

The latest research in modern science: experience, traditions and innovations: Collected scientific articles of the VIII International scientific conference on October 3-4, 2018, North Charleston, SC, USA. - North Charleston, USA: CreateSpace, 2018. – 91 p.

Новейшие исследования в современной науке: опыт, традиции, инновации: Сборник научных статей по материалам VIII Международной научной конференции 3-4 октября 2018 г., г. Северный Чарльстон, Южная Каролина, США. – North Charleston, USA: CreateSpace, 2018. – 91 с.

This volume presented the latest research in various fields of modern science.

В сборнике представлены результаты новейших исследований в различных областях современной науки.

ISBN-13: 978-1729676691

ISBN-10: 1729676693

Your book has been assigned a CreateSpace ISBN

@ Authors, 2018

@Scientific Publishing Center «Discovery», 2018

@ Авторы научных статей

@ Научно-издательский центр «Открытие»

## CONTENT (СОДЕРЖАНИЕ)

### *SECTION I. Chemical sciences (Химические науки)*

Дышлюк Л. С., Бабич О. О.

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА УГОЛЬНЫХ ОТХОДОВ ..... 6

### *SECTION II. Biological sciences (Биологические науки)*

Abdugafurova D.G.

STRUCTURAL-FUNCTIONAL CHROMATIN DISTURBANCES IN THYROID  
CELLS IN THE AGING PROCESS ..... 8

### *SECTION III. Earth Science (Науки о Земле)*

Ovsepyan A. E.

PRIORITY FACTORS DETERMINING THE BEHAVIOR OF MERCURY  
IN WATER BODIES (BY THE EXAMPLE OF THE NORTHERN DVINA RIVER  
MOUTH AREA) ..... 12

Сайченко Л.А., Балащенко Н.А.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ  
ASP-ЗАВОДНЕНИЯ ПЛАСТА ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ РОССИИ ..... 15

### *SECTION IV. Engineering (Технические науки)*

Живоносная Д.М., Таипова Д.Р.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИЗМЕРЕНИЙ  
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ И ПРОВОДИМОСТИ  
КОНТРОЛИРУЕМЫХ СРЕД В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ..... 22

Rikhsiev D.Kh.

INNOVATIVE APPROACH IN THE SYSTEMS OF RAILWAY AUTOMATICS  
AND TELEMCHANICS ..... 25

### *SECTION V. Medical sciences (Медицинские науки)*

Babaskin D.V., Litvinova T.M., Babaskina L.I.

RELEASE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES  
DURING THE PHYTOCOMPLEX PHONOPHORESIS IN REHABILITATION  
OF PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS ..... 29

Бабаскин Д. В., Литвинова Т. М., Бабаскина Л. И.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА  
ФИТОКОМПЛЕКСА В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ  
С ОСТЕОАРТРОЗОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА ..... 35

Бабаскин Д. В., Литвинова Т. М., Бабаскина Л. И.

ФОНОФОРЭЗ ФИТОКОМПЛЕКСА В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ  
С ОСТЕОАРТРОЗОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА ..... 41

*SECTION VI. Economics (Экономические науки)*

Бунина А.В., Латышев Д.В.

СИСТЕМА СРЕДСТВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ  
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ..... 49

Уралбаев Н.К.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В ОРГАНИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ КЛАСТЕРОВ  
В КАЗАХСТАНЕ..... 52

*SECTION VII. Philology (Филологические науки)*

Курявая И. Н., Короленко Н. И.

КНЯЗЬ МЫШКИН И АЛЕША КАРАМАЗОВ КАК ВОПЛОЩЕНИЕ ОБРАЗА  
ПОЛОЖИТЕЛЬНО ПРЕКРАСНОГО ЧЕЛОВЕКА В ТВОРЧЕСТВЕ  
Ф.М. ДОСТОЕВСКОГО ..... 56

Тупикова С.Е., Коршунова А.Г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЮМОРА В ПОЛИТИЧЕСКОМ ДИСКУРСЕ  
(НА МАТЕРИАЛЕ ВЫСКАЗЫВАНИЙ Б. ОБАМА) ..... 61

*SECTION VIII. Jurisprudence (Юридические науки)*

Васик Е. А., Харабара Е., Топильская Е. В.

НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИЕ В КРИМИНОГЕННОЙ СИТУАЦИИ:  
ПРОБЛЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ..... 67

Егоров В. М.

КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ..... 71

*SECTION IX. Educational Sciences (Педагогические науки)*

Ивершинь А. Г.

ДИАГНОСТИКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПОНЕНТОВ  
ХУДОЖЕСТВЕННО-ТВОРЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БУДУЩИХ  
ВОСПИТАТЕЛЕЙ..... 73

*SECTION X. Social sciences (Социологические науки)*

Валиуллина О.Е., Лукенюк Е.В., Федотова А.А.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ «БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА»  
НА ПРЕДПРИЯТИИ ..... 77

*SECTION XI. Ecology (Экология)*

Лукенюк Е.В., Валиуллина О.Е., Федотова А.А.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
МОНИТОРИНГА ..... 83

Петренко Е.Н., Копнина А.Ю., Васильев А.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ  
ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ИОНАМИ МЕДИ И ЖЕЛЕЗА,  
С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ УТИЛИЗАЦИЕЙ ОТХОДОВ ФИТОМАССЫ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКСТРАКЦИИ..... 87

## ***SECTION I. Chemical sciences (Химические науки)***

**Дышлюк Любовь Сергеевна**

кандидат биологических наук, руководитель научного подразделения

**Бабич Ольга Олеговна**

доктор технических наук, научный сотрудник НИИ биотехнологии

Кемеровский государственный университет

### **ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА УГОЛЬНЫХ ОТХОДОВ**

Угольная промышленность включает в себя несколько этапов: добычу угля, обогащение угля, переработку угля. Эти процессы предполагают различные технологические приёмы, в зависимости от типа угля по происхождению.

Шахтные отвальные породы являются побочными продуктами при добыче и обогащении угля. Чаще всего отходы добычи угля представлены сцементированными породами глинистого и пылеватого состава - алевролитами и аргиллитами, а также песчаниками и известняками.

В последнее десятилетие как в России, так и за рубежом стало появляться оборудование (винтовые сепараторы, гидроциклоны, пневматические флотомашины, фильтр-прессы, фильтры под давлением), которое позволяет более эффективно обогащать мелкозернистый шлам [3].

Фильтр прессы находят широкое применение в самых разных отраслях промышленности, рудо-обогажительной, нефтехимической, пищевой и других для фильтрации различных видов суспензий, шламов.

Фильтр-пресс позволяет осуществлять промывку и осушку осадка до разгрузки, внутри фильтровальных камер. Фильтр-пресс – это периодически действующее устройство для разделения дисперсных систем, содержащих жидкую и твердую фазы – суспензий, шламов – путем создания гидравлического давления фильтруемой субстанции на статическую фильтровальную перегородку внутри набора замкнутых, жестко ограниченных фильтровальных камер с помощью подающего насоса. При этом твердая фаза задерживается внутри камер (образуется так называемый «кек»), а жидкая фаза (фильтрат),

проникая сквозь фильтровальные перегородки, вытекает через отводные каналы.

Ранее было установлено, что актуальной задачей является разработки новых композиционных материалов для гемосорбции в лечении больных фенилкетонурией из недорогого и доступного сырья, в частности отходов угледобычи [1]. Цель данной работы – определение химического состава отходов углеобогащения, для дальнейшего их применения для очистки природных и сточных воды [2].

Химический состав угольных отходов изучали ИК-спектроскопическим методом с помощью ИК-спектрометра с функцией преобразования Фурье IRPrestige21 SM (Shimadzu, Япония). Результаты изучения химического состава угольных отходов представлены в таблице 1.

В качестве объектов исследования выбраны отходы углеобогащения, полученные на углеперерабатывающих предприятиях Кемеровской области:

- образец №1 – кек пресс-фильтров (шахта Первомайская);
- образец №2 – кек пресс-фильтров (разрез Томусинский);
- образец №3 – кек пресс-фильтров (шахта Антоновская);
- образец №4 – отходы спиральных сепараторов (шахта Первомайская);
- образец №5 – кек пресс-фильтров (шахта Березовская).

Таблица 1 – Химический состав угольных отходов

Наименование компонента	Массовая доля компонента, %				
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
SiO <sub>2</sub>	77,0±3,9	69,0±3,5	63,7±3,2	58,4±2,9	65,0±3,3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,0±0,5	17,7±0,9	21,9±1,1	18,3±0,9	10,1±0,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,1±0,5	6,3±0,3	8,4±0,4	14,0±0,7	16,1±0,8
CaO	0,90±0,05	3,6±0,2	2,7±0,1	5,5±0,3	2,4±0,1
MgO	1,40±0,07	1,98±0,1	1,70±0,09	1,70±0,09	1,60±0,08
MnO	0,032±0,002	0,030±0,002	0,0150±0,0008	0,090±0,005	0,070±0,004
Na <sub>2</sub> O	0,23±0,01	0,70±0,04	0,60±0,03	0,59±0,03	0,85±0,04
S	0,43±0,02	0,65±0,03	0,100±0,005	0,34±0,02	3,8±0,2
TiO <sub>2</sub>	0,90±0,05	0,040±0,002	0,90±0,05	0,90±0,05	0,040±0,002

Из Таблицы 1 следует, что в минеральной составляющей тестируемых угольных отходов доминируют такие соединения, как диоксид кремния (58,4-77,0%), оксид алюминия (10,0-21,9%) и оксид железа (6,3-16,1%).

#### *Литература*

1. Изучение состава и физико-химических свойств отходов угледобычи / О.О. Бабич, Л.С. Дышлюк, В.Ф. Долганюк, С.Ю. Носкова // В сборнике: Научные исследования и разработки 2016 Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 90-93.
2. Мазур, Н.Л. Очистка сточных вод вискозного производства с использованием отходов угледобычи / Н.Л. Мазур, О.П. Лалетина, В.А. Вшивкова // Известия высших учебных заведений. – 2006. – Т. 49. – № 2. – С. 92-95.
3. Починков, И.В. Анализ существующих методов использования и переработки отходов угледобычи / И.В. Починков, А.В. Мясков // Научный вестник Московского государственного горного университета. – 2013. – № 5. – С. 76-82.

## ***SECTION II. Biological sciences (Биологические науки)***

**Abdugafurova D.G.**

Institute of Bioorganic Chemistry,  
Academy of Sciences Republic of Uzbekistan

### **STRUCTURAL-FUNCTIONAL CHROMATIN DISTURBANCES IN THYROID CELLS IN THE AGING PROCESS**

Aging is a multifocal, multi-causal process. It occurs in different cell structures: in the nucleus, membranes, mitochondria, etc. There are differences in the aging of different cell types. They are largely determined by the specificity of the function of cells, which depends on the characteristics of the biochemical and molecular genetic processes in them. Aging occurs simultaneously in all organs and cells of the body, so we decided to study the molecular mechanisms of the aging process on the cells of the thyroid gland. Among the modern



theories of aging, based on the assumption that DNA is the main target in a cell, somatic mutation theory is dominant, according to which aging is the result of the interaction of various endogenous and exogenous damaging interactions of agents with the genetic material of the cell and the gradual accumulation of random somatic mutations in the cell genome. Damage to the nuclear and mitochondrial DNA of somatic cells, such as point mutations, deletions and rearrangements, leads to the activation or inactivation of specific genes involved in such key cellular processes as cell cycle regulation and growth control. The accumulation with age of such mutations in various organs and tissues is the main factor determining the development of aging and age-related pathology. Changes in chromatin can play a major role in age-related changes in the regulation of gene expression. In our studies, a study was conducted of structural and functional changes in chromatin during cellular aging in various forms of thyroid pathology. It is known that age is one of the significant risk factors for the development of thyroid diseases. The study of the content of the TG gene sequences in the DNA fractions showed that in the DNA fraction I, the content of the TG gene sequences decreases by 2 times compared with the control in the elderly (75 years old). Based on the data obtained, we concluded that with age, the function of the thyroid gland changes significantly and the presence of a particular pathology, in particular, the nodular euthyroid goiter may accelerate the aging process. Cellular aging is accompanied by various chromosomal changes: a violation of the number of chromosomes, intragroup variations in the number of chromosomes, structural changes in the chromosomes, the appearance of marker chromosomes - aberrations. Cell aging may be associated with the appearance of spontaneous chromosomal aberrations. Chromosomal instability during aging leads to the appearance of a large number of cells with various quantitative and structural disorders that occur during chromosomal aberrations. Aging can be defined as the increasing likelihood of degenerative diseases (cancer, autoimmune diseases, cardiovascular pathology, etc.) and death. Structural aberrations of chromosomes are related to the type of genetic disorders that undoubtedly contribute to the multifactorial process. We carried out a cytogenetic analysis of chromosomal aberrations at the metaphase stage of mitosis of peripheral blood lymphocytes in young people (18 years and 24 years) and the elderly (54.59 and 75 years). It has been established that with a nodal euthyroid goiter in a patient at the age of 75 years, small chromosomal aberrations are observed. It was shown that in patients

aged 75 years without thyroid gland disease, single asymmetric chromosomal translocations are observed. DNA methylation is a physiological process that controls epigenetic inheritance and gene expression. But this process can be disrupted and aberrant methylation of CpG islets is one of the reasons underlying the changes observed during aging and the formation of cancer cells. We have shown that the activity of methyltransferase decreases in thyroid cells during aging, which leads to hypomethylation. The reasons for the detected DNA nonmethylation with age are not fully understood. In principle, this fact can be explained by the possible age-related decrease in the donor's CH<sub>3</sub>-group (SAM) content in the cell, changes in the activity and specificity of the DNA methyltransferase action, as well as age-related changes in the chromatin structure, which lead to a violation of the availability of methylated DNA sites for DNA methyltransferase. We have shown that one of the reasons for the lack of methylation of the DNA molecule during aging is a decrease in methyltransferase activity. A characteristic feature of aging is the internucleosomal degradation of chromatin DNA. Chromatin DNA is fragmented into the internucleosomal regions. It is assumed that the degree of continuous degradation of chromatin DNA reflects the physiological state of the organism. Our research has shown that in the DNA of old people there is a strong internucleosomal degradation of DNA, while in the DNA of young patients there is a weakly pronounced degradation of DNA. In order to understand the causes of the internucleosomal degradation of DNA, we studied the properties of topoisomerase II during cellular aging. The obtained data showed that the DNA of young people actively replicates, in contrast to the DNA of old people, where the DNA replication process is very slow, i.e. DNA replication in old people is impaired in the initial stages of this process. Based on our results, we concluded that these data complement or prove the telomeric theory of aging. Thus, in this work, a thorough analysis of the molecular mechanisms of cell aging was carried out. It has been shown that the function of the endocrine system, in particular of the thyroid gland, changes significantly with aging. This is manifested by a change in the level of thyroid hormones and a change in the sensitivity of target organs to their regulatory action. The thyroid regulation of metabolic processes is reduced due to the weakening of the activity of the thyroid gland and the reactivity of the tissues. The interaction between the endocrine glands is also disrupted, which causes a complex restructuring of the entire system as a whole, leading to hormonal imbalances and the emergence of

various age-related diseases, which in turn aggravates the aging process. Detailed studies of age-related changes in the DNA molecule were carried out, since they are essential not only for understanding the molecular mechanisms of aging, but also have practical significance. We have shown that the balance maintained in the cell between the occurrence of DNA damage and their repair in the process of aging is severely disturbed, which leads to the appearance of age-related diseases. It should be noted that the results of this work are evidence of the interrelation of the molecular-cellular aspects of the problems of the biology of longevity.

Age-related damage to the DNA structure is one of the leading molecular mechanisms of human aging, together with a limited number of cell divisions, the most promising in the near future is the search for ways to activate different DNA repair mechanisms.

Thus, it is assumed that the age-related reorganization of the genome, caused by telomeres shortening, activation of mobile genetic elements and defects of DNA repair systems, is the basis of the cell aging process. Such genetic instability of somatic cells suggests a profound effect on gene expression, leading to the genetic and epigenetic changes described above, which causes degeneration and atrophy of cells and tissues. The latter, in turn, is the cause of aging of the organism as a whole. The elucidation of the fundamental mechanisms of aging remains one of the most important and complex problems of modern biology, the solution of which will be of great practical importance for elucidating the mechanisms of the onset and development of age-related diseases (cardiovascular, cancer, diabetes, cataracts, etc.) and for developing ways their prevention and treatment.

### ***SECTION III. Earth Science (Науки о Земле)***

**Ovsepyan A. E.**

PhD, Associate Professor, Southern Federal University

#### **PRIORITY FACTORS DETERMINING THE BEHAVIOR OF MERCURY IN WATER BODIES (BY THE EXAMPLE OF THE NORTHERN DVINA RIVER MOUTH AREA)**

Mercury and its compounds are substances of the first class of danger and are recognized as one of the priority pollutants of modernity, the application of which in various industries is strictly regulated [1, 2]. At the same time the interest of re-searchers and international organizations to the study of the behavior of this metal in the environment also increases [3-5]. For the Northern regions of the planet, according to studies of lake bottom sediments, soils and tissues of the organisms revealed that the current concentrations of mercury in average three times higher than in pre-industrial times [2-5]. Given the particular vulnerability of the environment of the Arctic and subarctic, as well as the special natural conditions of the North, promoting increase mobility of heavy metals, it can be argued that even the background mercury concentrations in reservoirs can pose a serious danger for hydrobionts and man as the highest step of the trophic chain.

In connection with the foregoing, of particular relevance acquires the objective of this work, which is consists in determining the influencing factors, criteria and indicators for modeling the behavior of mercury in water bodies (on the example of the estuary region of the Northern Dvina river).

For the purposes of modeling the processes of migration and transformation of mercury in the waters of the Northern Dvina, the zoning of the mouth area was carried out in terms of mercury content in bottom sediments [6, 7], surface and bottom water horizons [8, 9]. This allowed us to clarify the boundaries of the sections, which in our model correspond to the following stations (table 1):

Table 1. Zoning of the Northern Dvina River mouth area by the content of total mercury in bottom sediments, surface and bottom water horizons

Site number	Name	Territorial location boundaries	Description of the site
1.	«Priustevoy»	The mouth of the river. Pinega – Novodvinsk	The length of 85 km. Relatively uncontaminated part of the river, low concentrations of total mercury in water (up to 0.09 µg/l) and bottom sediments (up to 0.05 µg/g), absence of large enterprises discharging sewage into the river
2.	«Central»	Bakaritsa – village Lapominka	The length of 40 km. The site, which includes a catchment from the cities of Arkhangelsk, Novodvinsk, etc. The presence of large enterprises, shipyards, ports. The presence of relatively large islands, playing the role of mechanical barriers. Content of the total mercury in water is up to 0.27 µg/l, in bottom sediments up to 0.37 µg/g
3.	«Primorsky»	«Murovie stvori» – the sea border (8-meter isobath)	The length of 9 km. The zone of the most active contact of river and sea waters, the concentration of total mercury in water is up to 0.01 µg/l, in the bottom sediments – up to 0.22 µg/g

The boundaries of the sites were revealed by relatively sharp changes in the concentrations of all forms of mercury migration in the region in water and bottom sediments. Each of these sites is characterized by its hydrochemical, hydrological conditions, as well as the conditions for the arrival, distribution and migration of mercury in the water column [8, 9].

For each of the selected sites, priority factors that influence mercury behavior have been identified.

Investigated the behavior of mercury in water this object has allowed to identify the main factors governing the processes of migration and transformation of mercury:

For the water: Water temperature; Salinity; Oxygen content; the content of fulvic acids; Hydrodynamic activity.

For the bottom sediments: The concentration of organic matter; Sulphur content; Chlorides content; the nature of sediments (grain-size, elemental composition, microbiocenosis); Eh.

The simulation results revealed that the predominant inorganic compound in terms of the mouth of the Northern Dvina is the dichloride of mercury. In relatively few cases, the conditions for the presence of the forms of  $\text{Hg}(\text{OH})_2$  and  $\text{HgCl}_4^{2-}$ . In the range of salinity variation from 12.35 to 19 ‰ (pCl 0.75, chloride content from 6300 mg/l), the predominant form of mercury is  $\text{HgCl}_4^{2-}$ . In river waters of the Delta with  $S < 1.24$  ‰ (chloride content less than 540 mg/l) and pH values of 7.78 up to 8.09 dominant form of finding the metal complex is  $\text{Hg}(\text{OH})_2$ . In all other cases, the dominant form of dissolved inorganic mercury in the mixing zone is  $\text{HgCl}_2$ . It is important to note that salinity is the priority factor influencing the forms of mercury finding, since the pH varies within a given water body in a fairly narrow range of values.

### *References*

[1] Minamatskaya konventsiya o rtuti [Minamata Convention on Mercury]. URL: [http://mercuryconvention.org/Portals/11/documents/Booklets/Minamata\\_convention\\_Russian.pdf](http://mercuryconvention.org/Portals/11/documents/Booklets/Minamata_convention_Russian.pdf) (accessed April 29, 2017)

[2] Mercury in the Arctic (2011) Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway, 2011. 193 p.

[3] Bełdowski, J., Miotk, M., Zaborska, A., Pempkowiak, J. Distribution of sedimentary mercury off Svalbard, European Arctic. *Chemosphere*, 2015, vol. 122, pp. 190-198.

[4] Zheng J. Archives of total mercury reconstructed with ice and snow from Greenland and the Canadian High Arctic. *Science of the Total Environment*, 2015, vol. 509-510, pp. 133-144.

[5] Pacyna J.M., Cousins I.T., Halsall C., Rautio A., Pawlak J., Pacyna E.G., Sundseth K., Wilson S., Munthe J. Impacts on human health in the Arctic owing to climate-induced changes in contaminant cycling - The EU ArcRisk project policy outcome. *Environmental science & policy*, 2015, vol. 50, pp. 200-213.

[6] Ovsepyan A.E., Fedorov Y.A., Zimovets A.A., Savitsky V.A. Features of accumulation of mercury in the bottom sediments of lakes in

Arkchangel'sk and its surrounding area // International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 15th. Bulgaria, Albena, 2015. pp. 353-360.

[7] Zimovets A., Fedorov Yu., Ovsepyan A., Savitskiy V. The regularity of heavy metals distribution and behavior in the bottom sediments on the profile "Northern Dvina River – White Sea" // EMECS 11 - Sea Coasts XXVI. Joint conference. Managing risks to coastal regions and communities in a changing world ABSTRACT BOOK, 2016. pp. 229.

[8] Fedorov Y.A., Ovsepyan A.E. Mercury and its connection with physicochemical water parameters (case study of the rivers of the northern European territory of Russia), in book: Mercury: Sources, Applications and Health Impacts 2013. pp. 155-172.

[9] Ovsepyan A.E., Fedorov Yu.A., Zimovets A.A., Savitskiy V.A. Estimation of mercury accumulation in the objects of animate and inanimate nature in the North of European Russia // In the World of Scientific Discoveries, Series B. 2016. vol. 4. № 1-2. pp. 4-16.

<sup>1</sup>Сайченко Л.А., <sup>2</sup>Балащенко Н.А.

<sup>1</sup>кандидат технических наук, <sup>2</sup>магистр

Санкт-Петербургский горный университет

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ASP-ЗАВОДНЕНИЯ ПЛАСТА ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РОССИИ**

*Аннотация (Abstract).* Объектом исследований является технология ASP-заводнения - процесс закачки в пласт комплексного раствора, включающего ПАВ, полимер и соду. В работе раскрыта сущность технологии, проанализирована перспективность применения на месторождениях Западной Сибири. На примере "Зимнего" нефтяного месторождения произведена оценка технологической и экономической эффективности метода и выявлены основные причины, сдерживающие развитие ASP-заводнения на российских объектах. Результаты проведенной работы могут быть использованы при проектировании ASP-заводнения на российских месторождениях.

*Ключевые слова (keywords):* разработка нефтяных месторождений, методы повышения нефтеотдачи, физико-химические методы, ASP-заводнение

## Вступление

Сегодня основными проблемами в нефтяной отрасли становятся рост объема трудноизвлекаемых запасов, удаленность регионов добычи, рост числа зрелых месторождений, находящихся на пределах рентабельности разработки и т.д. В России большая часть зрелых нефтяных месторождений разрабатывается с помощью технологии обычного заводнения. При ее использовании до 60% запасов извлекаемой нефти остается в пласте. В таких условиях подбор эффективных методов увеличения нефтеотдачи (МУН) становится одной из первостепенных задач компаний. Особого внимания заслуживают технологии физико-химического воздействия на пласт, среди которых одним из самых перспективных направлений является ASP-заводнение пласта (ASP - Alkaline Surfactant Polimer). ASP-заводнение - закачка в пласт вытесняющего агента сложного состава, включающего поверхностно-активное вещество (ПАВ), щелочь и полимер.

Сейчас в России существует лишь одно месторождение, где тестируется ASP-заводнение - Западносалымское. Анализ пилотного проекта на данном объекте показал, что с технологической точки зрения метод эффективен - согласно прогнозам прирост КИН превысит 7% [1].

В ходе изучения опубликованных работ по исследуемой технологии сделан вывод, что, в основном, в них приведено описание самой технологии, методики подбора состава реагентов и анализ опыта реализации метода, но не раскрыты причины слабого развития метода в России. Цель исследования - в ходе проектирования технологии на одном из Российских месторождений определить причины, сдерживающие развитие технологии ASP в России.

«Зимнее» нефтяное месторождение находится на завершающей стадии разработки, среднее значение обводненности - 95%. Анализ применяемых на его объектах геолого-технических мероприятий (ГТМ) показал, что наиболее высокую эффективность дают методы направленные на систему поддержания пластового давления, что подтверждает актуальность реализации ASP-заводнения.

Параметры объекта, рассматриваемого для тестирования технологии, соответствуют критериям применимости ASP-заводнения. При выборе на объекте участка, где необходимо реализовать технологию ASP был проведен анализ зависимости



степени выработки запасов от обводненности и построена номограмма в осях «накопленный водонефтяной фактор (ВНФ) - обводненность», которые показали, что в первую очередь необходимо рассматривать зоны, где обводненность, и накопленный ВНФ выше средних по объекту значений. Остаточные запасы на них невелики и имеют в основном природу пленочной нефти, подвижность которой можно увеличить за счет ASP-заводнения.

При подборе скважин-кандидатов для пилотного участка реализации ASP-заводнения рассматривались гидродинамически обособленные участки из одной или нескольких нагнетательных и добывающих скважин. Было проверено отсутствие межпластовых и заколонных перетоков, а также влияние подошвенных вод на рост обводненности. В результате лучшим кандидатом для тестирования технологии оказался участок из одной нагнетательной скважины и трех добывающих скважин (рис.1).

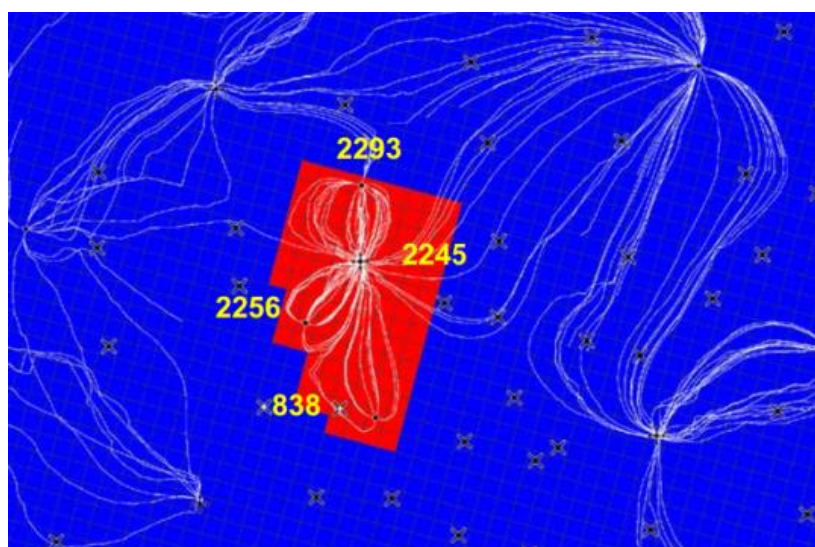


Рисунок 1. Линии тока от выбранной нагнетательной скважины (из гидродинамической модели)

Следующим этапом после выбора пилотного участка, является подбор реагентов. Для подбора реагентов необходимо проводить лабораторные исследования с кернами, нефтью и пластовой водой рассматриваемого объекта. В данном случае, проведение экспериментов не представлялось возможным. Поэтому для оценки эффективности ASP-заводнения на пилотном участке рассмотрен состав, который дал хорошие

результаты при реализации технологии на другом месторождении (схожим по характеристикам с "Зимним"). В качестве ПАВ использовали внутренние олефиновые сульфонаты, в качестве полимера - гидролизированный полиакриламид, также была добавлена сода и изобутиловый спирт.

Перед непосредственным определением технологической эффективности раствора были вычислены основные параметры закачки, полученные результаты расчета приведены в таблице 1 [2].

Таблица 1. Расчет основных параметров закачки ASP-оторочки

Приемистость скважины, м <sup>3</sup> /сут	Объем оторочки, м <sup>3</sup>	Время образования оторочки, сут	Общий расход ПАВ, т	Общий расход полимера, т	Общий расход щелочи, т	Общий расход сорастворителя, т
200	63921,42	320	627,2	224	1792	1792

Для оценки потенциально извлекаемых запасов при реализации обычного заводнения до конца разработки были построены интегральные характеристики вытеснения [3]. На рисунке 2 представлена одна из характеристик вытеснения с наибольшим коэффициентом корреляции.

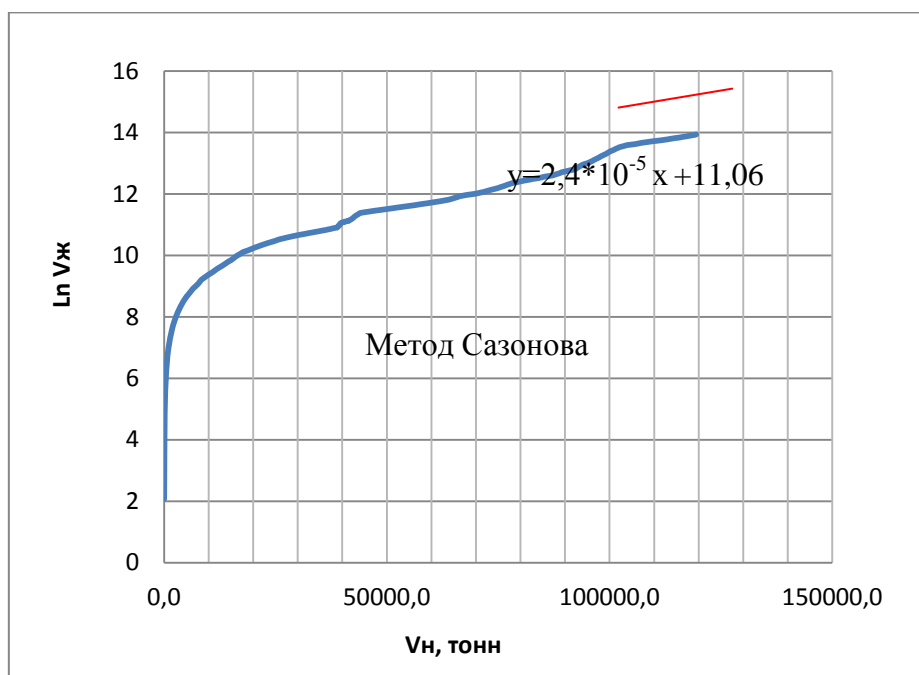


Рисунок 2. Интегральная характеристика вытеснения скважин по методу Сазонова

По полученным характеристикам вытеснения данных, а также известной величине начальных извлекаемых запасов по рассматриваемому блоку был сделан вывод, что дополнительно возможно добыть еще около 19 тыс. тонн нефти. Технологический расчет эффективности ASP-заводнения был основан на анализе капиллярного числа, оценке снижения остаточной нефтенасыщенности и увеличения коэффициента вытеснения. Для определения эффекта от закачки активного раствора были использованы дифференциальные уравнения, характеризующие процесс вытеснения нефти из выделенного объема пласта, с учетом их адсорбции на породе [2].

Уравнение баланса концентрации закачиваемых реагентов в насыщенном растворе:

$$\frac{dc}{dt} + \frac{q}{m \cdot 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (1 + \alpha)} \cdot \frac{dc}{dr} = 0, \quad (1)$$

где  $c$  - концентрация реагентов д.ед;  $m$  - пористость, д.ед;  $h$  - эффективная нефтенасыщенная толщина, м;  $t$  - время закачки реагентов, с;  $r$  - положение оторочки в пласте в рассматриваемый момент времени, м;

На основе уравнения (1) были получены формулы для вычисления скорости движения оторочки в пласте в условиях плоскорадиальной фильтрации и расчета времени подхода фронта реагентов к линии отбора [2]. В результате было установлено, что произойдет снижение остаточной нефтенасыщенности с 0,31 при обычном заводнении до 0,17 при ASP - заводнении. Прирост добычи за счет реализации технологии составит около 17 тысяч тонн, следовательно КИН возрастет на 3,6%. Оценка прироста добычи оценивалась путем построения интегральных форм кривых падения дебитов [3].

Таким образом, метод ASP-заводнения доказывает свою технологическую эффективность, но проведенная оценка рентабельности внедрения проекта на "Зимнем" месторождении показала отрицательный результат. Анализ чувствительности проекта ASP-заводнения показал, что наибольшее влияние на величину чистого дисконтированного дохода (ЧДД) оказывает выручка, а следовательно - объем добычи нефти, цена на нее, и себестоимость, что говорит о высокой роли величины затрат (рис.3).

Анализ структуры затрат позволил выявить, что основная их доля приходится на закупку и доставку импортных ПАВ, а также специализированного оборудования.

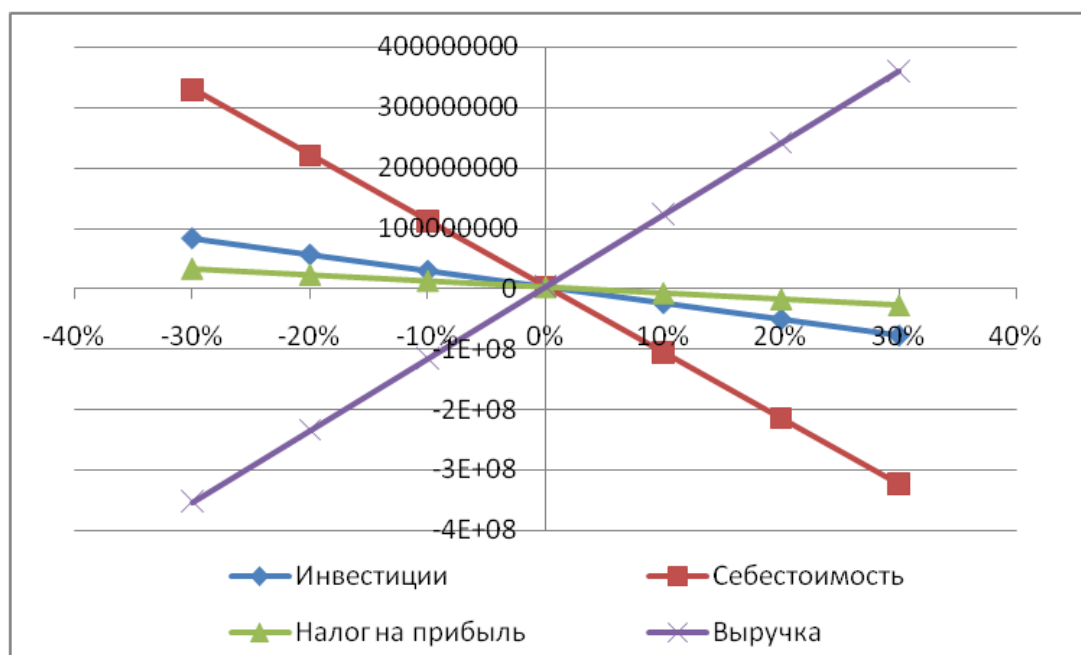


Рисунок 3. Анализ чувствительности величины ЧДД проекта

С целью поиска решения приведенных проблем проанализирован опыт использования технологии ASP в Канаде и Китае - основные месторождения по параметрам схожи с месторождениями Западной Сибири. В Китае 8 пилотных проектов ASP-заводнения показали прирост КИН более 20%, что позволило реализовывать полномасштабные проекты технологии с приростом добычи более 2 млн. тонн нефти. В Канаде в результате применения технологии ASP- заводнения на объекте David в течение 20-лет удалось дополнительно извлечь до 20% остаточной нефти. Снижения себестоимости добычи нефти в Китае удалось достичь благодаря наличию собственного производства химреагентов. В Канаде, кроме того, применили модульные установки смешения реагентов, которые возможно перемещать и использовать на других участках [4].

На основе моделирования технологии ASP-заводнения на «Зимнем» нефтяном месторождении была доказана его технологическая эффективность. Но существуют ограничения применимости метода, снижающие рентабельность, в основном они связаны с производством реагентов и технологического оборудования. Объединяя опыт Канады и Китая и результаты проведенных исследований приходим к выводу, что для эффективного внедрения ASP-заводнения на российских месторождениях необходимы комплексные меры, приоритетными из которых должны стать: локализация

производства реагентов и оборудования на территории России, развитие исследовательских центров и введение налоговых льгот. При комплексном решении описанных проблем внедрение ASP-заводнения возможно на российских месторождениях. Успешная реализация только одного полномасштабного проекта принесет прибыль государству около 74 млрд. рублей.

*Список используемой литературы*

1. Волокитин Я.Е. Методы Увеличения Нефтеотдачи и технология АСП / Я.Е. Волокитин, М.Ю. Шустер // ROGTEC, Russian Oil and Gas technologies. - 2015. - № 28. – С. 55-62.
2. Желтов, Ю.П. Разработка нефтяных месторождений: учебник для ВУЗов. – М.: Недра, 1998. – 332 с.
3. Токарев М.А. Статистические методы прогноза нефтеотдачи и оценки эффективности воздействия на пласт: учебное пособие / М.А. Токарев, А.С.Чинаров. - Уфа: ООО «Монография», 2007. – 96 с.
4. Dyke K. The Salym Petroleum project on chemical methods for increasing oil recovery (EOR project) - success can only be achieved by integration / Dyke H. [et al.] // Oil and Gas Vertical, 2011. No 5.- P. 64–66.

## SECTION IV. Engineering (Технические науки)

<sup>1</sup>Живоносовская Д.М., <sup>2</sup>Гаипова Д.Р.

<sup>1</sup>Аспирант, <sup>2</sup>магистрант

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва

### РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИЗМЕРЕНИЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ И ПРОВОДИМОСТИ КОНТРОЛИРУЕМЫХ СРЕД В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ

Любая среда характеризуется строго определенной совокупностью параметров  $\mu$ ,  $\sigma$ ,  $\varepsilon$ , законы изменения которых не являются произвольными, а определяются уравнениями Максвелла. В литературе [1-2] имеются сведения об исследовании частотных законов изменения  $\mu$ ,  $\sigma$  и  $\varepsilon$ , на различных уровнях. Эти исследования весьма разрозненны. Известны также интегральные формулы Крамерса-Кронига, которые не учитывают экспериментально доказанную взаимосвязи  $\sigma$  и  $\varepsilon$ . Анализ результатов опубликованных экспериментальных и теоретических исследований показал, что зависимости  $|\hat{\mu}|$ ,  $\sigma$  и  $\varepsilon$  различных сред от частоты в диапазоне 0 -  $10^{13}$  Гц имеют вид, показанный на рисунках. 1 - 3.

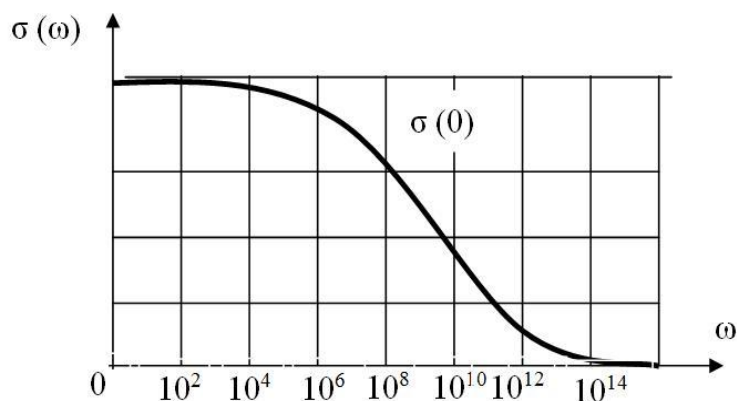


Рисунок 1 - График зависимости удельной электрической проводимости наноматериалов от частоты

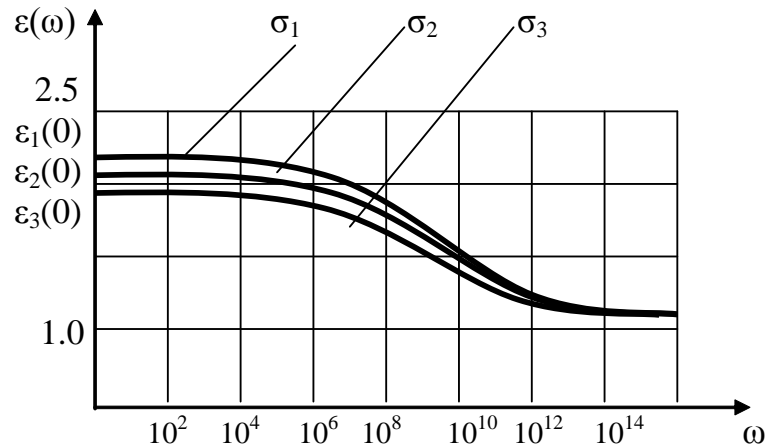


Рисунок 2 - График зависимости диэлектрической проницаемости углеводородных топлив от частоты для различных проводимостей,  $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$

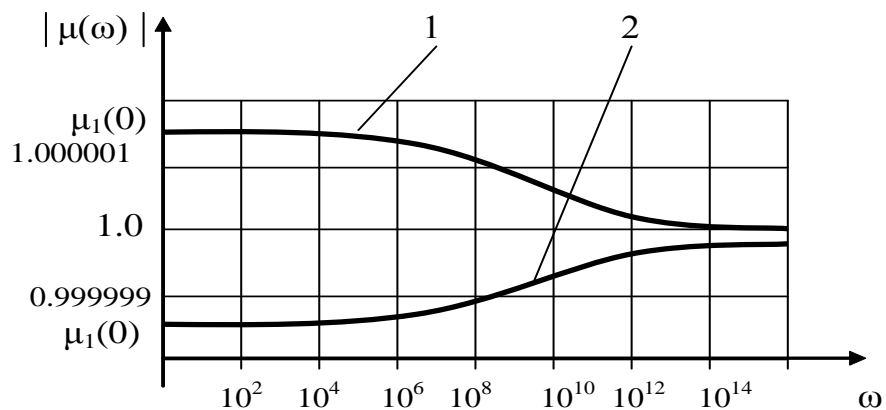


Рисунок 3 - График зависимости магнитной проницаемости углеводородных топлив от частоты: 1 – парамагнетики, 2- диамагнетики

Анализ графиков и дополнительные исследования показали, что зависимость проводимости от частоты (рис.1) для различных сред с высокой степенью точности аппроксимируется выражением:

$$\sigma(\omega) = \frac{\sigma(0)\omega_0^2}{\omega^2 + \omega_0^2}, \quad (1)$$

где  $\sigma(0)$ - проводимость вещества при  $\omega=0$ ,  $\omega_0$  - некоторая постоянная, присущая данному веществу, наряду с другими характеризующая его электродинамические свойства. Учитывая, что  $\omega^2 + \omega_0^2 = \frac{\sigma(0)\omega_0^2}{\sigma(\omega)}$  и  $\varepsilon(\omega) - 1 = \frac{4\pi\sigma(\omega)}{\omega_0}$  получим

$$\frac{\varepsilon(\omega) - 1}{\varepsilon(0) - 1} = \frac{\sigma(\omega)}{\sigma(0)}, \quad (2)$$

Формула (2) показывает взаимосвязь удельной проводимости и диэлектрической проницаемости на произвольных частотах.

Преобразуем (1):

$$\frac{\omega^2 + \omega_0^2}{\omega_0^3} = \frac{\sigma(0)}{\sigma(\omega)} : \mu^2(\omega) = 1 + \frac{\sigma(\omega)}{\sigma(0)} [\mu^2(0) - 1].$$

Отсюда получаем:

$$\frac{\mu^2(\omega) - 1}{\mu^2(0) - 1} = \frac{\sigma(\omega)}{\sigma(0)}, \quad (3)$$

Выражение (3) показывает взаимосвязь магнитной проницаемости и удельной электрической проводимости среды. Учитывая (2) получим :

$$\frac{\sigma(\omega)}{\sigma(0)} = \frac{\varepsilon(\omega) - 1}{\varepsilon(0) - 1} = \frac{\mu^2(\omega) - 1}{\mu^2(0) - 1}. \quad (4)$$

Формула (4) показывает общую взаимосвязь основных электродинамических параметров среды в диапазоне частот  $0 \div 10^{13}$  Гц. Соотношение (4) подтверждается экспериментальными исследованиями, проведенными для различных жидких, газообразных и сыпучих сред.

#### *Литература*

1. Гинзбург, В.Л. Распространение электромагнитных волн в плазме / В.Л. Гинзбург. -М.: Наука, 1967
2. Скворцов Б.В., Определение электродинамических параметров материалов в широком диапазоне частот/ Скворцов Б.В., Васильев И.Р., Забойников Е.А. //Измерительная техника, № 9, 1997.



**Rikhsiev D.Kh.**

Tashkent institute of engineers of railway transport  
rdil\_85@mail.ru

## **INNOVATIVE APPROACH IN THE SYSTEMS OF RAILWAY AUTOMATICS AND TELEMCHANICS**

**Abstract.** The article discusses an innovative in the systems of railway automatics and telemchanics. A track receiver based on microcontrollers for station track circuits is recommended. The developed electrical device - an electronic pulse-phase track receiver based on a microcontroller - serves to improve existing relay track receivers, increase the reliability and service life of track circuit elements, minimize maintenance work on their maintenance, as well as reduce equipment cost. The proposed solution significantly reduces the risk of dangerous failures of station track circuits, also increases the safety of train traffic.

**Keywords:** rail circuit, electronic relay, relay, interference, analyzer, track receiver, safety, microcontroller

Rail circuits (RC) in the systems of railway automatics and telemchanics are sensors that inform the location of the rolling stock, allow you to monitor the integrity of the rail threads, eliminating the possibility of translating the arrows under the train, and perform a number of other functions. The RC is one of the most important elements in the systems of railway automatics and telemchanics, ensuring the safety of train traffic. Rail circuits provide operational control and observation of railway traffic at stations and hauls due to the use of continuously obtained information on the status of each block section, which makes it possible to monitor the train's progress without the need for their visual observation.

Existing station track circuits have certain disadvantages: with a weak axle load, as well as with rust, sand, fuel oil or leaves, the passing train can "get lost" on the section. This phenomenon is known as a "bad shunt": the resistance between the rail and the wheel is too high, so the relay continues to receive power and does not de-energize. To eliminate this danger, there are various ways: regularly check the sensitivity of track circuits with a standard shunt; on railways, maximum time intervals are set for which at least one train must travel along such a route (for example, 24 hours in Germany). In France and England, unwanted insulation between the rail and the wheel is punched by short high-voltage pulses.

In rail circuits at railway stations, as a track receiver, the TSP relays are mainly used (two-element sector plug-in relays, Fig. 1). In the TSP relay a phase protection method is used, which has its own problems from the side of adjacent rail circuits, the influence of stray currents. So, the TSP relay has a relatively small contact resource (100 thousand operations); the effect of temperature on the characteristics of the relay is great; seizure of the sector by plates of the fluffed-up core; There is a danger of the sector freezing to the core during severe frosts. Phase-sensitive station track circuits with a frequency of 25 and 50 Hz are subject to a dangerous effect from a TSP relay, which at the occupied section of the track can generate and give false information about the path freeness, if the level, frequency and phase of the harmonics of the traction current have corresponding information on the track element values.



Fig 1. Relay TSP used in in the systems of railway automatics and telemechanics at railway stations

During the development of the RC, the following requirements are imposed on them: the use of automatic locomotive signaling systems; control of ballast and rail line integrity; RC protection from electrical interference and from other sources. In the RC there is a need to exclude relays and other mechanical elements. It is required to increase the reliability, service life of the RC elements and minimize the maintenance work on their maintenance, as well as reduce the cost

of the equipment. Therefore, there is a need for an innovative approach to the development of track receivers for station track circuits [3].

The urgency of developing a new track receiver for station track circuits is due to the poor protection of existing track receivers from false alarms and reducing the risk of dangerous failures on track circuits. Considering the above, as a track receiver for station track circuits, an electronic relay is offered, a pulse-phase track receiver based on a microcontroller (see Fig. 2, 3) instead of a TSP relay used in railroad automation and telemechanics systems.

When introducing an electronic relay, control of ballast and rail line integrity is maintained; the rail circuit is better protected from electrical noise interference and from other sources, mechanical elements are eliminated in the track receivers of the track circuit, preventive maintenance work of the track receivers is minimized, and the equipment cost is reduced by 8 times (compared to the TSP relay).

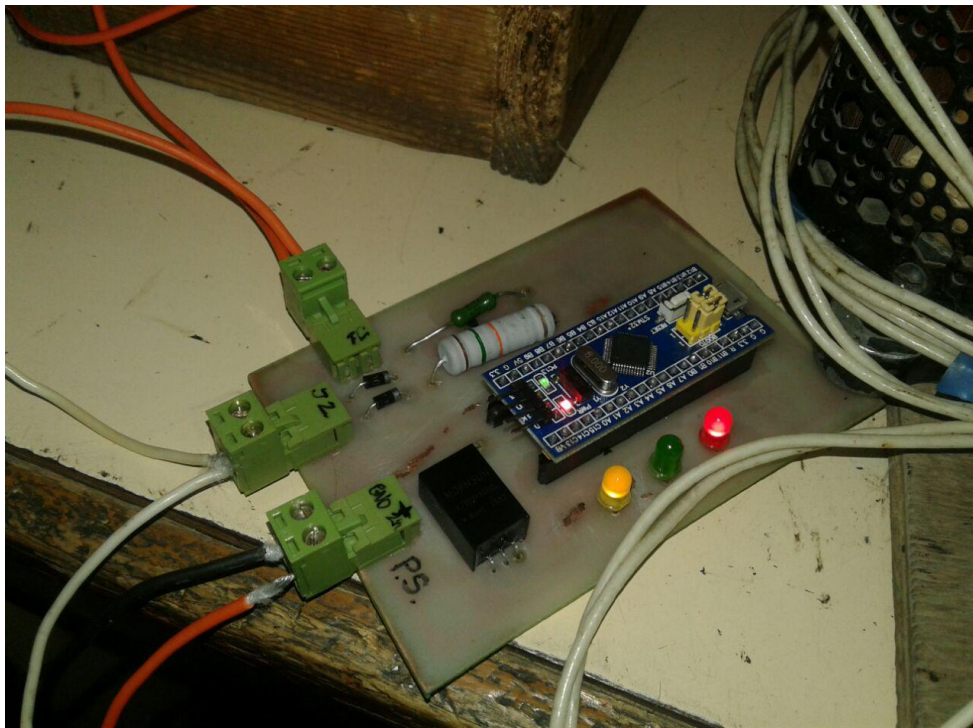


Fig 2. Electronic relay, pulse-phase track receiver, based on a microcontroller

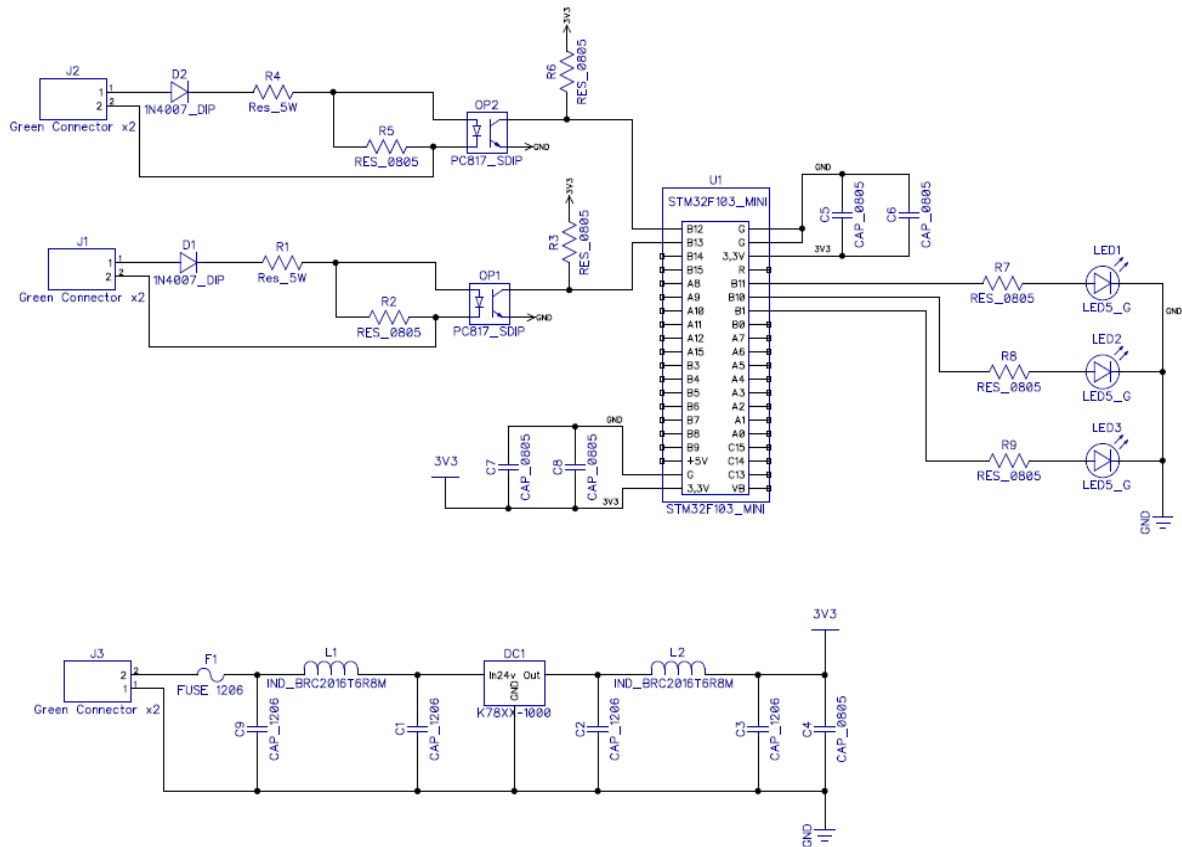


Fig 3. Functional diagram of an electronic relay based on a microcontroller

When replacing a mechanical two-sector relay type TSP electronic relay - a pulse-phase track receiver in the station track circuits of railway automation and telemechanics systems increases the noise immunity of receivers from external sources of interference, which in the aggregate increases the safety of train movement , and also improves the working conditions of staff.

#### *Literature*

1. Kostrominov A.M., Rihsiev D.Kh. Protection of the receiver of rail circuits from interference using a pulse-phase analyzer / Transport of the Russian Federation. St. Petersburg: ST. PETERSBURG STATE TRANSPORT UNIVERSITY, 2011.№5 (36). C.68 - 70.
2. Aripov N.M., Rikhsiev D.Kh. Features of station track circuits / Vestnik Tashkent institute of engineers of railway transport, Tashkent 2017.№2. C.66 – 72.
3. Systems of automation and telemechanics on the railways of the world / G.Teega, S.Vlasenko - M.: Ingtekst, 2010. - 496 p.

## **SECTION V. Medical sciences (Медицинские науки)**

**<sup>1</sup>Babaskin D.V., <sup>2</sup>Litvinova T.M., <sup>3</sup>Babaskina L.I.**

<sup>1</sup>Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

<sup>2</sup>Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor

<sup>3</sup>Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor

<sup>1,2,3</sup>Sechenov First Moscow State Medical University  
Russian Federation

### **RELEASE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES DURING THE PHYTOCOMPLEX PHONOPHORESIS IN REHABILITATION OF PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS**

**Abstract.** Scientific justification for choosing a therapeutically significant dosage of the phytocomplex in the working solution for phonophoresis, increasing transdermal delivery of biologically active substances during phonophoresis of the phytocomplex, and control of this process require knowledge of the kinetics of the phytocomplex active ingredients' delivery during phonophoresis. This work is aimed at studying the process of transdermal delivery of biologically active substances (flavonoids) during phonophoresis of the phytocomplex in rehabilitation of patients with osteoarthritis in model experiments *in vitro*. **Materials and methods.** Working solutions with various concentrations of the phytocomplex for phonophoresis were used. The quantitative content of flavonoids in the working solutions was determined spectrophotometrically and calculated in terms of quercetin, which was the predominant flavonoid in a phytocomplex. The kinetics of flavonoids' delivery from the working solutions was studied in Franz diffusion cells through Carbosil-P membranes. **Results and discussion.** The main parameters of the processes have been determined; dependence of the rate of flavonoids' delivery on the initial concentration in the working solution has been found. The influence of dimethyl sulfoxide on flavonoids' delivery from the working solutions of the phytocomplex during phonophoresis has been studied. Almost 2 times increase in the release rate of biologically active substances from the working solutions containing dimethyl sulfoxide within 10 minutes of the experiment has been shown. **Conclusion.** The kinetics of transdermal delivery of biologically active substances (flavonoids) during phonophoresis of the phytocomplex in model experiments *in vitro* has been studied. The obtained results provide the basis for further study of the nature and the mechanism of the biologically active substances' action in the phytocomplex proposed for phonophoresis during rehabilitation of patients with osteoarthritis.

**Key words:** phonophoresis transdermal delivery, biologically active substances, flavonoids

Medicinal phonophoresis is a complex pharmacophysiotherapeutic treatment method, in which the medicinal preparation and constant or pulsed ultrasound act on the organism of the patient. These factors can interfere, therefore, the response of the organism is not simply the sum of effects from the preparation and ultrasound; it is more specific and complex, involving the nervous and the endocrine systems [1, 2]. Medicines that are resistant to the action of ultrasound and at the same time preserve their pharmacological activity, by entering the body of the patient from the medicinal form in therapeutically significant quantities, may be used for phonophoresis [3-5].

In recent years, preparations of plant origin have been increasingly used for phonophoresis [6]. The proposed phytocomplex for electrophoresis is a dry extract from the green and roots of marsh cinquefoil, alfalfa stems or cones, and common hops (Specification 9375-021-00003938-11 "Extract of cinquefoil, alfalfa, and dry hops (phytocomplex)") [7]. It contains a set of biologically active substances that have analgesic, anti-inflammatory, antioxidant and other effects, allowing it to be used in medicine for inflammatory-degenerative diseases of the musculoskeletal system, including osteoarthritis. The main active ingredients of the phytocomplex are flavonoids, polysaccharides, coumestans, tannins, phenol carbonic acids, essential oils, macro- and micronutrients, vitamins, which ensure anti-inflammatory, analgesic and other effects, which allows using it in medicine for inflammatory-degenerative diseases of the musculoskeletal system, including osteoarthritis.

Currently, there are no systematic works in the literature about the penetration of flavonoids from the medications through the skin during electrophoresis. Hence the relevance of these studies is obvious.

**The present work** is aimed at studying the process of transdermal delivery of biologically active substances (flavonoids) during phonophoresis of the phytocomplex in rehabilitation of patients with osteoarthritis in model experiments *in vitro*.

#### **Materials and methods**

5% (1), 10% (2) and 15% (3) working solutions of the phytocomplex were used in the work. Working solutions were prepared by adding the phytocomplex to a special gel «Repak-T».

The quantitative content of flavonoids in the working solutions was determined spectrophotometrically and calculated in terms of quercetin, which was the predominant flavonoid in the phytocomplex. At the same time, the optical density of the standard sample of quercetin (Q 0125, Sigma) prepared similar to the tested solution was determined. The study was performed on spectrophotometer Titrtrek MCC 1340 (Finland) at the wavelength of 370 nm.

The absorption spectra of the phytocomplex and quercetin had been previously studied. It has been found that the phytocomplex does not shift the maximum of quercetin's optical density, the intensity of which will be used for photometering. In addition, quercetin had the differential absorption spectrum similar to the differential absorption spectrum of flavonoids in the phytocomplex.

The kinetics of flavonoids transdermal delivery from the working solutions of the phytocomplex during phonophoresis was studied in Franz diffusion cells (SES GmbH-Analysesysteme, Germany) through Carbosil-P membranes (Specification 66-2-512-92) at the temperature of 42.0°C. The model medium is a 70% ethanol solution. Phonophoresis was carried out by a contact labile technique with an ultrasound intensity of 0.6-0.8 W / cm<sup>2</sup> in continuous mode on the UZT-1.07F device (Russia).

Samples were taken at certain intervals, with complete replacement of the model medium (in the first approximation, this system might be considered flow-through), and with sampling 4 ml from each camera with subsequent returning (a closed system).

Resistance of standard samples of the following main flavonoids in the phytocomplex to the action of ultrasound was identified: rutin (R 5143, Sigma), apigenin (42251 Fluka), apigenin-7-glucoside (44692, Fluka), biochanin A (14,563, Aldrich), hyperoside (00180585, Fluka), daidzein (D 7802, Sigma), isoquercitrin (00140585, Fluka), quercetin (Q 0125, Sigma), quercitrin (00740580, Fluka), and working solutions of the phytocomplex. Absorption spectra of the biologically active substances and working solutions were recorded before and after the action of ultrasound. The quantitative content of flavonoids was determined by spectrophotometry at the wavelengths of 360 nm (rutin), 339 nm (apigenin), 333 nm (apigenin-7-glucoside), 326 nm (biochanin A), 365 nm (hyperoside), 302 nm (daidzein), 362 nm (isoquercitrin), 370 nm (quercetin), 363 nm (quercitrin) and 415 nm (flavonoids in the working solutions of the phytocomplex reduced to quercetin). It has been shown that the maximum electrophoretic

mobility of the tested flavonoids in the phytocomplex was achieved by using both working cathode and anode with ultrasound.

The results were statistically processed in application SPSS.Statistics.v17.Multilingual-EQUiNOX (SPSS Inc).

### **Results and discussion**

In studying the kinetics of flavonoids' delivery from the working solutions with various concentrations of the phytocomplex during phonophoresis in a closed system, it has been found that within the 4 hours of the experiment, approximately 38% of flavonoids diffused into the model medium from working solution 1, about 24% - from solution 2, and about 17% - from solution 3. The balance was established after 3.5 to 4 hours. The rate of flavonoids' delivery from the working solutions with various content of the phytocomplex at the beginning of the experiment was directly proportional to the initial concentrations of biologically active substances in the working solutions and dramatically decreased by the time equilibrium was established.

Periodic replacement of the model medium (a flow-through system) allowed obtaining a more complete picture of the kinetics of flavonoids' delivery from the working solutions of the phytocomplex during phonophoresis. The maximum rate of flavonoids penetration through the membrane from solution 1 during phonophoresis was achieved after 30 minutes of the experiment, and from solutions 2 and 3 - after 20 minutes of the experiment. During the first 10 minutes of the experiment (the approximate duration of the phonophoresis procedure) 4.5% flavonoids diffused into the model medium from working solution 1, 4.0% - from solution 2 and 3.

In practice, efficiency of phonophoresis largely depends on the completeness and the rate of biologically active substances' delivery in the first 20-30 minutes. To increase the speed of flavonoids' penetration through the membrane during the first hour, dimethyl sulfoxide (DMSO) was added to the working solutions. The choice of this "carrier" of biologically active substances was also due to its anti-inflammatory, analgesic, and antimicrobial action.

The kinetics of flavonoids' delivery from the working solutions of the phytocomplex containing DMSO was studied in a flow-through system. It had been previously found that DMSO did not shift the maximum optical density of quercetin, and did not affect the nature of the spectrum.



Experimental data have shown that DMSO introduction into working solutions of the complex during phonophoresis significantly affects flavonoids' delivery from solutions: with increasing DMSO concentration in the working solutions of the phytocomplex, the rate of flavonoids' penetration through the membrane increases, and the time of complete migration decreases. Thus, in working solution 2 without DMSO, almost complete flavonoids' extraction with the use of phonophoresis was observed after 12 hours; in the solution containing 10% of DMSO – after 8 hours; and in the solution containing 15% of DMSO – after 6 hours (Table). The influence of DMSO was most significantly manifested in the first few minutes of the experiment. For example, after 10 minutes of the experiment, the rate of flavonoids' delivery from the working solution of the phytocomplex containing 10% of DMSO increased almost 2 times under the action of ultrasound, compared to the solution without DMSO (Table).

Table. The kinetics of flavonoids' delivery from the working solution of the phytocomplex containing 10% of DMSO into the 70% ethanol through membranes Carbosil-P in a flow-through system at 42°C by phonophoresis

Time	Rate (V) and share (P) of flavonoids' delivery					
	The working solution 1		The working solution 2		10% of DMSO in the working solution 2	
	V·10 <sup>5</sup> , g/ml·h	P, %	V·10 <sup>5</sup> , g/ml·h	P, %	V·10 <sup>5</sup> , g/ml·h	P, %
10 min	33.80±0.02	3.94	49.32±0.02	3.83	74.52±0.03	9.64
20 min	39.72±0.02	8.56	58.92±0.02	8.40	70.92±0.03	18.82
30 min	39.48±0.01	13.16	57.84±0.02	12.89	64.68±0.02	27.19
40 min	34.32±0.01	17.15	51.48±0.02	16.89	59.76±0.02	34.92
1 h	32.22±0.01	24.65	46.08±0.02	24.03	45.18±0.02	46.61
2 h	29.56±0.01	45.38	42.40±0.02	43.78	31.40±0.01	70.99
4 h	19.22±0.01	72.22	29.17±0.01	70.93	12.98±0.01	91.15
6 h	9.91±0.01	86.06	14.56±0.01	84.49	2.30±0.01	94.72
8 h	4.64±0.01	92.54	6.08±0.01	90.15	0.02±0.01	94.75
10 h	0.49±0.01	93.23	1.79±0.01	91.02	-	-
12 h	0.02±0.01	93.25	0.09±0.01	91.90	-	-

### Conclusion

As a result of studying the kinetics of transdermal flavonoids' delivery from working solutions of the phytocomplex in course of

phonophoresis in model experiments *in vitro*, the main parameters of the processes have been determined; the flavonoids' release rate dependence on their initial concentration in the working solution of the phytocomplex has been established. The influence of DMSO on the release of biologically active substances from working solutions of the phytocomplex has been studied. It has been shown that the introduction of DMSO into working solutions increases the rate of flavonoids' delivery from the phytocomplex almost 2 times, especially during the first 20-30 minutes of phonophoresis. The obtained results provide the basis for further study of the nature and the mechanism of the biologically active substances' action in the phytocomplex proposed for phonophoresis during rehabilitation of patients with osteoarthritis.

#### *References*

1. Ulashchik VS. Combined physical therapy: general information, interaction between physical factors. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2016; 93(6): 4-11.
2. Xiao LJ, Tao R. Physical Therapy. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2017; 1010: 247-260.
3. Kurmi BD, Tekchandani P, Paliwal R, Paliwal SR. Transdermal Drug Delivery: Opportunities and Challenges for Controlled Delivery of Therapeutic Agents Using Nanocarriers. *Current Drug Metabolism*. 2017;18(5):481-495.
4. Puri A, Murnane KS, Blough BE, Banga AK. Effects of chemical and physical enhancement techniques on transdermal delivery of 3-fluoroamphetamine hydrochloride. *International Journal of Pharmaceutics*. 2017 Aug 7; 528(1-2):452-462.
5. Ulashchik VS. The physical and chemical properties of the skin and the action of therapeutic physical factors. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2018;95(1):4-13.
6. Korsun VF, Korsun HV. *Phytotherapy*. Moscow: Eksmo, 2010, pp: 880.
7. Babaskin DV, Babaskina LI, Babaskin VS. Sposob polucheniya fitopreparata dlya lecheniya osteoartroza i sposob reabilitatsii bol'nykh osteoartrozom. Patent RUS № 2453325. 2012; 17(I): 94.

**<sup>1</sup>Бабаскин Д. В., <sup>2</sup>Литвинова Т. М., <sup>3</sup>Бабаскина Л. И.**

<sup>1</sup>Доктор медицинских наук, доцент

<sup>2</sup>Кандидат фармацевтических наук, доцент

<sup>3</sup>Доктор фармацевтических наук, профессор

<sup>1,2,3</sup> ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)

## **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА ФИТОКОМПЛЕКСА В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОАРТРОЗОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА**

**Введение.** По современным представлениям остеоартроз (ОА) – это гетерогенная группа заболеваний различной этиологии, имеющих сходные биологические, морфологические и клинические проявления, в основе которых лежит поражение всех компонентов сустава, в первую очередь хряща, а также субхондральной кости, синовиальной оболочки, связок, капсулы, околосуставных мышц [1]. ОА имеет значительную и повсеместную распространенность, возникает в результате взаимодействия множества генетических и средовых факторов, поражает преимущественно людей старшей возрастной группы. Патологический процесс в суставах при ОА нередко приводит к хронизации, прогрессированию, инвалидности и представляет серьезную медико-социальную проблему [2, 3].

Главными клиническими симптомами ОА являются боль и ограничение функции сустава. Поэтому лечение ОА направлено, в основном, на уменьшение боли, коррекцию функциональной недостаточности сустава, ограничение прогрессирования заболевания и, в конечном счете, улучшение качества жизни больных. Традиционно лечение ОА является комплексным, включает медикаментозные и немедикаментозные методы, в том числе физиотерапевтические [4]. На эффективность реабилитации больных ОА оказывают несомненное влияние как местные артрологические, так и системные фенотипические факторы [5].

**Цель работы** – установление влияния возраста, массы тела, рентгенологической стадии на эффективность реабилитации пациентов с остеоартрозом коленного сустава методами электрофореза фитоконплекса диадинамическими токами (ДДТ-

электрофореза) и синусоидальными модулированными токами (СМТ-электрофореза).

**Материал и методы.** В исследование было включено 136 пациентов с достоверным диагнозом ОА коленного сустава. Диагностика заболевания осуществлялась на основе критериев Американской коллегии ревматологов. Всем больным к моменту включения в исследование была назначена медикаментозная терапия пероральными хондропротекторами по общепринятым схемам. Некоторые больные принимали дополнительно нестероидные противовоспалительные препараты в стандартных среднесуточных дозах. Было проведено сегментирование пациентов по возрасту, индексу массы тела (ИМТ), рентгенологической стадии, сформированы рандомизированные группы (целевые сегменты), сопоставимые по основным характеристикам, включая медикаментозное лечение.

ДДТ-электрофорез фитоконплекса проводился на аппарате «Рефтон-01-ФЛС» (Малоярославецкий приборный завод, Россия) по следующей схеме: двухполупериодный непрерывный ток (ДН) частотой 100 Гц – 1 мин., короткопериодный модулированный ток (КП) с частотой модуляции 1,5 с. – 3 мин., длиннопериодный модулированный ток (ДП) с частотой модуляции однополупериодного тока (ОН) 4 с. и ДН 8 с. – 3 мин. при постоянной составляющей аппарата, затем полярность тока менялась на обратную и воздействие повторялось: ДН – 1 мин., КП – 3 мин., ДП – 3 мин. при силе тока – до выраженной вибрации, на курс – 10 ежедневных процедур.

СМТ-электрофорез фитоконплекса осуществлялся на аппарате «Амплипульс-6» (Электроаппарат, Россия) по следующим параметрам: в выпрямленном режиме при I и IV роде работ по 5 мин. каждый, частоте модуляции – 100 Гц, глубине модуляции – 75%, длительности полупериодов – 2 и 3 с., силе тока – 5 мА; продолжительность процедуры – 10 мин., на курс – 10 ежедневных процедур.

Фитоконплекс – сухой экстракт сбора лекарственных растений из травы и корней сабельника болотного, травы люцерны посевной, соплодий, или шишек, хмеля обыкновенного, использовался в виде 10% раствора с добавлением диметилсульфоксида (15%) [6]. Концентрация сухого экстракта была подобрана экспериментально в результате исследования проницаемости кожи для биологически активных веществ фитоконплекса при действии ДДТ и СМТ в модельных опытах in

vitro [7]. Предварительно было установлено, что ДДТ и СМТ не разрушают основные действующие вещества используемого сбора лекарственных растений. Биологически активные вещества фитокомплекса вводились с двух полюсов.

Сравнительная оценка эффективности медицинской реабилитации пациентов с ОА коленного сустава производилась по общепринятым критериям: показателю уровня боли по ВАШ (визуальной аналоговой шкале), индексу WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritic index), показателю анкеты оценки здоровья HAQ (Health Assessment Questionnaire). Все показатели регистрировались до начала исследования (показатели с индексом 1, например WOMAC1), по окончании курса физиотерапии (показатели с индексом 2) и через 1 и 3 месяцев после курса физиотерапии (показатели с индексами 3 и 4 соответственно).

Статистический анализ проводился с использованием программы SPSS.Statistics.v17.Multilingual-EQUiNOX (SPSS Inc).

**Результаты и обсуждение.** У пациентов среднего возраста (до 56 лет) были выявлены преимущества в динамике показателей ВАШ<sub>2,3,4</sub> и индексов WOMAC<sub>2,3,4</sub> при использовании ДДТ- и СМТ-электрофореза фитокомплекса по сравнению с пациентами старшей возрастной группы (56 лет и более) ( $\chi^2$ ;  $p < 0,05$ ). Наиболее выражены были показатели ВАШ<sub>2</sub> и WOMAC<sub>2</sub> в группе лиц до 56 лет при действии ДДТ ( $39,8 \pm 3,1\%$  и  $60,3 \pm 1,4\%$  соответственно) и СМТ ( $43,2 \pm 1,8\%$  и  $64,1 \pm 2,0\%$  соответственно). По показателям оценки здоровья HAQ<sub>2,3</sub> при назначении ДДТ-электрофореза была установлена также более высокая эффективность реабилитации больных в средневозрастной группе ( $\chi^2$ ;  $p < 0,05$ ). Достоверных различий между группами пациентов одного возрастного интервала при использовании различных видов тока по показателям ВАШ, WOMAC, HAQ не установлено ( $p > 0,05$ ). В целом, оказалось, что ДДТ- и СМТ-электрофорез фитокомплекса наиболее эффективен в реабилитации пациентов с ОА в возрасте до 56 лет (рисунок).

У больных ОА с ИМТ выше нормы (выше  $25 \text{ кг/м}^2$ ) были выявлены преимущества по показателям ВАШ<sub>2,3</sub> и индексу WOMAC<sub>2,3</sub> при комплексном использовании ДДТ-электрофореза фитокомплекса по сравнению с пациентами, у которых ИМТ находился в пределах нормы ( $\chi^2$ ;  $p < 0,05$ ). Эффективность реабилитации СМТ-электрофореза была выше по данным показателям у группы лиц с «нормальной» массой тела.

В более отдаленные сроки эффективность физиотерапии ДДТ и СМТ по показателям ВАШ4 и WOMAC4 была достоверно лучше, чем при использовании только медикаментозного лечения, при этом масса тела пациентов существенной роли не играла ( $\chi^2$ ;  $p > 0,05$ ). По НАQ2,3,4 преимущества ДДТ- и СМТ-электрофореза фитоконплекса в группах больных с различной массой тела не были установлены ( $p > 0,05$ ). Следовательно, ДДТ-электрофорез фитоконплекса целесообразно назначать больным ОА с ИМТ более  $25 \text{ кг/м}^2$ , а СМТ-электрофорез – пациентам с массой тела в пределах нормы (рисунок).

У наблюдаемый больных с I и II рентгенологической стадией ОА эффективность реабилитации СМТ-электрофореза фитоконплекса по всем показателям при наблюдении в течение трех месяцев была сопоставима ( $\chi^2$ ;  $p > 0,05$ ). При использовании ДДТ-электрофореза в тех же группах была выявлена более высокая эффективность данного метода лечения у больных со II рентгенологической стадией по показателям ВАШ2,3,4 и индексам WOMAC2,3,4 по сравнению с пациентами с I стадией ОА ( $\chi^2$ ;  $p < 0,05$ ). По показателям НАQ3,4 между группами больных с I и II рентгенологической стадией при использовании комплексного метода фито- и электротерапии ДДТ и СМТ достоверных различий установлено не было ( $\chi^2$ ;  $p > 0,05$ ). У пациентов с III рентгенологической стадией ОА были выявлены преимущества назначения ДДТ-электрофореза фитоконплекса по сравнению с СМТ ( $\chi^2$ ;  $p < 0,05$ ). Кроме того, комплексная электротерапия ДДТ оказалась более успешной у больных с III рентгенологической стадией по показателям ВАШ2,3,4, WOMAC2,3,4 и НАQ2 по сравнению с пациентами с I и II стадией ОА ( $\chi^2$ ;  $p < 0,05$ ). В целом, установлено, что ДДТ-электрофорез фитоконплекса целесообразно назначать пациентам со II или III рентгенологической стадией ОА, СМТ-электрофорез – лицам с любой рентгенологической стадией (рисунок).

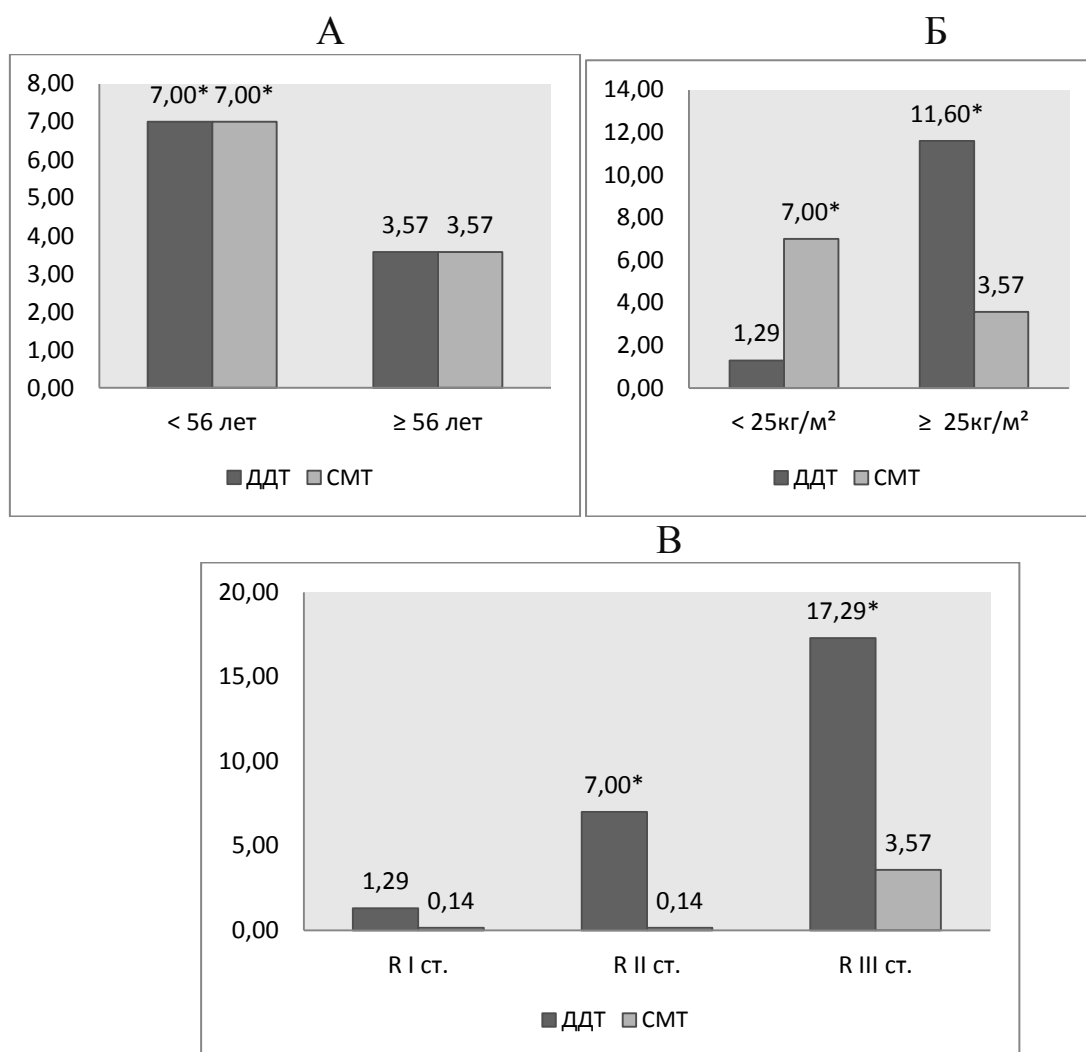


Рисунок. Влияние возраста (А), массы тела (Б), рентгенологическая стадия (В) на эффективность ДДТ- и СМТ-электрофореза фитокомплекса в реабилитации пациентов с ОА коленного сустава (критерий  $\chi^2$ ; \* –  $p < 0,05$ ).

**Выводы.** Проведенное исследование по установлению влияния возраста, массы тела, рентгенологической стадии на эффективность электрофореза фитокомплекса в реабилитации пациентов с ОА коленного сустава показало, что ДДТ- и СМТ-электрофорез фитокомплекса наиболее эффективен при лечении пациентов средней возрастной группы (до 56 лет); больным ОА с ИМТ более 25 кг/м<sup>2</sup> целесообразно назначение комплексной фито- электротерапии ДДТ, а пациентам с массой тела в пределах нормы – СМТ; ДДТ-электрофорез фитокомплекса более эффективен у больных со II или III рентгенологической стадией ОА по сравнению с использованием СМТ.

### *Литература*

1. Ревматология: Клинические рекомендации / Под ред. Акад. РАМН Е.Л. Насонова. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 752 с.
2. Nelson A.E. Osteoarthritis year in review 2017: clinical. // Osteoarthritis and Cartilage. – 2018. – Vol. 26. – № 3. – P. 319-325.
3. Parkinson L., Waters D.L., Franck L. Systematic review of the impact of osteoarthritis on health outcomes for comorbid disease in older people. // Osteoarthritis and Cartilage. – 2017. – Vol. 25. – № 11. – P. 1751-1770.
4. Low M., Immins T., Wainwright T. Snapshot survey of physiotherapy practice for patients with hip osteoarthritis in the public sector. // European Journal of Physiotherapy. – 2018. – Vol. 20. – № 2. – P. 101-108.
5. Красивина И.Г., Грачева А.В., Заводчикова А.А. и др. Отражение динамики массы тела на проявление остеоартроза у пожилых пациентов // Клиническая геронтология. – 2009. – Т. 15. – № 8-9. – С. 80-81.
6. Бабаскин Д.В., Бабаскина Л.И. и др. Способ получения фитопрепарата для лечения остеоартроза и способ реабилитации больных остеоартрозом. Патент № 2453325 // Изобретения (патенты). – 2012. – № 17 (I ч.). – С. 94.
7. Babaskina L.I., Litvinova T.M., Babaskin D.V. Key Points in the Development of Medicinal Products for Electro- and Phonophoresis Based on a Phytocomplex in the Rehabilitation of Patients with Osteoarthritis. // J. Pharm. Sci. & Res. – 2018. – Vol. 10. – № 8. – P. 1991-1994.



**<sup>1</sup>Бабаскин Д. В., <sup>2</sup>Литвинова Т. М., <sup>3</sup>Бабаскина Л. И.**

<sup>1</sup>Доктор медицинских наук, доцент

<sup>2</sup>Кандидат фармацевтических наук, доцент

<sup>3</sup>Доктор фармацевтических наук, профессор

<sup>1,2,3</sup> ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)

## **ФОНОФОРЕЗ ФИТОКОМПЛЕКСА В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОАРТРОЗОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА**

**Введение.** Остеоартроз (ОА) занимает лидирующее место среди ревматических заболеваний по распространенности. Патологический процесс в суставах при ОА нередко приводит к хроническому течению заболевания, прогрессированию, нарушению трудоспособности, снижению качества жизни пациентов, что представляет серьезную медико-социальную проблему. По современным представлениям, ОА имеет мультифакториальный патогенез со многими признанными факторами риска: эндогенными (возраст, пол, дефекты развития, наследственная предрасположенность) и экзогенными (травмы, профессиональная деятельность, спортивная активность, избыточная масса тела) [1]. В результате провоцирующего воздействия нарушается баланс между катаболическими и анаболическими процессами, что приводит к поражению всех компонентов сустава, в первую очередь к деградации матрикса хряща, а также повреждению субхондральной кости, околосуставных мышц и связок, капсулы сустава, синовиальной оболочки.

При лечении ОА используются как медикаментозные, так и немедикаментозные методы, включая физиотерапевтические [2, 3]. Ультразвуковая терапия при ОА оказывает противовоспалительный, дефиброзирующий, анальгетический, репаративно-регенеративный эффекты. Для усиления лечебного действия ультразвуковую терапию комбинируют с введением лекарственных веществ (лекарственный ультрафонофорез, или фонофорез) [4]. Чаще всего для ультрафонофореза при ОА используются средства, обладающие анальгетическим и/или противовоспалительным действием: гидрокортизон, метамизол натрия, индометацин, диклофенак и другие [4, 5]. Побочные реакции, особенно у пожилых людей, многие из которых

принимают лекарства по основному и сопутствующим заболеваниям, нередко препятствуют применению данных лекарственных веществ для ультрафонофореза, затрудняют подбор традиционных методов лечения. Поэтому в последние годы стало уделяться внимание альтернативным методам лечения ОА, в том числе фитотерапии [6, 7]. Однако до настоящего времени круг лекарственных растительных средств, используемых в физиотерапии, очень ограничен и включает лишь отдельные препараты растительного происхождения.

**Цель работы** – сравнительное изучение эффективности реабилитации больных остеоартрозом коленного сустава (ОАКС) с использованием ультрафонофореза фитокомплекса.

**Материал и методы.** В исследование было включено 100 больных с достоверным диагнозом ОАКС по критериям Американской коллегии ревматологов (ACR), имеющих I-II рентгенологическую стадию по Kellgren-Lawrence. Обязательным условием для включения пациента в испытание было: выраженность болевого синдрома при ходьбе по ВАШ – не менее 30 мм; степень тяжести гонартроза по индексу Лекена – не менее 5 баллов (средняя тяжесть и более).

Все больные к моменту включения в исследование не менее 3 месяцев получали пероральные хондропротекторы по общепринятым схемам. 22 пациента (22%) принимали нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) в стандартных среднесуточных дозах.

Из 100 человек, участвующих в исследовании, женщин было 72, мужчины – 28. Средний возраст больных –  $54.2 \pm 6.2$  лет; средняя продолжительность заболевания –  $5.4 \pm 0.5$  лет; средний индекс массы тела –  $30.6 \pm 0.4$  кг/м<sup>2</sup>. В соответствии с классификацией Kellgren-Lawrence I стадия ОАКС была отмечена у 38 больных, II – у 62 пациентов. Ведущими жалобами у больных ОАКС были: боль в суставе, появляющаяся или усиливающаяся после физической нагрузки и уменьшающаяся в состоянии покоя (100%); субъективное ограничение объема движения в пораженном суставе (84.3%); болезненность при пальпации сустава и околосуставных тканей (56.5%).

Все пациенты рандомизировано были разделены на три группы, сопоставимые по основным характеристикам.

1-ой группе больных ОАКС (32 человека) был назначен ультрафонофорез фитокомплекса. Процедуры проводили локально на пораженные суставы по лабильной методике,

контактным способом, в непрерывном режиме на аппарате УЗТ-1,07Ф (Малоярославецкий приборный завод, Россия). Интенсивность ультразвука – 0,6-0,8 Вт/см<sup>2</sup>, продолжительность воздействия – 8 мин. на один сустав, курс лечения – 10 ежедневных процедур. Рабочий состав фитокомплекса для ультрафонофореза готовился путем прибавления к фитокомплексу (10 ч.) диметилсульфоксида (10 ч.) и последующего добавления специального геля «Репак» (до 100 ч.).

2-ой группе пациентов (32 человека) была назначена ультразвуковая терапия с параметрами, аналогичными первой группе.

Реабилитация больных первых двух групп проводилась на фоне базовой медикаментозной терапии.

Пациенты 3-ей группы (36 человек) получали только базовое медикаментозное лечение: пероральные хондропротекторы – 36 человек (100%), НПВП – 8 человек (22.2%), лекарственные средства, уменьшающие стаз и улучшающие микроциркуляцию, общеукрепляющие средства и витаминотерапию, которое было сопоставимо с лечением лекарственными препаратами пациентов первых двух групп.

Сравнительная оценка эффективности восстановительных методов лечения больных ОАКС производилась: по классификации американской ревматологической ассоциации (АРА) по показателям: счет боли, суставной индекс, индекс припухлости, ограничение амплитуды движений, счет коленного сустава; а также индекс WOMAC: показатель болевого синдрома (PW), показатель скованности (SW), показатель повседневной активности (FW); показатель активности СИА и индекс Лекена, которые являются основными при оценке локомоторной функции сустава; качество жизни больных оценивали по анкете HAQ. Все показатели регистрировались до начала исследования (показатели с индексом 1, например ВАШ1), по окончании курса физиотерапии (показатели с индексом 2), через 3, 6, 12 месяцев после курса физиотерапии (показатели с индексами 3, 4, 5 соответственно).

Статистический анализ проводился с использованием программы SPSS.Statistics.v17.Multilingual-EQUiNOX (SPSS Inc).

**Результаты и обсуждение.** Исследования показали, что применение фитокомплекса с ультразвуковой терапией (группа 1) вызывает отчетливый регресс клинических проявлений заболевания, при этом уже через 5 процедур в среднем в 55%

случаев отмечалось купирование большинства проявлений ОАКС, а после курсового применения оставались выраженными отдельные симптомы в среднем у 10-12% больных. Индивидуальный анализ показал, что такие субъективные проявления заболевания, как дискомфорт, заклинивание суставов, хруст и метеочувствительность купировались в 100% как при 1-ой, так и при 2-ой стадии заболевания. При использовании только ультразвуковой терапии (группа 2) наблюдалось хотя и отчетливое, однако менее значимое купирование основной клинической симптоматики (в 74% случаев) (таблица).

Таблица. Динамика объективных признаков заболевания по критериям АРА в реабилитации больных ОАКС методами ультразвуковой терапии

Показатель, $M \pm m^*$	До лечения	После лечения		
		Группа		
		1 (n=32) основная	2 (n=32) сравнение	3 (n=36) контроль
Счет боли, балл	1.65±0.06	0.47±0.02 P1***	1.07±0.04 P1***, P2***	1.58±0.03 P2***
Суставной индекс, балл	1.85±0.08	0.52±0.03 P1****	1.29±0.07 P1***, P2***	1.75±0.05 P2****
Индекс припухлости, балл	1.20±0.07	0.43±0.03 P1****	0.96±0.03 P1**, P2***	1.28±0.04 P2****
Ограничение амплитуды движения, градус	1.39±0.05	0.47±0.01 P1****	0.92±0.05 P1***, P2***	1.29±0.03 P2****
Счет коленного сустава, балл	6.45±0.11	1.67±0.05 P1****	4.03±0.20 P1***, P2***	5.75±0.28 P2****
Амплитуда движения, градус	68.2±1.1	101.3±3.1 P1****	88.3±1.6 P2**	71.4±1.1 P2****
Примечания				
* Опытное, эмпирическое распределение переменных почти не отличалось от нормального распределения (критерий Колмогорова-Смирнова и график нормального распределения в SPSS).				
Достоверность различий между группами и в группе до и после лечения по <i>t</i> -критерию Стьюдента; P1 – сравнение с показателями до лечения; P2 – сравнение с показателями в основной группе:				
**- p<0.05; *** - p<0.01; ****- p<0.001				

Полученные данные были подтверждены результатами тестирования с использованием визуально-аналоговой шкалы (ВАШ), индекса WOMAC: показателя болевого синдрома (PW), показателя скованности (SW), показателя повседневной активности (FW); индекса Лекена. Исследования показали, что использование ультразвуковой терапии достоверно уменьшало показатель ВАШ к концу курса физиотерапии на 26-28% (группа 1) и 18-19% (группа 2). Метод ультрафонофореза фитокомплекса (группа 1) сразу после курса физиотерапии не был достоверно лучше метода монотерапии ультразвуком (группа 2) ( $P > 0.05$ ). При оценке устойчивости анальгетического действия через 3-12 месяцев предполагалось, что эффект устойчив при уровне боли не более 40 мм по ВАШ. Установлено, что через 6-12 месяцев после курса физиотерапии показатели ВАШ в 1-ой группе больных находились на уровне менее 40 мм и достоверно были лучше показателей уровня боли у пациентов 2-ой группы ( $P < 0.05$ ).

По индексу WOMAC наблюдалось достоверное снижение показателей PW, SW, FW к концу курса реабилитации при использовании ультрафонофореза фитокомплекса (группа 1) на 23-26%, ультразвуковой терапии (группа 2) – на 16-20%. По общему индексу WOMAC использование ультрафонофореза фитокомплекса статистически значимо превосходило лечение ультразвуковой терапией (группа 2) и медикаментозной терапии (группа 3) как сразу после курса физиотерапии, так и через 3-12 месяцев ( $P < 0.05$ ). Улучшение на 28% по индексу WOMAC наблюдалось у пациентов группы 1 в конце курса физиотерапии, положительная тенденция сохранялась в течение 12 месяцев. У больных группы 2 – только сразу после курса физиотерапии, улучшение достоверно сохранялось до 3 месяцев. Эти данные были подтверждены и при оценке устойчивости терапевтического эффекта, предполагаемого, что эффект устойчив при уровне индекса WOMAC не более 96 баллов. Установлено, что в течение 6 месяцев после курса физиотерапии общий индекс WOMAC был  $\leq 96$  баллов у более 40% больных группы 1, а у пациентов группы 2 – только сразу после курса физиотерапии (у около 40% больных). Число больных, у которых снижение индекса WOMAC было более чем на 50% и по абсолютной величине – более 2 баллов или уменьшение в двух из трех параметров (PW, SW, FW) было более чем на 20%, а по абсолютной величине – более 1 балла, составляло 96.9% в группе

1 и 83.2% в группе 2. Значительное улучшение, которое оценивалось по уменьшению индекса WOMAC более чем на 50% или снижению с исходно высокой до низкой степени, было установлено у 46.9% больных в группе 1.

Изучение динамики индекса Лекена показало, что наибольшее снижение данного показателя наблюдается в группе 1 после использования ультрафонофореза фитоконцентра (на 22.2%). Данный комплексный метод реабилитации больных ОАКС достоверно был лучше по индексу Лекена по сравнению с ультразвуковой терапией (группа 2; Лек3, Лек4;  $P < 0.05$ ) или только медикаментозной терапией. Значения средних арифметических величин индекса Лекена через 12 месяцев после курса физиотерапии находились в пределах 7 баллов и достоверно не отличались во всех исследовательских группах ( $P > 0.05$ ).

Оценка клинического состояния больных ОАКС по показателям активности СИА показала, что комплексное применение ультрафонофореза фитоконцентра (группа 1) оказывало благоприятное и достоверное влияние на данные показатели у пациентов с ОАКС: снизилась продолжительность утренней скованности (УС) почти на 20%, уменьшилась пальпаторная болезненность на 26% (суставной индекс – СИ) и 23% (сухожильный индекс – СхИ), увеличился объем движения в суставе (ОДС) примерно на 13%. Эффект сохранялся более 6 месяцев по показателям УС, СИ и СхИ ( $P < 0.05$ ). В соответствии с общим показателем активности СИА было установлено, что новый метод реабилитации больных ОАКС (группа 1) оказывал достоверное существенное влияние на коленный сустав сразу после курса физиотерапии (на 40%), положительный эффект сохранялся в течение 6 месяцев ( $P < 0.05$ ). У больных группы 2 результаты улучшения по СИА были не достоверны ( $P > 0.05$ ). Полученные данные были подтверждены результатами сравнительного анализа устойчивости терапевтического эффекта при уровне СИА  $\leq 4.8$  баллов. Количество больных, у которых снижение индекса СИА было более чем на 50% или более чем на 20% в трех из четырех параметров (ОДС, УС, СИ, СхИ), составляло в группе 1 – 93.8%. Значительное улучшение, которое оценивалось по снижению индекса СИА более чем на 50% или уменьшению с исходно высокой до низкой степени, было установлено у 43.8% больных группы 1.

При оценке качества жизни больных ОАКС с использованием анкеты NAQ было установлено, что достоверное снижение показателей NAQ наблюдается сразу после лечения ультрафонофорезом фитокомплекса (группа 1 – на 23.9%,  $P < 0.05$ ) и ультразвуковой терапией (группа 2 – на 12.9%,  $P < 0.05$ ). Данные показатели NAQ были и достоверно лучше по сравнению с использованием только медикаментозной терапии (группа 3). Параметры  $NAQ_{3,4,5} \leq 20$  баллов были приняты как удовлетворительные (функциональное состояние сустава не нарушено). В исследуемых группах значительная доля показателей NAQ1 была ниже 20, поэтому и значения  $NAQ_{3,4,5}$  были удовлетворительными. Наиболее выраженное устойчивое снижение параметров NAQ2 наблюдалось при комбинированном использовании фито- и ультразвуковой терапии (группа 1) по сравнению с другими методами реабилитации (группы 2 и 3) ( $P < 0.05$ ). Через 12 месяцев наблюдения значения NAQ находились на уровне 16.9-17.4 баллов и достоверно не отличались в группах 1-2 ( $P > 0.05$ ).

Определение улучшения по международному критерию OMERACT-OARSI у больных ОАКС проводили по показателям AРА, ВАШ, индексам WOMАС и Лекена, критериям СИА и NAQ. Улучшение после завершения курса ультрафонофореза фитокомплекса наблюдалось у 96.9% больных ОАКС.

**Выводы.** Проведенное сравнительное исследование эффективности комплексных методов реабилитации больных ОАКС показало, что использование ультрафонофореза фитокомплекса совместно с медикаментозной терапией оказывает более выраженное положительное влияние на болевой синдром, локомоторные функции коленного сустава, качество жизни больных по сравнению с только медикаментозной терапией или совместным применением ультразвуковой терапии и лекарственного лечения. Особенно ярко это проявлялось сразу после курса физиотерапии и устойчиво сохранялось в течение 3-12 месяцев.

#### *Литература*

1. Ревматология: Клинические рекомендации / Под ред. Акад. РАМН Е.Л. Насонова. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 752 с.
2. Baktir S, Razak Ozdincler A, Kaya Mutlu E, Bilsel K. The short-term effectiveness of low-level laser, phonophoresis, and iontophoresis in

- patients with lateral epicondylitis. *Journal of Hand Therapy*. 2018 Feb 13. pii: S0894-1130(17)30232-6.
3. Nakhostin-Roohi B, Khoshkharesh F, Bohlooli S. Effect of virgin olive oil versus piroxicam phonophoresis on exercise-induced anterior knee pain. *Avicenna Journal of Phytomedicine*. 2016 Sep-Oct; 6(5): 535-541.
  4. Физиотерапия: национальное руководство / Под ред. Г.Н.Пономаренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 864 с.
  5. Медицинская реабилитация/ Под ред. В.М.Боголюбова. Книга II. – М.: БИНОМ, 2010. – 424 с.
  6. Корсун В.Ф. Фитотерапия: Традиции российского травничества. – М.: ЭКСМО, 2010. – 880 с.
  7. Сулим Н.И. Фитотерапия в травматологии и ортопедии. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 188 с.



## **SECTION VI. Economics (Экономические науки)**

**<sup>1</sup>Бунина А.В., <sup>2</sup>Латышев Д.В.**

<sup>1</sup>студентка; <sup>2</sup>кандидат педагогических наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный  
социально-педагогический университет»

### **СИСТЕМА СРЕДСТВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

**Аннотация.** В статье рассматривается необходимость формирования экономического воспитания учащихся с использованием современных средств обучения в условиях цифровой образовательной среды.

**Ключевые слова:** экономическое воспитание, средства обучения, цифровая образовательная среда, информационные технологии, экономическое мышление, образовательная организация

В современных экономических условиях, экономическое воспитание выступает как особый тип воспитания. Оно необходимо, прежде всего, для существования человека в определенных сферах его жизнедеятельности, и должно быть присуще всем активным участникам современных рыночных отношений.

Экономическое воспитание в школе есть педагогический процесс и результат усвоения учащимися базовых экономических знаний и умений, формирования современного экономического сознания. Одной из основных целей экономического воспитания школьников на уроках экономики является формирование социально-адаптированной личности, способной свободно ориентироваться и оптимально осуществлять свою деятельность в рыночной среде.

Актуальность данной темы, обусловлена тем, что экономическое воспитание школьника является одной из важнейших составляющих целостного развития личности. Экономическое сознание призвано обеспечить понимание экономической сферы жизни общества, при этом превращая каждого человека в активного участника производственных процессов.

Экономическое воспитание способствует развитию экономического мышления, формированию нравственных и деловых качеств, образующихся в финансово-экономической

деятельности, а именно, бережного отношение к окружающим ценностям и труду, инициативности, ответственности, стремлению к личному успеху [4].

В процессе развития экономического мышления учащиеся усваивают и осмысливают понятия и представления об организованной и цифровой экономике, эффективности производительных сил и производственных отношений, о действующем хозяйственном механизме [2].

Задачами экономического воспитания на уроках экономики в образовательной организации являются:

- 1) Формирование системы экономических знаний, представлений об социально-экономических отношениях и экономике в целом;
- 2) Формирование навыков экономической деятельности учащихся, освоение способов взаимодействия в цифровой экономической среде;
- 3) Анализ экономического поведения;
- 4) Способствовать формированию бережного отношения к труду, а так же к имуществу личному и общественному.

Экономическое воспитание школьников базируется на умении воспринимать и осмысливать явления экономической сферы жизнедеятельности с учетом научных достижений и технической оснащенности.

Современный учитель должен уметь ориентироваться в современных цифровых и информационных технологиях, с целью оказания помощи учащимся в понимании и усвоению всего потока огромной информации, которую они получают в процессе образовательной деятельности.

При этом, стоит отметить, что «сфера цифровой образовательной среды при первичном рассмотрении демонстрирует весьма широкие возможности для развития образовательных систем, а, следовательно, и для педагогики как науки» [3, С. 52].

Очевидно, прослеживается огромный потенциал для развития теории обучения, методики обучения предметам, а также обозначается ряд сопряженных проблем.

Одна из важнейших целей обучения заключается во внедрении и развитии современных средств экономического воспитания, создании в образовательной организации цифрового информационного пространства, для повышения эффективности к восприятию новых знаний на уроках. Для оснащения

образовательных школ техническими средствами обучения, денежные средства выделяются из федерального, регионального и муниципальных бюджетов [5].

Наиболее эффективное влияние на школьников оказывают современные аудиовизуальные и мультимедийные средства обучения. В образовательных организациях на стадии оснащения и развития, применяются такие образовательные ресурсы, как интерактивные доски, учебные аудио- и видео материалы, электронные учебники.

Преимуществом цифровых средств обучения является то, что они предоставляют возможность использования различных типов информации. Достоинство в работе с компьютерами, можно отметить следующее: универсальность как средства хранения, обработки и передачи информации. Его можно назвать универсальным техническим средством во взаимодействии со всеми необходимыми дополнительными периферийными устройствами [1].

Можно выделить следующие виды современных средств экономического воспитания на уроках экономики в цифровой образовательной среде:

- 1) Полностью оснащенные компьютерные кабинеты;
- 2) Дополнительная цифровая техника для эффективного использования персонального компьютера;
- 3) Мультимедиа (электронный учебник, презентация, видеоролик и др.);
- 4) Графические (схемы, диаграммы).

Современные средства обучения значительно меняют структуру урока. Они дают возможность продемонстрировать явления в развитии или движении. С помощью цифровых средств обучения, учащийся воспринимает и обрабатывает новую информацию, организует и направляет свою деятельность. Оптимально подобранные средства обучения стимулируют познавательный процесс на уроках экономики, позволяют проводить тематический контроль и самоконтроль результатов учебной работы.

Делая выводы по теме «Система средств экономического воспитания в условиях цифровой образовательной среды», важно отметить, что формируемое экономическое мышление у учащихся на уроках экономики, позволяет им понимать и осмысливать экономику страны, как целостное явление, в котором эффективность всего народного хозяйства находится в

зависимости от эффективной деятельности каждого отдельного производственного звена.

#### *Список литературы*

1. Белоглазова Л.Б., Бондарева О.В. Электронные средства обучения как основа образовательного процесса в современной высшей школе//Вестник Российского университета дружбы народов.Серия: Информатизация образования., 2015 г. с. 35
2. Коршун А.Г. Актуальность экономического воспитания подростков в условиях современной системы образования // Специальное образование. 2013. № 1.- С.58–63.
3. Латышев Д.В., Латышева М.А. Цифровая образовательная среда в условиях реализации образовательных стандартов ФГОС ВО 3++//Грани познания. 2018. № 3 (56). – С. 52-55.
4. Плоскова В.А. Экономическое воспитание подростков во внеклассной работе // Педагогическое мастерство: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2015 г.). — М.: Буки-Веди, 2015. — С. 118-120.
5. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ, Гл.2.

#### **Уралбаев Н.К.**

аспирант по специальности «Экономика и управление народным хозяйством» Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики

#### **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В ОРГАНИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ КЛАСТЕРОВ В КАЗАХСТАНЕ**

Мировая практика регионального совершенствования и развития научно-инновационного потенциала демонстрирует, что на местном уровне осуществляется объединение индустриально-инновационной и социально-экономической стратегии в формате особых слияний, именующихся инновационными кластерами, для формирования и укрепления сферы, способствующей позитивному развитию и практическому применению инноваций. Более того, на сегодняшний день конкурентные преимущества

экономики напрямую зависят от практикоориентированности новаций, организации процессов внедрения новшеств, их коммерциализации.

Интеграционные процессы в мировой экономике, диверсификация производств, внедрение новшеств, организационные преобразования показывают, что место регионов в социально-экономическом развитии страны категорически важно. Подобные условия содействуют расширению способностей местной администрации в сотрудничестве с иностранными партнерами. К тому же, место региона в развитии государства выражается в том, что трудности, возникающие на местном уровне, находят решение с помощью поддержки центральных исполнительных органов при содействии региональных властей, обладающими более четким пониманием о направленностях формирования социально-экономического развития собственного региона.

Научно-инновационный курс развития европейских страна имеет региональный, национальный составляющие, а также наднациональный, связывающий Европейский Союз в целом. В целом правительству относится преимущество в сфере прикладных разработок, подготовки научных сотрудников, а регионам отведена роль внедрения новшеств в практическую деятельность [1].

Образцом подобного курса развития региональной научно-инновационной политики является соучастие некоторых регионов Англии, Шотландии, Уэльса и Северной Ирландии в научно-технологических проектах Европейского Союза, создание и осуществление территориальных стратегий новаторского формирования собственных регионов. Данные мероприятия, проводимые в Великобритании, по научно-техническому и индустриально-инновационному развитию регионов являются значимыми частями инновационного курса наднациональной составляющей, что подразумевает совершенствование потенциала научно-исследовательской области Европейского Союза.

Основной задачей Европейского Союза является устранение несоответствий в научно-техническом и индустриально-инновационном развитии регионов, так как европейские государства ориентированы на готовую продукцию, сложившиеся рыночные отношения в части инноваций.

Моделью осуществления регионального инновационного курса является формирование и исполнение программ Европейского союза в сфере исследований и разработок, ориентированных на среднесрочный период. Данные программы предусматривают дальнейшее развитие регионального инновационного взаимодействия посредством системы объединенных проектов и программы по созданию сети европейского исследовательского пространства, которое предполагает объединение ресурсов европейских стран, а также государств СНГ.

Особо значимым мейнстримом региональной политики развития в определенных государствах является создание инновационных кластеров. Большинство развитых стран («Азиатские тигры», страны Европейского Союза) проводят активную кластеризацию. По подсчетам экспертов, в данных странах функционируют конкурентоспособные кластеры, в которых трудятся 40% всех занятых в экономике страны и которые производят 50% валового национального продукта. По образцу развитых государств мира национальная поддержка кластерных подходов и формирование кластеров осуществляется в Казахстане, России, Китае, Индии, Мексике и других развивающихся странах [2].

Реализация кластерных подходов признана важным инструментом содействия промышленному развитию, конкурентоспособности и эффективности экономической политики Казахстана.

Так, согласно реализации Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы в рамках стимулирования кластерного развития Казахстана на сегодняшний день определен один национальный кластер в соседствующих регионах – Атырауской, Мангыстауской и Западно-Казахстанской областях в таких базовых секторах, как добыча, переработка нефти и газа, нефтегазохимия, нефтегазохимическое машиностроение, сервисные услуги для нефтегазовой промышленности. Координация деятельности предусматривается на уровне центральных органов власти. Кроме того, предусматривается поддержка не менее 6-ти пилотных территориальных кластера, где на всех этапах развития важно участие представителей местных органов власти, как ответственных за создание благоприятного инвестиционного и бизнес климата в конкретных

регионах и заинтересованных в эффективном функционировании кластеров. Ключевую роль в развитии кластеров играет частный сектор, как конечный получатель преимуществ от инициативы развития кластеров и мероприятий, направленных на улучшение их конкурентного положения [3].

В целом инновационной политике присуще процессы перераспределения функций, материальных и человеческих ресурсов от центрального уровня к местному. Кроме того, результативность и эффективность инновационной деятельности увеличивается при географической расположенности ресурсов и потребителей инноваций. В данных обстоятельствах особую роль занимает методика оценки уровня регионального инновационного развития в целях принятия эффективных управленческих решений и разработки кластерной политики региона.

#### *Список использованных источников*

1. Innovation Policy: updating the Union's approach in the context of the Lisbon strategy. Communication from the Commission to the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. – Brussels, 2003.

2. Новиков, В.А. Создание региональных аграрно-промышленных кластеров – генеральное направление модернизации аграрного сектора экономики России / В.А. Новиков // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2012. – № 10. – С. 4-9.

3. Об утверждении Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы и о внесении дополнения в Указ Президента Республики Казахстан от 19 марта 2010 года № 957 «Об утверждении Перечня государственных программ»: указ Президента Республики Казахстан от 1 августа 2014 года № 874.

4. Ахмадеев, М.Г. Социально-экономическая эффективность инновационных кластеров / М.Г. Ахмадеев // Современные направления совершенствования экономики субъектов Российской Федерации в условиях деятельности ВТО на примере Республики Татарстан: сб. тр. междунар. науч.-практич. конф. – Казань, 2012. – С. 205-208.

## **SECTION VII. Philology (Филологические науки)**

**Курявая И. Н.<sup>1</sup>, Короленко Н. И.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>кандидат педагогических наук, преподаватель русского языка и литературы, Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 113», Структурное подразделение № 2 – ГБОУ «Школа №113», СП №2, РФ, г. Москва  
<sup>2</sup>бакалавр филологии, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный институт русского языка им. А.С. Пушкина» – ФГБОУ ВО «Гос. ИРЯ им. А.С. Пушкина», РФ, г. Москва

### **КНЯЗЬ МЫШКИН И АЛЕША КАРАМАЗОВ КАК ВОПЛОЩЕНИЕ ОБРАЗА ПОЛОЖИТЕЛЬНО ПРЕКРАСНОГО ЧЕЛОВЕКА В ТВОРЧЕСТВЕ Ф.М. ДОСТОЕВСКОГО**

*Аннотация.* В статье рассматривается образ положительно прекрасного человека в творчестве Ф.М. Достоевского на примере двух героев его романов: князя Мышкина (роман «Идиот») и Алеши Карамазова (роман «Братья Карамазовы»). Сам Достоевский писал, что изображение положительно прекрасного человека – довольно трудная задача, но при этом создание такого образа было очень важным для писателя. Этому мы находим подтверждение в его переписке с А.Н. Майковым и С.А. Ивановой.

Мы постарались выявить специфику образа положительно прекрасного человека и пришли к заключению, что в творчестве писателя присутствуют два воплощения такого образа – князь Мышкин, неприспособленный к этому миру светлый человек, и Алеша Карамазов, олицетворяющий собой духовную крепость и истинную веру.

*Ключевые слова:* положительно прекрасный человек; вера; религия; духовная сила; карамазовский бунт

**Irina N. Kuryavaya<sup>1</sup> and Nikolay I. Korolenko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Candidate of Education Sciences, teacher of Russian language and literature, State Budgetary Educational Institution of the city of Moscow "School № 113", Structural unit № 2 – SBEI "School № 113", Structural unit № 2, Russia, Moscow

<sup>2</sup>Bachelor of Philology, Student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Pushkin State Russian Language Institute" – FSBEI HE "Pushkin State Russian Language Institute", Russia, Moscow



## PRINCE MYSHKIN AND ALYOSHA KARAMAZOV AS THE EMBODIMENT OF THE IMAGE OF A POSITIVELY BEAUTIFUL PERSON IN THE WORK OF F.M. DOSTOEVSKY

*Abstract.* The article considers the image of a positively beautiful person in the work of F.M. Dostoevsky wrote on the example of two heroes of his novels: Prince Myshkin (novel "Idiot") and Alyosha Karamazov (novel "The Brothers Karamazov.") Dostoevsky himself wrote that portraying a positively beautiful person is a rather difficult task, but creating such an image was very important for writer. This we find confirmation in his correspondence with A.N. Maikov and S.A. Ivanova.

We tried to identify the specific character of the image of a positively beautiful person and came to the conclusion that there are two incarnations of this image in the writer's work: Prince Myshkin, a bright man unsuitable for this world, and Alyosha Karamazov, personifying a spiritual hardness and true faith.

*Keywords:* positively beautiful person; faith; religion; spiritual strength; Karamazov revolt

Герой романа Ф.М. Достоевского «Идиот» князь Мышкин предстает перед нами после возвращения из Швейцарии в Петербург. Уже в начале романа автор акцентирует внимание читателя на нездоровье героя: «Глаза его были большие, голубые и пристальные; во взгляде их было что-то тихое, но тяжелое, что-то полное того странного выражения, по которому некоторые угадывают с первого взгляда в субъекте падучую болезнь. Лицо молодого человека было, впрочем, приятное, тонкое и сухое, но бесцветное, а теперь даже досиня иззябшее» [2, с. 4].

Автор не раскрывает нам отношение князя Мышкина к церкви (мы не знаем, ходит ли он в церковь, посещает ли он службы); сам герой не может дать конкретного ответа на вопрос Рогожина верует ли он в Бога: «— А насчет веры, — начал он, улыбнувшись (видимо не желая так оставлять Рогожина) и, кроме того, оживляясь под впечатлением одного внезапного воспоминания, — насчет веры я, на прошлой неделе, в два дня четыре разные встречи имел. Утром ехал по одной новой железной дороге и часа четыре с одним С—м в вагоне проговорил, тут же и познакомился. Я еще прежде о нем много слыхивал и, между прочим, как об атеисте. Он человек действительно очень ученый, и я обрадовался, что с настоящим ученым буду говорить. Сверх того, он на редкость хорошо воспитанный человек, так что

со мной говорил совершенно как с равным себе по познаниям и по понятиям. В бога он не верует. Одно только меня поразило: что он вовсе как будто не про то говорил, во всё время, и потому именно поразило, что и прежде, сколько я ни встречался с неверующими и сколько ни читал таких книг, всё мне казалось, что и говорят они и в книгах пишут совсем будто не про то, хотя с виду и кажется, что про то. Я это ему тогда же и высказал, но, должно быть, неясно или не умел выразить, потому что он ничего не понял...» [2, с. 115].

Князь дает ответ опираясь на житейские истории – косвенно, прибегая к увиденным случаям из жизни других людей, предлагая Парфену самостоятельно сделать вывод о вере князя. В свою очередь Ипполит отзывается о Мышкине как о материалисте (замечая, что именно князь так себя назвал): «Я опять заметил ему смеясь, что он говорит как материалист. Он ответил мне с своею улыбкой, что он и всегда был материалист. Так как он никогда не лжет, то эти слова что-нибудь да означают» [2, с. 401].

Из вышесказанного мы можем сделать следующий вывод: вера в Бога героя расходится с рамками православной религии. Показателен следующий эпизод романа – рассказ князя Мышкина о надгробной речи швейцарского священника: «Когда же мать померла, то пастор в церкви не постыдился всенародно опозорить Мари. Мари стояла за гробом, как была, в своих лохмотьях, и плакала. Сошлось много народу смотреть, как она будет плакать и за гробом идти; тогда пастор, — он еще был молодой человек, и вся его амбиция была сделаться большим проповедником, — обратился ко всем и указал на Мари. «Вот кто была причиной смерти этой почтенной женщины» (и неправда, потому что та уже два года была больна), «вот она стоит пред вами и не смеет взглянуть, потому что она отмечена перстом Божиим; вот она босая и в лохмотьях, - пример тем, которые теряют добродетель! Кто же она? Это дочь ее!», и все в этом роде. И представьте, эта низость почти всем им понравилась...» [2, с. 65]. Такие рассуждения князя недопустимы, но именно они раскрывают нам беспорочную детскую душу Мышкина, которая по своей природе сопротивляется всякому злу и желает устранить его. Эпизод общения со школьниками – своеобразная проповедь положительно прекрасного человека – претворение в жизнь предназначения князя Мышкина: побуждение и пробуждение

доброты и любви в душах детей – то, что останется после его ухода.

Мышкин – эмпат, до боли чувствующий эмоции и страдания людей, с которыми он общается, и пытающийся спасти их. У него есть выбор: остаться в мире одержимых грехами и пороками людей (при этом чувствуя, что этот мир убьет его) или проститься с ним. Князь делает выбор в пользу первого. Его любовь к Настасье Филипповне носит спасительный характер – предлагая ей руку и сердце, князь пытается исцелить ее зияющую душевную рану. Но та не желает исцеления, ей приятнее вынашивать свою обиду – герои в безвыходном положении и обречены погибнуть.

Алексей в романе «Братья Карамазовы» предстает перед нами здоровым молодым человеком – противоположность князя Мышкина на физическом уровне: «Может быть, кто из читателей подумает, что мой молодой человек был болезненная, экстазная, бедно развитая натура, бледный мечтатель, чахлый и испитой человек. Напротив, Алеша был в то время статный, краснощекий, со светлым взором, пышущий здоровьем девятнадцатилетний подросток» [1, с. 98]. В отличие от князя он (Алеша) – реалист: «<...>Алеша был даже больше, чем кто-нибудь, реалистом. О, конечно, в монастыре он совершенно веровал в чудеса, но, по-моему, чудеса реалиста никогда не смутят. Не чудеса склоняют реалиста к вере. Истинный реалист, если он не верующий, всегда найдет в себе силу и способность не поверить и чуду, а если чудо станет пред ним неотразимым фактом, то он скорее не поверит своим чувствам, чем допустит факт. Если же и допустит его, то допустит как факт естественный, но доселе лишь бывший ему неизвестным. В реалисте вера не от чуда рождается, а чудо от веры. Если реалист раз поверит, то он именно по реализму своему должен непременно допустить и чудо» [1, с. 98–99]. При этом следует отметить, что оба героя верующие люди, но в Алеше Карамазове Ф.М. Достоевский воплотил иерархическую модель веры: перед нами человек, принявший послушание, следующий законам института церкви и занимающий свое место в церковной иерархии. Он желает остаться в монастыре, так как жизнь в миру его не прельщает, но старец Зосима посылает его в мир и Алеше необходимо подчиниться. Герой имеет четкую позицию относительно вопроса о существовании Бога: «– Алешка, есть Бог? – *Есть Бог.* – Иван, а бессмертие есть, ну там какое-нибудь,

ну хоть маленькое, малюсенькое? – Нет и бессмертия. – Никакого? – Никакого. – То есть совершеннейший нуль или нечто? Может быть, нечто какое-нибудь есть? Все же ведь не ничто! – Совершенный нуль. – Алешка, есть бессмертие? – *Есть.* – А Бог и бессмертие? – *И Бог, и бессмертие. В Боге и бессмертие»* [1, с. 142]. В отличие от князя Мышкина Алеша не только говорит о вере, но и объясняет собственное понимание религии – для него она является аксиомой. Встречая на своем пути препятствия, вера Алексея обновляется, не поддается сомнению (эпизод из главы «Канна Галилейская», где Алеша целует землю, узнав, что старец Зосима жив). Герой способен не только четко излагать свои мысли о Боге, вере и религии, но и учить людей вере (чем не наделен князь Мышкин).

На протяжении романа образ героя претерпевает эволюцию: от послушника до самостоятельного праведника, способного научить любви и вере детей: «– Карамазов, мы вас любим! – воскликнул неудержимо один голос, кажется Карташова. – Мы вас любим, мы вас любим, – подхватили и все. У многих сверкали на глазах слезинки. – Ура Карамазову! – восторженно провозгласил Коля. – И вечная память мертвому мальчику! – с чувством прибавил опять Алеша. – Вечная память! – подхватили снова мальчики. – Карамазов! – крикнул Коля, – неужели и взаправду религия говорит, что мы все встанем из мертвых, и оживем, и увидим опять друг друга, и всех, и Илюшечку? – Непременно восстанем, непременно увидим и весело, радостно расскажем друг другу все, что было, – полусмеясь, полу в восторге ответил Алеша. – Ах, как это будет хорошо! – вырвалось у Коли» [1, с. 475]. Алеша воздействует на детей словом (как убежденный христианин), Мышкин – пытается драться с детьми за Мари.

Бунт Алексея Карамазова после смерти старца Зосимы и возникающие перед ним соблазны (поездка к Грушеньке) – неотъемлемая часть духовной эволюции героя, подтверждающая стойкость и искренность его веры. Князю Мышкину суждено погибнуть, не пройдя испытание женщиной.

Необходимо отметить эпилоги двух романов: к князю Мышкину возвращается болезнь, а Алеше предстоит вступить на свой жизненный путь.

В отличие от князя Мышкина Алексей живет в гармонии с миром, способен стойко переносить трагедии жизни, так как силен духовно, но не может достаточно глубоко понимать и

чувствовать людей как князь, он не видит их «насквозь». Но их первостепенная задача заключена в помощи людям.

#### *Литература*

1. Достоевский Ф. М. Братья Карамазовы. – М.: Современник, 1981.
2. Достоевский Ф.М. Идиот. – М.: Наука, 1989.

УДК 811`1

**Тупикова С.Е.**

доцент кафедры английского языка и методики его преподавания

**Коршунова А.Г.**

студентка 4 курса факультета иностранных языков и лингводидактики

Саратовский государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЮМОРА В ПОЛИТИЧЕСКОМ ДИСКУРСЕ (НА МАТЕРИАЛЕ ВЫСКАЗЫВАНИЙ Б. ОБАМА)**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются средства репрезентации юмора и иронии в англоязычном политическом дискурсе. Юмор и политика основаны на творчестве и гибкости мысли. Политика, помимо прочего, является выражением позиции. Общим знаменателем между юмором и политикой является использование риторики. В настоящей статье расширяются существующие знания об использовании юмора в политике, основное внимание уделяется Баракку Обаме, политическому деятелю и бывшему президенту Соединенных Штатов Америки, описывается ряд событий его политической карьеры, представленных в средствах массовой информации.

**Ключевые слова:** политический дискурс, ирония, риторика, юмор, средства массовой информации

**Abstract.** This paper deals with the intersection of humor and politics. Both are based on creativity and flexibility of thought. Politics is, among other things, the expression of a person`s position. The common denominator between humor and politics is the use of rhetoric. In this article much attention is paid to the topic of the use of humor and irony in English political discourse. This article focuses on Barack Obama, a

politician and ex-President of the United States of America in a number of events from his political career as have been described in mass media.

**Key words:** political discourse, irony, rhetoric, mass media, political translation, public discourse, political rhetoric, political speech

Риторика - это «словесная манипуляция», использующая слова для влияния или убеждения другого человека. Риторика - это инструмент, используемый многими людьми для передачи информации, влияния и убеждения. Человек - социальное существо и его выживание зависит от его способности создавать эффективную коммуникацию и взаимопонимание с окружающими. Почти каждый человек, от президента до обычных граждан, имеет стремление навязывать свои взгляды и тенденции другим, диктовать им образ жизни. Риторика, согласно Аристотелю, это способность находить способы убеждения относительно любого предмета [1].

Использование риторики как средства убеждения в целом, и как способ управления массами в частности, претерпело изменения в наше время. *Today, people understand reality for the most part through the media, and there is no doubt that the remarkable expansion of the communications media has influenced the process of message transmission* [2]. СМИ имеют неограниченные возможности для манипулирования читателями путем передачи сообщений с целью повышения потребительского маркетинга и увеличения массового распространения товара или услуги, или взгляда и идеи [3].

С аналогичным манипулированием мы сталкиваемся и в политическом дискурсе [4]. Раньше на политической арене кандидат оценивался по его способности строить коалицию внутри своей партии, а сегодня - по способности убеждать массы. *The "new politician" needs to be, first and foremost, a media star, a celebrity favorite in the polls* [5]. В политическом дискурсе использование юмора и иронии как инструментов коммуникативного воздействия является распространенным приемом. Политики и политические партии уделяют большое внимание информации, которая появляется в СМИ. Они сортируют и тщательно выбирают, какие вопросы нужно подчеркнуть и каким образом, чтобы достичь своей цели влияния на мнение целевой аудитории. Согласно многим исследованиям, ораторские навыки и способность передавать информацию очень важны для влияния на общественное мнение [5].

Для того, чтобы охватить общественность, политики широко используют средства массовой информации; они анализируют новостные передачи, чтобы получить информацию о том, что думает общественность, а также о том, что планируют их политические соперники. *Today the media plays a central role in establishing the image of the «new politician»* [3]. Использование языковых средств, стилистических приемов оратором выполняют важную функцию в процессе формулирования, передачи, получения и интерпретации сообщения. Речь - это инструмент коммуникации, целью которого является создание отношений между говорящим и целевой аудиторией [6].

Аристотель объяснил роль личности и характера следующим образом: *«The personality of the speaker, ethos, is the persuasive factor that makes the speaker trustworthy. Two additional elements that contribute to the persuasiveness according to Aristotle are reason, that is, logical convincing by means of words and pathos, those rhetorical devices that arouse the audience's emotions»* [1].

Юмор и политика, два якобы несвязанных предмета, на самом деле являются взаимосвязанными социальными понятиями, каждое из которых дополняет друг друга. Использование юмористических средств и создание иронической тональности высказывания предполагает, «что дискурс имеет эмоциональную окраску (иногда ярко выраженную, иногда завуалированную), он насыщен субъективной оценочной информацией со стороны автора сообщения. Адресант, являясь инициатором общения, преследует свои личные интенции и пытается задать выбранную им коммуникативную тональность для достижения своих целей, которая, на его взгляд, наиболее релевантная в данной ситуации» за счет использования юмора и/или иронии [7].

Так, юмор иногда используется для выражения политической критики.

*The politics of humor challenges the political status quo and strengthens the values and dominant aspects of politics* [8].

Еще одна характерная особенность юмора заключается в том, что он является хорошим средством разрушения когнитивных барьеров и проникновения сообщения в разум человека. Тот, кто обращается к другим, используя юмор, воспринимается как позитивный и дружелюбный человек, которого хочется слушать.

Связь политики и юмора воспринимается сегодня как неотъемлемая часть политического дискурса. Так, бывший президент США, Барак Обама имеет отличное чувство юмора. Он знает, что, если он сможет заставить свою аудиторию улыбнуться, ему, вероятно, удастся вызвать интерес, и, возможно, выиграть поддержку, повлиять на своих слушателей и привлечь их внимание. В середине 1990-х годов, до президентской кампании Б. Обамы, когда он был вновь избранным сенатором штата Иллинойс, его спросили, хочет ли он быть президентом. Он ответил следующее: «*Guys, I am a state senator. I was elected yesterday. I have never set foot in the U.S. Senate. I have never worked in Washington. And the notion that somehow I am going to start running for higher office, it just doesn't make sense.....I am going to be spending the first several months of my career in the U.S. Senate looking for the washroom and trying to figure out how the phones work*».

Упоминая о маргинальных вещах, таких как “washrooms”, он акцентирует внимание на более важных делах, которые он осуществит в будущем. То есть, его возможность стать президентом. Кроме того, данный ответ подчеркивает остроумие, укрепляя его образ как творческого и разностороннего человека, черты которого важны для лидера.

«*I figure there's nowhere to go from here but down*» - сказал он. «*So tonight, I'm announcing my retirement from the United States Senate*». Здесь Б. Обама использует вербальный юмор, основанный на неоднозначности, данный юмористическое прием указывает на его познавательные способности, а также заставляет слушателей задуматься над его словами. Даже сталкиваясь с трудностями, Барак Обама постарался отнестись к этому с юмором. Например: «*If we were supposed to be perfect, we'd all be in trouble, so we rely on God's mercy and grace to get us through*» [9].

Юмор - отличный инструмент для нейтрализации негативных эмоций. Б. Обама, наделенный прекрасным чувством юмора, знал, как избавиться от гнева своего политического соперника. Получив особенно резкий выговор в письме от сенатора Джона Маккейна, он ответил с пониманием и сдержанностью: «*The fact that you have now questioned my sincerity and my desire to put aside politics for the public interest is regrettable, but it does not in any way diminish my deep respect for you nor my willingness to find a bipartisan solution to this problem*».



Барак Обама, отвечая противнику, делает это с достоинством и чувствительностью, переплетающимися с тонким юмором, как видно из следующих примеров: *«I don't think George Bush is a bad man. I think he's a patriotic person and I don't think that the people who work for him are stupid people. I think a lot of them are smart in their own way. I think that the problem is that they've got a different idea of America than the idea we've got»* [9].

В данном ответе смысл высказывания не очевиден и нуждается в интерпретации. Обратим внимание на выделенные слова в тексте, *a lot* - не прямолинейны и имеют косвенное значение, обозначая, что некоторые из людей, которые работают с Д. Бушем, на самом деле глупы.

В другом пункте вместо того, чтобы сказать, что эти глупые люди грубо ошибаются, он говорит, что у них *«a different idea of America than the idea we've got»*. В заключение приведем несколько примеров, взятых из политических речей Обамы.

DNC Keynote Address (2004): *«That we can participate in the political process...and that our votes will be counted...At least most of the time»*.

DNC Acceptance Speech (2008) : *«Out of work? Tough luck. No health care? The market will fix it. Born into poverty? Pull yourself up by your own bootstraps – even if you don't have boots. You're on your own»*.

Economy Speech (2008): *«At this rate the question isn't just 'are you better off than you were four years ago?', it's 'are you better off than you were four weeks ago?»*

Таким образом, примеры, приведенные в данной статье, создают достоверную картину относительно одной из самых интересных и важных особенностей такой публичной персоны, как президента Барака Обамы. В статье затрагивается ряд юмористических аспектов, которые выражаются на разных аренах: частной, публичной и политической. Все три сферы поддерживают формирование личности Б. Обамы как человека, политика и лидера, с отличным чувством юмора. Использование им юмора в политическом дискурсе не остается незамеченным, наоборот, создает его личный стиль и способ воздействия на целевую аудиторию.

*Список использованной литературы*

1. (Aristotle) Rhetoric Электронный ресурс URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Rhetoric\\_\(Aristotle\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rhetoric_(Aristotle)) (дата обращения 28.03.2018)
2. Schaffner, B.F., Sellers, P.J. Introduction in B.F, Schaffner & P.J, Sellers (Eds), *Winning With Words* (1-9). UK: Routledge, Taylor and Francis. 2010.
3. Galily, O. *Televised Politicians New Political Leadership in the West and in Israel*. Tel Aviv: Ramot Press. 2004.
4. Тупикова, С.Е. Модусная категория тональности и языковые способы ее реализации в публицистическом дискурсе // *Известия Саратовского Университета. Новая Серия. Серия: Филология. Журналистика*. Том 14. № 1. 2014. С. 20-25
5. Lawrence, J., Shapiro, R. *Politicians Don't Pander: Political Manipulation and the Loss of Democratic Responsiveness*. Chicago, IL: The University of Chicago Press. 2000.
6. Coe, K., Reitzes, M. "Obama on the Stump: Features and Determinates of a Rhetorical Approach". *Presidential Studies Quarterly* 40(3): 391-413. 2010.
7. Тупикова, С.Е. Особенности репрезентации и интерпретации иронической тональности // *Наука: Прошлое, Настоящее, Будущее*. Уфа: Аэтерна, 2015. С. 117-120
8. Tsakona, V., Popa, D. *Humor in Politics and the Politics of Humor: An Introduction*, In: Tsakona, V., Popa, D. (eds). *Studies in Political Humour*. Amsterdam /Philadelphia: John Benjamins Publishing Company. 2011.
9. Remnick, D. *The Bridge The Life and Rise of Barack Obama*. New York: Alfred A. Knopf. 2010.

## ***SECTION VIII. Jurisprudence (Юридические науки)***

**Васик Елена Алексеевна, Харабара Елена**

студентки факультета подготовки специалистов  
для судебной системы (Юридический факультет)

**Топильская Елена Валентиновна (научный руководитель)**

кандидат юридических наук, доцент кафедры уголовного права

Северо-Западный филиал Российского государственного  
университета правосудия (СЗФ ФГБОУВО «РГУП»)

### **НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИЕ В КРИМИНОГЕННОЙ СИТУАЦИИ: ПРОБЛЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ**

Одной из острых проблем общественных отношений в области охраны детства и прав несовершеннолетних в настоящее время является оказание своевременной профессиональной достаточной помощи несовершеннолетним, находящимся в трудной жизненной ситуации. В ежегодном докладе Уполномоченного по правам ребенка по Санкт-Петербургу за 2017г. говорится о необходимости межведомственного сотрудничества, о его позитивном развитии, а также о его результатах за прошедшее время [1]. Было уделено внимание жалобам граждан на действия и бездействия сотрудников органов опеки и попечительства. В 2017 году жалобы на грубое и уничижительное отношение сотрудников отделов опеки и попечительства к гражданам составили более 50 %, тогда как в прошлом их было 30%.

Уполномоченный по правам ребенка в своём докладе говорит следующее: «Нередко подобное отношение к гражданам допускают квалифицированные и многоопытные сотрудники отделов опеки. Профессиональное выгорание, отсутствие самокритики и абсолютная уверенность в своей правоте, не позволяет многоопытным специалистам объективно оценить ситуацию и свои высказывания. Это приводит к конфликтам и недовольству граждан».

К сожалению, подобных ситуаций полностью избежать, вероятнее всего, невозможно, но необходимо стремиться к их минимизации. Граждане должны доверять специализированным органам для того, чтобы взаимодействовать с ними:

самостоятельно обращаться за защитой нарушенных прав; идти на сотрудничество, чтобы у органов была реальная возможность оказать максимально возможную помощь; выполнять все необходимые предписания компетентных органов.

Ещё одна проблема заключается в том, что вся коммуникация разных учреждений, связанных с защитой ребёнка, осуществляется посредством официальных писем. Как показывает практика, это занимает большое количество времени, поскольку письмо проходит несколько этапов, прежде чем дойдёт до исполнителя. А что если необходима комплексная помощь органов несовершеннолетнему? В таком случае теряется огромное количество времени. Отсутствие должного контакта, быстрой системы реагирования и оповещения приводит к негативным последствиям. Система работы органов на данный момент абсолютно разрознена, поэтому возникает необходимость в выработке алгоритма взаимодействия и поиска новых решений технического характера для улучшения оперативности реагирования.

В России судимость лиц, совершивших преступления в несовершеннолетнем возрасте, идет на спад. Это усматривается из статистики Судебного департамента при Верховном Суде РФ [2]. В 2016 г. было осуждено 23912 человек, из них 13157 человек не достигли совершеннолетия на момент вынесения приговора, а в 2017 г. было осуждено 20634 человека, совершивших преступления в несовершеннолетнем возрасте, из них 11466 человек не достигли совершеннолетия на момент вынесения приговора.

Почему несовершеннолетние совершают преступления? Одной из главных причин преступлений и правонарушений несовершеннолетних являются дефекты семейного воспитания - см., например, [3].

Но нельзя игнорировать влияние сверстников на несовершеннолетних. Своевременное выявление лиц, склонных к противоправному поведению, и оказание помощи таким несовершеннолетним, а также некоторым семьям с несовершеннолетними способно уменьшить уровень преступлений, совершаемых подростками. Для этого необходимо, чтобы педагогические работники обладали информацией о том, куда сообщать информацию о таких детях, как вести себя с ними, как профилактировать противоправное поведение. Если детям, склонным к совершению

правонарушений, в том числе преступлений, будут объяснять причину запрета противоправных действий и рассказывать о законных способах удовлетворения своих потребностей, в этом случае станет меньше несовершеннолетних, осуществляющих противоправные действия. Необходимо, чтобы органы, уполномоченные на охрану и защиту прав несовершеннолетних, своевременно реагировали на получаемые сообщения. Существует необходимость повышенного контроля со стороны полиции и органов опеки и попечительства за ранее осужденными, проживающими совместно с несовершеннолетними. На данный момент считаем целесообразным разработать единую систему взаимодействия органов опеки и попечительства с учебно-образовательными организациями, в т.ч. досуговыми секциями, и полицией в целях предупреждения преступлений в отношении несовершеннолетних внутри семьи, а также с целью профилактики и предупреждения совершения преступлений несовершеннолетними.

Отсутствие межведомственное взаимодействия также может быть продиктовано тем, что на уровне Федерального закона «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних» от 24.06.1999 № 120-ФЗ перечислены функции различных учреждений, которые дублируют друг друга [4]. В результате этого спора о подведомственности между государственными органами теряется очень много времени и наступают негативные необратимые последствия для детей, которые можно было предотвратить при оперативном реагировании, благодаря избавлению от бумажной волокиты (например, возможность составления отчета о мгновенном реагировании после проведения всех мероприятий, возможно реагирование нескольких или другого компетентного органа по звонку, устному обращению, с фиксацией факта самого обращения, а все подробности после проведения мероприятий).

С нашей точки зрения, политика государства должна быть направлена на объединение органов, осуществляющих защиту прав и свобод несовершеннолетних, поскольку их связывает общая цель.

Для их объединения и улучшения процесса оказания помощи и достигаемого результата мы предлагаем:

1) Законодательно закрепить целостность системы оказания помощи несовершеннолетним и семьям в трудной жизненной ситуации.

Мы не предлагаем создавать новые органы, мы предлагаем объединить уже существующие органы.

2) Выработать на федеральном уровне алгоритм взаимодействия специализированных органов.

В некоторых регионах имеется подобный алгоритм. Мы считаем, что необходимо разработать единый базовый алгоритм взаимодействия органов.

3) Внедрить новые технологии технического характера, создание специальной электронной системы быстрого реагирования, которые позволят ускорить процесс взаимодействия и отказаться от системы «писем».

В настоящее время благодаря техническому прогрессу есть возможность использовать имеющиеся технологии для упрощения процедуры обращения за помощью, сокращение сроков реагирования, а также оказание помощи, например, психологической, на расстоянии. Это позволит достаточно быстро получать квалифицированную помощь людям вне зависимости от их места жительства и места нахождения.

#### *Источники*

1. URL: <http://www.spbdeti.org/id6990> Дата обращения: 19.10.2018/
2. Судебный департамент при Верховном Суде РФ <http://www.cdep.ru/index.php?id=79>
3. Краснова М.В. Подростковая преступность: причины совершения преступлений несовершеннолетними <http://www.scienceforum.ru/2014/739/6368> Дата обращения: 18.10.2018.
1. Собрание законодательства Российской Федерации от 28 июня 1999 г. № 26 ст. 3177.

**Егоров Владимир Михайлович**  
Научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

## **КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Основными направлениями стратегического развития Российской Федерации до 2018 года и на период до 2025 года предусматривается реформирование контрольно-надзорной деятельности, оптимизация которой также является приоритетным направлением достижения целевой модели организации контрольно-надзорной деятельности, в том числе надзорных органов МЧС России.

На заседании Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам 13 июля 2016 года утверждены основные направления стратегического развития Российской Федерации до 2018 года и на период до 2025 года.

В целях исполнения поручения Президента России по внедрению целевой модели организации контрольно-надзорной деятельности решением коллегии МЧС России от 18.02.2015 № 4/П утверждена «Концепция основных направлений совершенствования деятельности надзорных органов МЧС России» и для организации ее исполнения принят Паспорт приоритетного проекта «Совершенствование функции государственного надзора МЧС России в рамках реализации приоритетной программы «Реформа контрольной и надзорной деятельности», содержащий мероприятия по достижению целевой модели и реализации приоритетного проекта по совершенствованию контрольно-надзорной деятельности на 2017 – 2025 годы.

С целью сохранения эффективности осуществления надзорными органами МЧС России мероприятий по контролю, необходимо совершенствование существующего механизма осуществления надзорной деятельности, повышение доли профилактической работы, обеспечить до 2018 года снижение количества погибших и травмированных в результате чрезвычайных ситуаций и пожаров людей на 15%, до 2024 года – на 40%.

Система нормативного правового обеспечения надзорной деятельности МЧС России основывается на Конституции РФ и

включает Федеральные законы, Положения и Административные регламенты в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности.

Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» определено, что МЧС России является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики, нормативному правовому регулированию, а также осуществлению государственного надзора в области гражданской обороны, федерального государственного надзора в области защиты от чрезвычайных ситуаций, федерального государственного пожарного надзора.

К отношениям, связанным с осуществлением федерального государственного надзора в области гражданской обороны, федерального государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и федерального государственного пожарного надзора, применяются положения Федерального закона от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

С целью наиболее эффективной защиты интересов личности, общества и государства от пожаров, чрезвычайных ситуаций, а также от опасностей, возникающих при ведении военных конфликтов или вследствие этих конфликтов в РФ создана и функционирует единая система государственных надзоров МЧС России, которая включает: федеральный государственный надзор в области гражданской обороны, федеральный государственный надзор в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и федеральный государственный пожарный надзор; подразделения, осуществляющие экспертную деятельность в области гражданской обороны, предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности.

Результатом развития надзорных органов МЧС России является переход от тотального надзора к проведению адресных



проверок, от принципа неотвратимости наказания к мерам убеждения с использованием всего имеющегося потенциала профилактической работы.

Конечными результатами исполнения государственных функций является принятие мер по результатам проверок выполнения органами власти, организациями и гражданами требований и мероприятий в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности.

Все проверки, начиная с 2017 года, осуществляются только на объектах с высокой и значительной категориями рисков. Одновременно, альтернативой проверкам должна стать профилактическая работа, включающая весь спектр пропаганды, обучения и информирования населения.

## ***SECTION IX. Educational Sciences (Педагогические науки)***

**Ивершинь Анжелика Геннадьевна**

кандидат педагогических наук, доцент

доцент кафедры теории и методики дошкольного образования  
Южноукраинский национальный университет имени К.Д.Ушинского

### **ДИАГНОСТИКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПОНЕНТОВ ХУДОЖЕСТВЕННО-ТВОРЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БУДУЩИХ ВОСПИТАТЕЛЕЙ**

**Аннотация.** Статья посвящена анализу результатов экспериментального исследования структурных компонентов художественно-творческого развития студентов будущих воспитателей. Рассматриваются диагностические методики для изучения компонентов художественно-творческого развития студентов; на основе статистической обработки данных определяются его уровни у студентов специальности «Дошкольное образование».

**Ключевые слова:** художественно-творческое развитие, диагностические методики, будущие воспитатели

Постановка проблемы. Профессиональное становление студента как будущего воспитателя детей дошкольного возраста требует от него целеустремленной творческой работы по развитию собственной личности. Профессиональная подготовка предполагает развитие самосознания, личностный рост, способствует формированию важных составляющих будущей профессии.

Изучением различных аспектов профессиональной подготовки специалистов педагогического профиля занимались Г. Даймонд, З. Курлянд, И. Княжева, А. Листопад, Э. Линенко, А. Маслоу, К. Платонов, А. Шостром, К. Роджерс, Н. Холл, Ф. Фицула и многие другие. Однако на сегодня не нашли достаточного отображения в исследованиях методические подходы к диагностике художественно-творческого развития студентов будущих воспитателей в условиях университета.

Цель статьи – отобразить результаты экспериментального исследования структурных компонентов художественно-творческого развития студентов будущих воспитателей.

Изложение основного материала. Художественно-творческое развитие рассматривается нами как сложное структурное образование, которое представляет собой систему личностных и профессиональных характеристик, базируется на непрерывном развитии целостной самоактуализирующейся личности, ее знаний, умений и навыков, ценностей, способностей, которые проявляются в высокоэффективной профессиональной деятельности.

В предыдущих исследованиях были выделены такие компоненты художественно-творческого развития: художественно-теоретический, который предусматривает понимание изобразительного искусства как эмоционально-ценностного познания мира, как формы художественно-образной коммуникации с социумом. Художественно-творческий компонент отражает степень развития воображения, восприятия, овладение художественной практикой изобразительного искусства, уровень художественной грамотности. Методический компонент связан с формированием профессиональных умений будущих воспитателей, необходимых для организации учебного процесса. Рефлексивный компонент основан на восприятии и анализ собственного чувственно-эстетического отношения к изобразительному искусству; коррекции профессиональной

деятельности. Все межкомпонентные связи взаимообусловлены [1].

Экспериментальной базой исследования художественно-творческого развития студентов специальности «Дошкольное образование», что длилось в течение 2015-2018 гг., стали высшие учебные заведения Украины, в частности, Южноукраинский национальный университет имени К. Д. Ушинского; Николаевский национальный университет имени В. О. Сухомлиńskiego.

Общее количество студентов, которые приняли участие в констатирующем эксперименте – 259 человек. Для проведения экспериментальной работы также были задействованы преподаватели высших учебных заведений, кураторы академических групп. Для исследования указанных структурных компонентов художественно-творческого развития были использованы такие средства диагностики: разработанные нами методики: «Художественная грамотность» и «Художественно-методическая компетентность», модифицированная методика Смекала-Кучера «Методика исследования личностной направленности», «Методика диагностики эмоционального интеллекта» Н.Холла, «Ценностный опросник (ЦО)» Ш. Шварца, «Тест творческих способностей (фигурная форма)» П. Торранса [2].

С целью определения уровня сформированности художественной грамотности будущих воспитателей были разработаны анкеты на основе метода обобщения независимых характеристик. Каждое предусмотренное анкетой свойство оценивалось по методу полярных баллов. Основная суть метода полярных баллов – сравнение и сопоставление исследуемого явления относительно крайних форм его проявления. Каждое качество, как обобщенная характеристика, может оцениваться от 1 до 5 баллов. Кроме самого исследуемого, оценивание проводит группа экспертов, которая в течение длительного времени контактировала с ним (в нашем случае, это преподаватель и куратор группы). Показателем развития качества личности будущих воспитателей является суммарный балл, который они получают в результате среднего арифметического показателей двух экспертов и собственного результата.

Расчеты, проведенные с помощью компьютерной программы SPSS Statistics 17.0 для обработки данных исследований позволили определить средние показатели

выраженности каждой составляющей, а также средний показатель в целом у всей выборки исследуемых.

Так, к примеру, оценивание по методике «Художественная грамотность» предполагало исследование знаний студентов о специфике изобразительного искусства, его функциях в обществе, о художественных направлениях; об основных видах и жанрах изобразительного искусства, средствах художественной выразительности различных видов изобразительного искусства; понимание вопросов развития изобразительного искусства; знание инновационных техник изображения, методик творческого поиска; сформированности изобразительных умений.

В ходе статистической обработки результатов исследования были определены уровни художественной грамотности и их выражение в баллах. Согласно результатам статистического анализа, высокий уровень художественной грамотности имеет числовое выражение от 4,25 до 5 баллов. Он характеризуется наличием у студентов широкого искусствоведческого кругозора, наличием представлений об основных видах и жанрах изобразительного искусства, об их средствах выразительности; умением применять на практике инновационные техники, высоким уровнем изобразительных умений и специальных знаний в области искусства.

Полученный результат от 2,75 до 4,25 баллов соответствует среднему уровню художественной грамотности, то есть предполагает достаточную ориентацию студента-будущего воспитателя в основных вопросах теории и истории изобразительного искусства; достаточный уровень изобразительных умений и специальных практических знаний в области изображения. Низкий уровень по методике «Художественная грамотность» зафиксирован у тех исследуемых, которые набрали от 1,00 до 2,75 балла. Последнее указывает на то, что осведомленность относительно вопросов искусства и наличие художественных умений у них сформированы фрагментарно и недостаточно.

Уровни художественной грамотности распределились следующим образом: на высоком – 12,5% студентов; на среднем – 57,1%, низкий у 31,4% исследуемых.

Анализ результатов констатирующего эксперимента позволил сделать общий вывод о недостаточном уровне сформированности художественной грамотности у будущих

воспитателей и показал необходимость внедрения специальных мероприятий в учебно-воспитательный процесс университета для его повышения.

Научные изыскания в области исследования структурных составляющих художественно-творческого развития студентов будущих воспитателей в условиях университета будут освещены в следующих публикациях автора.

#### *Литература*

1. Івершинь А. Г. Формування художньої культури особистості майбутніх вихователів дошкільної освіти в образотворчій діяльності / А. Г. Івершинь // Збірник наукових праць «Педагогічні науки». – 2017. - № 79. – том 1. - С.144-148.

2. Формирование инновационного потенциала педагогов и обучающихся в современной школе. Методическое пособие. – Уфа: Издательство ИРО РБ. – 2013. – С.65- 68.

### ***SECTION X. Social sciences (Социологические науки)***

**Валиуллина О.Е., Лукенюк Е.В., Федотова А.А.**

Самарский государственный университет путей сообщения

#### **ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ «БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА» НА ПРЕДПРИЯТИИ**

*«Человеку свойственно ошибаться...» (Цицерон, 1 в. до н.э.)*

Суть концепции «Безопасного поведения человека» в том, чтобы признать, что люди подвержены ошибкам и даже лучшие люди ошибаются.

Если мы знаем, что люди делают ошибки, и эти ошибки могут быть спрогнозированы, то можно разработать систему с учетом таких ошибок.

Безопасное человеческое поведение основано на исследованиях многих ученых и психологов, изучавших причины промышленных инцидентов, в основном в транспортной и тяжелой промышленности, и является научным подходом к

выполнению работы на уровне задания и уровне этапа с акцентом на мышление и применение инструментов для прогнозирования и минимизации человеческих ошибок, снижения количества травм и инцидентов

По мнению В.Х. Хейнриха (1931) (W.H. Heinrich (1931)), который является создателем так называемой теории "домино", 88 % всех несчастных случаев вызваны неправильными действиями персонала, 10 % ненадежностью оборудования и 2 % "форс-мажором". Международная статистика, свидетельствует, что причинами травматизма являются: 4% - опасные условия труда, а 96% - опасные действия [1].

В.Х. Хейнрих предложил "пятифакторную последовательность" возникновения несчастного случая, в которой каждый фактор приводит в действие последующий, подобно падению поставленных в ряд костяшек домино [1]. Последовательность факторов включает в себя следующее:

- происхождение и социальные условия
- ошибка рабочего
- неправильные действия в совокупности с механической и физической опасностью
- несчастный случай
- повреждения или травмы.

Подобным же образом удаление одной из костяшек домино из ряда может остановить их падение. В.Х. Хейнрих предположил, что исключение одного из факторов предотвратит несчастный случай и вызываемую им травму, и, следовательно, ключевым фактором последовательности является фактор номер 3. Хотя В.Х. Хейнрих не привел никаких фактов, подтверждающих его теорию, она, тем не менее, представляет собой удобную отправную точку для начала дискуссии и проведения дальнейших исследований.

Безопасный труд в значительной мере проблема психологическая. Так называемый «человеческий фактор» [1]. Серьезные и незначительные инциденты происходят по одним и тем же причинам (сопутствующим факторам). И тот самый «человеческий фактор» приводит человека к пирамиде безопасности Хейнриха, в соответствии с рис. 1.

Как только человек попадает в пирамиду, уже не известно, где он окажется в ней!



Рисунок 1- Пирамида безопасности Хейнриха

Основная цель системы «Безопасное поведение человека» - помогать работникам распознавать и исключать «ситуации с вероятностью допущения ошибки» на рабочих местах для того, чтобы они выполняли свою работу эффективно, безопасно, качественно, тем самым исключая или снижая количество травм и инцидентов.

Ситуации, в которых вероятны ошибки, являются предсказуемыми и предотвратимыми – но только если вы их распознаете.

Три кита в основании системы «Безопасного поведения человека» имеют критическое значение для успеха в руководстве процессом это:

***Предотвращение – Обнаружение – Исправление***

Предотвращение – насколько сильный акцент мы делаем на недопущение нежелательных происшествий?

Обнаружение – следим ли мы за нужным пороговым значением, чтобы выявить проблемы?

Исправление – отвечают ли действия, которые мы совершаем для исправления проблем, следующему:

- соответствуют значимости проблемы;
- принимают во внимание другие, аналогичные, но более серьёзные проблемы;
- не создают проблем другого типа.

К критически значимым понятиям для системы «Безопасного поведения человека» относятся:

- человеческая ошибка и нарушение
- режимы выполнения работ
- ловушки и их роль в предотвращении возникновения ошибки
- побуждающий фактор
- критерии останова работ (Стоп-критерии)

Необходимо отличать ошибки от нарушений. Априори, мы верим, что люди приходят на работу, чтобы сделать работу хорошо и соответственно мы полагаем, что 90% значительных происшествий вызываются чем-то другим, помимо отдельного человека, тогда 10% это максимальный процент (%) происшествий, которые могут быть нарушениями. Люди всегда знают, каково правило, и они выбирают – нарушить его или нет – или сделать что-то по-другому. Это выбор каждого – сделать правильно и безопасно или нет.

У сотрудника есть три возможности прогнозировать вероятность ошибки по какому-либо заданию:

- выявлять режим выполнения работы;
- распознавать ловушки;
- выявлять порождающие факторы.

Если устранить ошибку с помощью системы «Безопасного поведения человека», мы получим улучшение в качестве, безопасности, эффективности или производительности – но, только если распознаем физический риск, то получим улучшение только в безопасности.

Исходя из информации о частоте ошибок, мы все хотели бы работать на основе навыков. Но немногие из наших задач отвечают этим критериям. Это не вопрос ваших навыков, но вопрос простоты задания и количества повторений. Если мы знаем свой вероятный режим работы в любом задании, это позволит понять, какой будет частота ошибок. И в этот момент можно принять обоснованное решение о том, является ли эта частота ошибок приемлемой для этого задания или нет.

Инструменты системы «Безопасного поведения человека» – это методы, используемые для минимизации воздействия ловушек, которые помогают предотвратить ошибки, события и инциденты.



1. Инструменты, предлагаемые для использования на предприятии перед началом выполнения задания

1.1. Проверочный лист «Готов ли я?» - это инструмент самопроверки, который используется перед началом выполнения задания новыми работниками/ если перерыв в работе составил более 4-х дней.

1.1.1. Лист «Готов ли я?» должен использоваться в обязательном порядке в случаях отсутствия на рабочем месте более 4 дней и должен находиться в общем доступе в местах проведения инструктажей.

1.1.2. Проверочный лист «Готов ли я?» заполняется перед выполнением рабочего задания и позволяет быстро сфокусироваться на его выполнении и убедиться, что существует четкое понимание задания, которое предстоит выполнять, потенциально опасные ситуации, связанные с выполнением рабочего задания, инструментов, которые необходимо использовать для снижения вероятности ошибки.

2. Инструменты, используемые в ходе выполнения задания:

2.1. Остановись и обратись за помощью – это инструмент, который используется тогда, когда работник не уверен, как выполнять то или иное задание, когда он находится в режиме знаний.

2.2. STAR (Остановись, Подумай, Действуй, Проверь) - это инструмент, который заставляет работника сделать паузу перед тем, как приступить к выполнению следующего шага, проверить правильность его выполнения.

2.3. Шаг за шагом – это инструмент, который используется, если работник находится в режиме правил. Для того, чтобы воспользоваться данным инструментом, необходимо иметь процедуры, которые содержат в себе правила, убедиться, что это необходимая процедура и ее версия актуальна, просмотреть процедуру и убедиться, что все понятно, прежде чем приступить к выполнению задания.

3. Наблюдения по системе «Безопасного поведения человека»

3.1. Наблюдения по вопросам «Безопасного поведения человека» выполняются для критически значимых текущих заданий, наблюдения включают минимальные критерии (минимальные критерии: режимы выполнения работы, ловушки, инициирующие события).

3.2. Наблюдения проводятся на ежедневной основе, согласно графику и с заполнением листа наблюдений.

4. Аудит инструктажа по системе «Безопасного поведения человека» - аудит инструктажа проводится ежедневно, согласно утвержденного графика от каждого производства с целью повышения качества инструктажей по системе «Безопасного поведения человека».

5. Расследование происшествий и анализ коренной причины

5.1. При анализе коренной причины инцидента, необходимо проанализировать использование инструментов «Безопасного поведения человека» в ходе выполнения задания.

5.1.1. При расследовании происшествий и анализе коренной причины по необходимости привлекаются инструктора и сотрудники предприятия по персоналу.

Все эти инструменты должны использоваться в работе каждый день и рассматриваться в начале смены в связи с выполнением очередной рабочей операции и с учетом режима выполнения работы.

Главная миссия «Безопасного поведения человека» – помочь работникам распознавать ситуации на рабочих местах, в которых вероятны ошибки, и снижать их количество, чтобы работники могли выполнять работу эффективно, безопасно и качественно с минимальным количеством инцидентов и потерь.

#### *Библиография*

1. Щенников Н.И., Курагина Т.И., Пачурин Г.В. Психологический акцент в анализе производственного травматизма и его профилактики // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 4.

## ***SECTION XI. Ecology (Экология)***

**Лукенюк Е.В., Валиуллина О.Е., Федотова А.А.**  
Самарский государственный университет путей сообщения

### **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

В настоящее время человек создает сложные урбанистические системы, преследуя благую цель – улучшить условия жизни, и не только просто «оградившись» от лимитирующих факторов, но и создав для себя новую искусственную среду, повышающую комфортность жизни. Для этого необходима система наблюдения, оценки и прогнозирования состояния окружающей человека среды. Т.е., оптимизации отношений человека с окружающей средой, экологическая ориентация хозяйственной деятельности.

В целях обеспечения экологической безопасности населения крупных городов требуется получение своевременной и достоверной информации о состоянии окружающей среды, а так же ее обработка и анализ.

Основой для построения систем экологического мониторинга, используемых в настоящее время в Российской Федерации, является общесоюзный нормативный документ (ОНД-86), который определяет методику расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.

Согласно этому документу, нормы предназначены для расчета приземных концентраций в двухметровом слое над поверхностью земли, а также вертикальному распределению концентраций. Этим документом определяются различные виды источников выбросов, производится их классификация по размерам, высотам, температуре. Здесь же приведена методика расчета приземных концентраций ЗВ, исходя из данных об источниках выбросов (решается прямая задача), а также определена методика расчета предельно допустимых выбросов (ПДВ), исходя из уровня максимально допустимой предельной концентрации ЗВ (обратная задача).

При рассмотрении методов решения прямой задачи можно выявить много недостатков, связанных с погрешностями

моделирования (очень часто при расчетах для определения коэффициентов поправки используется графический метод), игнорированием постоянно изменяющихся температурных условий в течение суток, изменения метеорологической обстановки. Влияние рельефа местности учитывается весьма приблизительно, так же, как и застройка. Кроме того, не учитывается неритмичность работы предприятий, как суточная, так и сезонная. Не учитывается влияние зеленых насаждений (парков, лесополос). Влияние больших водоемов около моделируемых объектов вообще также никак не учитывается, при том, что практически любой российский город расположен на реке. Река, море, или большое озеро достаточно существенно определяют климат в местности, прилегающей к водоему.

В ряде работ [2,4] были сделаны попытки улучшить систему расчетного мониторинга. В частности, это было вызвано опытом Чернобыля, который поставил под сомнение умозрительные концепции ОНД-86, и привел к выработке более гибкой стратегии в оценке воздействия выбросов атомных электростанций на окружающую среду, нашедшей свое выражение в [4]. В нем, пожалуй, впервые в отечественной практике, последовательно внедряется концепция, суть которой кратко можно сформулировать как "каждой расчетной методике свое место". Иначе говоря, необходимость применения того или иного расчетного алгоритма ставится в зависимость как от класса решаемой задачи, так и от наличия необходимой для этой цели информации.

Причины неизбежного в будущем распространения подобной стратегии на такое важное направление в природоохранной деятельности, как охрана атмосферы, вполне очевидны для любого специалиста, более или менее знакомого со сложными процессами переноса, рассеивания и трансформации примесей в атмосфере. Подобные процессы, как показывает опыт, весьма непросто поддаются формализации, и их невозможно описывать с помощью какой-то одной расчетной схемы, как бы хороша она не была. Основной проблемой здесь, однако, является то, что многовариантность анализа – атрибут скорее научного исследования, чем инженерной деятельности. По этой причине его проведение нуждается в очень серьезном методическом обеспечении.

Это обстоятельство приводит к необходимости создания таких алгоритмов и таких систем их информационного обеспечения, которые позволяли бы специалистам-практикам получать

многообразные и непротиворечивые результаты по оценке влияния антропогенных выбросов в атмосферу на качество жизни населения в рамках некоторого замкнутого информационного пространства [5, 7].

Вместе с этим практика природоохранной деятельности с каждым годом выдвигает все новые и все более сложные задачи, требующие для своего решения привлечения специалистов из различных областей знания. Отсюда неизбежно вытекает важное направление деятельности по синтезу этих знаний и тех или иных информационных технологий в форме интегрированных компьютерных систем.

Одним из вариантов решения этой проблемы стал экологический программный комплекс ZONE, созданный сотрудниками и преподавателями Российского государственного гидрометеорологического института [5]. Первоначально решалась технологическая, а не природоохранная проблема для города Зеленограда. Была поставлена проблема просчета различных вариантов расположения воздухозаборных устройств для цехов с особо чистым производством, где изготавливались компоненты микросхем.

В процессе создания и эксплуатации экологического пункта контроля на первом этапе была решена важнейшая технологическая задача - реализован в инженерном варианте метод стохастического моделирования турбулентной диффузии (метод Монте-Карло) - наиболее универсальный из существующих методов расчета турбулентной диффузии примеси, позволяющий проводить расчеты в пространственных областях со сложными границами (к таким областям и относится городская или промышленная застройка). Хотя этот метод достаточно широко используется, он является безусловной прерогативой исследовательских моделей, поскольку требует для своего использования высокого быстродействия и значительной по объему оперативной памяти ЭВМ. Общая постановка задачи и основные элементы ее компьютерной реализации достаточно подробно изложены в [2].

Важно подчеркнуть, что именно программные модули, реализующие метод Монте-Карло, являются ядром программного комплекса, а остальные, вообще говоря, лишь его "обслуживают" в информационном отношении.

При использовании ЭПК ZONE, результаты, полученные расчетным путем, показывают более достоверную картину, чем при использовании ОНД-86.

Но при использовании и той и другой методик совершенно не учитывается трансграничный перенос загрязняющих веществ. Насколько существенен трансграничный перенос и как он влияет на экологическую обстановку в регионе можно судить по следующим примерам.

Считается, что зона, на которой выпадают пылевые частички, вылетевшие из дымовой трубы, составляет около 30 размеров труб. Получается, что труба высотой 200 метров, в зависимости от метеоусловий, может посыпать пеплом зону радиусом в шесть километров. Расстояние, на котором будут наблюдаться выпадения загрязняющих веществ, зависит от многих факторов: высоты трубы, скорости ветра, скорости и объемного расхода выбрасываемого газового потока, содержания в нем загрязняющих веществ и других условий. Даже вентиляционная вытяжка на крыше четырехэтажного заводского корпуса может рассеять загрязняющие вещества в газовых выбросах в радиусе одного километра. Чем выше труба, тем больше ареал рассеяния. Гигантские промышленные трубы "забрасывают" загрязняющие вещества на несколько километров вверх, а зона их рассеивания может составлять сотни километров. Это и есть трансграничный перенос, когда выбрасываемые вещества оседают на отдаленных территориях, а часто на территориях соседних государств. По некоторым расчетам, США, потребляя треть мировых ресурсов, выбрасывают в атмосферу половину загрязняющих веществ от валового объема антропогенных выбросов на Земле. Значительная их часть оседает на территории соседних стран. Некоторые страны страдают от загрязняющих веществ, которые им достаются от индустриально развитого соседа [1, 6].

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о необходимости создания системы экологического мониторинга крупного города, действующей не на основе расчетной модели, а на основе реальной экологической обстановки, полученной в результате обработки данных о загрязняющих веществах, полученных со стационарных и передвижных экологических постов наблюдения.

#### *Литература*

1. Берлянд М. Е., Оникул Р. И. К обобщению теории рассеивания промышленных выбросов в атмосферу.- Тр. ГГО, 1971, вып. 254, с. 3-38.

2. Гаврилов А.С. ZONE: следующий шаг. – СПб.: «Дейта», 1995.-32с.
3. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86). -Л.: Гидрометеиздат, 1987.-94с.
4. Методы расчета распространения радиоактивных веществ в окружающей среде и доз облучения населения. - М.: Интератомэнерго, 1992.- 334 с.
5. Экологический программный комплекс для персональных ЭВМ / под ред. А.С.Гаврилова. - СПб.: Гидрометеиздат, 1992. - 166 с.
6. Лукенюк Е.В., Лукенюк А.И., Анфилофьев Б.В: Экологический мониторинг крупного города с транспортно-железнодорожным узлом (монография). - Самара: СамГУПС, 2013. – С. 147
7. Некоторые аспекты оценки экологического состояния: Лукенюк Е.В., Калущая С.В., Валиуллина О.Е. Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: сборник статей X111Международной научно-практической конференции /МНИЦ ПГСХА. – Пенза:РИО ПГСХА, 2015.-104 с.

**<sup>1</sup>Петренко Е.Н., <sup>2</sup>Копнина А.Ю., <sup>3</sup>Васильев А.В.**

<sup>1</sup>аспирант; <sup>2</sup>кандидат химических наук, доцент;

<sup>3</sup>доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО «СамГТУ»

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ИОНАМИ МЕДИ И ЖЕЛЕЗА, С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ УТИЛИЗАЦИЕЙ ОТХОДОВ ФИТОМАССЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКСТРАКЦИИ**

Основными направлениями воздействия на окружающую среду считаются антропогенная и техногенная нагрузки. Одним из путей влияния является загрязнение водных ресурсов токсичными веществами, например тяжелыми металлами. Для решения данной проблемы было предложено исследование процессов фиторемедиации с использованием высших водных растений на примере Элодеи Канадской (*Elodea canadensis*),

направленное на извлечение ионов меди(II), железа(III) с последующей экстракцией накопленных компонентов с помощью раствора соляной кислоты. Достоинствами такого подхода является использование достаточно дешевого материала для очистки сточных вод (биомассы), возможность извлечения ценных компонентов и возвращение их в производственный процесс, а так же предпосылки к повторному использованию отработанной биомассы как сорбента, за счёт связующих веществ.

Исследование состояло из следующих стадий:

– Фиторемедиация модельных растворов меди и железа с концентрацией 0,5 мг/л в течение времени, при котором наблюдается максимальный при воспроизведении эффект, – 10 минут [1, 2, 3].

– Подготовительная стадия – сушка биомассы.

– Экстракция ионов меди и железа с помощью раствора  $\text{Hn.NCl}$  в течение времени, при котором наблюдается максимальный при воспроизведении эффект, – 10 минут [1].

– Экстракция ионов тяжелых металлов из растений, не участвовавших в процессе фиторемедиации [1].

– Подбор оборудования для данного процесса.

Основными результатами научной работы являются: успешная апробация методики экстрагирования ионов тяжелых металлов из фитомассы на примере общего железа; создание методики математической обработки результатов эксперимента с получением величин активности биомассы, как сорбента ионов меди и железа, сравнение этих величин с результатами предыдущих экспериментов [1, 2, 3]; а также определение «фонового» содержания ионов поллютантов в Элодее Канадской; разработка технологической схемы процесса очистки сточных вод, содержащих исследуемые компоненты, с последующей утилизацией отходов биомассы за счёт экстрагирования ионов тяжелых металлов.

Было выявлено, что средняя эффективность процесса фиторемедиации при малом времени взаимодействия по меди составила 70,87%, а по железу 58,50 %, что является более высоким показателем в сравнении с фиторемедиацией более концентрированных растворов и при более длительном взаимодействии растения с поллютантом [1, 2, 3].



Сушка биомассы показала, что средняя влажность биомассы Элодеи Канадской высока и составляет 96,40% (по итогам всего исследования). На основе этого можно сделать вывод, что при использовании данного высшего водного растения на производстве для доочистки воды с последующей утилизацией его остатков и извлечением ценных компонентов стадия сушки необходима.

Средняя эффективность экстракции ионов меди (II) из биомассы Эло-деи Канадской с использованием децинормального раствора соляной кислоты составляет 56,54 %, а ионов железа 73,89%.

Математическая обработка результатов, как настоящего, так и предыдущих экспериментов [1, 2, 3] позволила определить и оценить активность Элодеи Канадской как сорбента меди (II) и общего железа. Активность исследуемого высшего водного растения по отношению к меди составила 512 мкг/г, что в сравнении с более ранними [1] исследованиями является высоким показателем и отражает тот, факт, что условия эксперимента подобраны оптимально и позволяют получить высокую эффективность при малых расходах биомассы и затратах времени. Активность Элодеи Канадской по железу составила 414 мкг/г, что в сравнении с экспериментами в других условиях [2] показывает высокую активность, а значит, выбранные условия можно считать оптимальными.

На основании экспериментальных данных была разработана технологическая схема для очистки сточных вод, на примере гальванического цеха по нанесению медного покрытия с использованием сернокислого медного электролита [4, 5]. Данная схема отличается от существующих тем, что на стадии доочистки используется фитофильтр с загрузкой из объекта экспериментального исследования – Элодеи Канадской, а для утилизации отработанной биомассы предусмотрен экстрактор, позволяющий извлекать накопленные биомассой тяжелые металлы. Схема представлена на рис. 1.

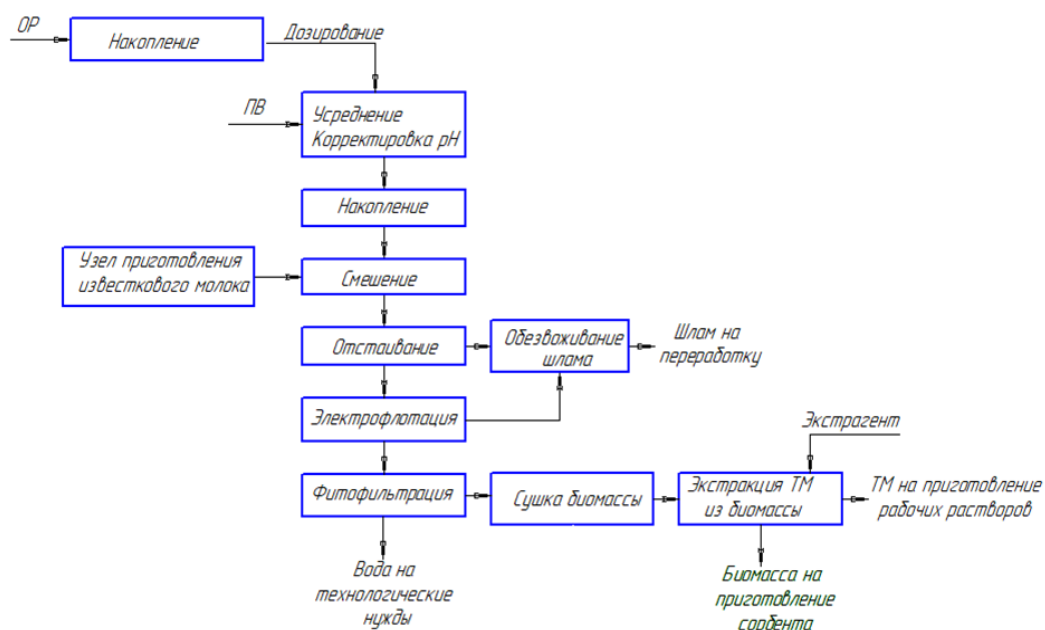


Рисунок 1 – Технологическая схема очистки сточных вод с применением фитотехнологий

В результате исследования были получены экспериментальные данные об эффективности процессов фиторемедиации с использованием Элодеи Канадской и экстракции раствором 0,1н. соляной кислоты, в том числе была составлена технологическая схема очистки сточных воды, загрязненных ионами меди (II) и железа. Результаты настоящего исследования позволяют сделать вывод о перспективности применения фитотехнологий, а именно: возможность использования высших водных растений как загрузки фитофильтра, с последующим извлечением накопленных ценных компонентов для дальнейшего использования в технологическом процессе. Важно отметить, что стадия экстракции кроме самой рекуперации тяжелых металлов создает предпосылки к повторному использованию отработанной биомассы как сорбента за счёт добавления связующих веществ и расширяет границы исследований в данной области.

#### Литература

1. Петренко Е.Н. Выпускная квалификационная работа «Утилизация отходов биомассы, образующихся в процессе фиторемедиации сточных вод», 2016 г.
2. Карпунина Е.Г. Выпускная квалификационная работа «Экспериментальное исследование процесса очистки воды с использованием высших водных растений», 2014 г.

3. Галдеева О.Ф. Использование макрофитов для очистки воды – фиторемедиация (на примере Урути Мутовчатой и Элодеи Канадской) [Текст] /О.Ф. Галдеева, Е.Н. Петренко, А.Ю. Копнина // Сборник трудов шестого международного экологического конгресса (восьмой международной научно-технической конференции) «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно транспортных комплексов ELPIT 2017, 20-24 сентября 2017г., гг. Самара-Тольятти, Россия: Издательство «ELPIT», 2017 Т.2, с. 26-29.
4. Виноградов С.С. «Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование» 2005 г.
5. Коротин А.И. Технология нанесения гальванических покрытий: Учеб. Пособие для сред. Проф.-техн. Училищ.- М.:Высш.шк.,1984. –200с., с ил. –(Профтехобразование).