



Slovak international scientific journal

№63, 2022

Slovak international scientific journal

The journal has a certificate of registration at the International Centre in Paris – ISSN 5782-5319.

The frequency of publication – 12 times per year.

Reception of articles in the journal – on the daily basis.

The output of journal is monthly scheduled.

Languages: all articles are published in the language of writing by the author.

The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.

Articles published in the journal have the status of international publication.

The Editorial Board of the journal:

Editor in chief – Boleslav Motko, Comenius University in Bratislava, Faculty of Management

The secretary of the journal – Milica Kovacova, The Pan-European University, Faculty of Informatics

- Lucia Janicka – Slovak University of Technology in Bratislava
- Stanislav Čerňák – The Plant Production Research Center Piešťany
- Miroslav Výtisk – Slovak University of Agriculture Nitra
- Dušan Igaz – Slovak University of Agriculture
- Terézia Mészárossová – Matej Bel University
- Peter Masaryk – University of Rzeszów
- Filip Kocisov – Institute of Political Science
- Andrej Bujalski – Technical University of Košice
- Jaroslav Kovac – University of SS. Cyril and Methodius in Trnava
- Paweł Miklo – Technical University Bratislava
- Jozef Molnár – The Slovak University of Technology in Bratislava
- Tomajko Milaslavski – Slovak University of Agriculture
- Natália Jurková – Univerzita Komenského v Bratislave
- Jan Adamczyk – Institute of state and law AS CR
- Boris Belier – Univerzita Komenského v Bratislave
- Stefan Fišan – Comenius University
- Terézia Majercakova – Central European University

1000 copies

Slovak international scientific journal

Partizanska, 1248/2

Bratislava, Slovakia 811 03

email: info@sis-journal.com

site: <http://sis-journal.com>

CONTENT

CHEMISTRY

*Balakina M., Seminska O.,
Pischay I., Remez S.,*

OBTAINING ENVIRONMENTALLY SAFE MICROFILTERS
AND THEIR USE FOR DEFERRIZATION OF ARTESIAN
WATER.....4

*Tushurashvili R.G., Panchvidze M.,
Basiladze Ts., Shanidze G., Mamardashvili M.,
Kvirkvelia N., Tabatadze S.*

USE OF OZONE FOR A NUMBER OF AGRICULTURAL
MODIFICATIONS8

COMPUTER SCIENCE

Konoval V., Holub S.

INTELLECTUAL MONITORING OF CHARGE FORM
CHOICE AND JUSTIFICATION FOR EFFECTIVE
EXPLOSIVE BREAKDOWN DESTRUCTION IN QUARRIES
.....12

EARTH SCIENCES

Tofiq R., Aghayeva M., Saribalayev M.

OIL AND GAS POTENTIAL OF THE MIOCENE DEPOSITS
OF THE ZYKH FIELD BASED ON 3D SEISMIC DATA21

ECONOMY

Bekimbetova G.

ANALYSIS AND EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF
INVESTMENT PROJECTS IN THE REPUBLIC OF
UZBEKISTAN30

Tokezhanov B.

CONCEPTUAL APPROACHES OF IMPLEMENTING OF
THE SYSTEM OF COMPULSORY SOCIAL HEALTH
INSURANCE IN KAZAKHSTAN.....38

Nikolaïenko S.

COMPARISON OF ALTERNATIVE TYPES OF CLUSTER
FORMATION WITH THE PARTICIPATION OF DAIRY
ENTERPRISES34

HISTORY

Sagnaikyzy S.

PROSECUTOR'S CONTROL SERVICE IN THE 1920-1930S
.....43

HYDROLOGY

Makhmudov R.

REGIONAL CLIMATIC CHANGES IN AZERBAIJAN AND
ITS IMPACT ON HYDROMETEOROLOGICAL
CONDITIONS.....48

MATERIALS SCIENCE AND MECHANICS OF MACHINES

Henchev V.

IMPROVEMENT OF LUBRICATION SYSTEMS FOR
CYLINDER BUSHINGS OF LARGE-SIZED TWO-STROKE
CROSSHEAD MARINE ENGINES55

MATHEMATICS

Bakanov G., Meldebekova S.

STABILITY AND UNIQUENESS OF THE SOLUTION OF
THE FINITE-DIFFERENCE ANALOGUE OF THE
INTEGRAL GEOMETRY PROBLEM62

NORMAL AND PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY

*Safarov M., Tagiyev A., Kerimova G.,
Mahmudov T., Gromov O.*

AGE INDICES OF TEETH SHIFT OF DIFFERENT
ANATOMICAL GROUPS OF PATIENTS WITH INTACT
PERIODONTIUM69

Yukhymenko L.

FUNCTIONAL PROFILE OF PROVISION OF AUDITORY
MOTOR REACTIVITY DEPENDING ON INDIVIDUAL AND
TYPOLOGICAL PROPERTIES OF HUMAN HIGHER
NERVOUS ACTIVITY72

PHILOLOGY

Ruskulis L., Rodionova I.

H. SKOVORODA'S ARTISTIC WORLD WITH THE
DOMINANT «SOUL»76

PHILOSOPHY

Koval V.

SOCIAL ADVERTISING IN THE STRUCTURE OF
COMMUNICATIVE ACTIVITY OF SOCIETY80

CHEMISTRY

ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ МІКРОФІЛЬТРІВ І ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ АРТЕЗІАНСЬКОЇ ВОДИ

Балакіна М.М.

доктор хімічних наук, старший науковий співробітник,
Інститут колоїдної хімії та хімії води
ім. А.В. Думанського НАН України, Київ, Україна

Семінська О.О.

кандидат хімічних наук, науковий співробітник,
Інститут колоїдної хімії та хімії води
ім. А.В. Думанського НАН України, Київ, Україна

Піщай І.Я.

молодший науковий співробітник,
Інститут колоїдної хімії та хімії води
ім. А.В. Думанського НАН України, Київ, Україна

Ремез С.В.

провідний інженер,
Інститут колоїдної хімії та хімії води
ім. А.В. Думанського НАН України, Київ, Україна

OBTAINING ENVIRONMENTALLY SAFE MICROFILTERS AND THEIR USE FOR DEFERRIZATION OF ARTESIAN WATER

Balakina M.,

Dumansky Institute of Colloid Chemistry and Water Chemistry,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv Ukraine

Seminska O.,

Dumansky Institute of Colloid Chemistry and Water Chemistry,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv Ukraine

Pischay I.,

Dumansky Institute of Colloid Chemistry and Water Chemistry,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv Ukraine

Remez S.,

Dumansky Institute of Colloid Chemistry and Water Chemistry,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv Ukraine

DOI: [10.5281/zenodo.6534961](https://doi.org/10.5281/zenodo.6534961)

Анотація

Досліджено умови отримання композитних мікрофільтрів з екологічно безпечних матеріалів – льняного полотна та полівінілового спирту. Показано, що концентрація полівінілового спирту в формувальних розчинах повинна лежати в межах 1–7 %, добавка Fe^{3+} для надання системі нерозчинності має дорівнювати 2–5 % по відношенню до вмісту полімеру при здійсненні реакції при температурі 110–140 °C протягом 10–60 хв.

Робота мікрофільтра з максимальним радіусом пор 0,7 мкм була продемонстрована на прикладі знезалізнення артезіанської води одного з буюетних комплексів м. Києва, де концентрація іонів Fe^{2+} становила 2,5 мг/дм³.

Abstract

Conditions for obtaining composite microfilters from environmentally safe materials have been studied – linen fabric and polyvinyl alcohol. It is shown that the concentration of polyvinyl alcohol in the molding solutions should be in the range of 1–7 %, Fe^3 supplement to give the system insolubility should be equal to 2–5 % relative to the polymer content when carrying out the reaction at a temperature of 110–140 °C for 10–60 minutes.

The operation of the microfilter with a maximum pore radius of 0.7 μm was demonstrated on the example of deferrization of artesian water of one of the pumping station complexes of Kyiv, where the concentration of Fe^{2+} ions was 2.5 mg/dm³.

Ключові слова: екологічно безпечні мікрофільтри, льняне полотно, полівініловий спирт, артезіанські води, знезалізнення.

Keywords: ecologically safe microfilters, linen fabric, polyvinyl alcohol, artesian waters, deferrization.

Вода для людини має життєво важливе значення, доставляючи до клітин кисень та поживні речовини, сприяючи переробці їжі в енергію, очи-

щаючи організм від токсинів, беручи участь у регулюванні температури тіла. При цьому особливо цінною є чиста питна вода, оскільки здоров'я людини безпосередньо залежить від якості вживаної

нею води. Проте зараз питання екології стоїть надзвичайно гостро, і тому вода для питних потреб вимагає обов'язкового попереднього очищення. На сьогодні для цього все частіше використовуються баромембранні процеси [1–3], які полягають у продавлюванні рідини проти градієнта концентрації через напівпроникну мембрану. Але мембрани, що застосовуються з цією метою, можуть виділяти органічні речовини, які, швидше за все, є продуктами або неповної полімеризації, або деструкції мембранного полімерного матеріалу.

З урахуванням цього метою роботи було отримання мікрофільтрів з природних або безпечних для здоров'я людини матеріалів для їх можливого використання в підготовці води питного призначення.

При отриманні композитного мікрофільтра за армуючу підкладку було обрано полотно зі 100%-ного натурального льону. Для створення розділового шару мікрофільтрів був використаний один з найпоширеніших водорозчинних полімерів – полівініловий спирт (ПВС), який завдяки фізіологічній нешкідливості знаходить широке застосування в багатьох напрямках медицини, в харчовій промисловості, зокрема, як желуючий засіб, і також при виготовленні капсульованих вітамінів [4–6].

У дослідах був використаний повністю омилений ПВС марки 6/1 з такими характеристиками [7]:

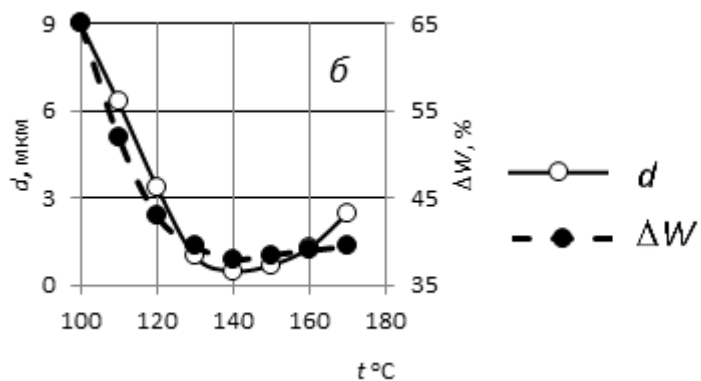
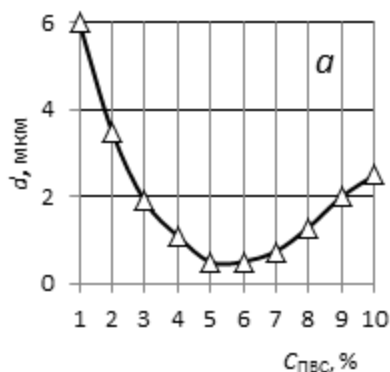
- молярна частка летких речовин, не більше 4 %;
- молярна частка ацетатних груп, не більше 0,5–2,0 %;
- рН 4 % розчину 5–8;
- розчинність у воді, не менше 99,2 %.

ПВС – водорозчинний полімер, але шляхом спеціальної обробки йому може бути надана часткова або навіть повна нерозчинність [8]. Одним з таких шляхів може бути використання здатності ПВС утворювати комплекси з нерозчинними гідроксидами дво- і тривалентних металів, у тому числі і заліза [9].

Мікрофільтраційний розділовий шар із розчинів ПВС з доданням хлориду заліза(III) формували сухим способом, тобто розчинник (вода) видалявся шляхом випаровування [10]. Максимальний діаметр пор мікрофільтрів визначали методом точки бульбашки [11].

Визначення концентрації розчинів ПВС, з яких отримання мікрофільтрів найбільш раціонально, показали (рис. 1. *a*), що в межах концентрацій ПВС ($C_{\text{ПВС}}$) від 1 до 5 % максимальний діаметр пор (d) одержаних мікрофільтрів зменшується, досягаючи при $C_{\text{ПВС}} = 5\%$ 0,5 мкм завдяки збільшенню кількості полімеру в розчині в області малих концентрацій. У результаті спочатку розміри макромолекулярних клубків полімеру зменшуються внаслідок зменшення вільного об'єму; при подальшому зростанні концентрації обмежується рухливість сегментів макромолекул в завдяки перешкодам, які створюються сусідніми макромолекулами, що може привести до часткового розгортання клубків і виникненню паралельно упакованих агрегатів молекул [10]; при цьому полегшується утворення зв'язків між сегментами макромолекул і залізом. В межах $C_{\text{ПВС}}$ від 5 до 7 %, очевидно, ця ситуація зберігеться – діаметр пор залишається майже постійним і становить 0,5–0,7 мкм. Проте надалі спостерігається істотне збільшення d до 2–2,5 мкм, що, імовірно, пов'язане зі збільшенням в'язкості формувального розчину, яке викликає стеричні труднощі реакції взаємодії ПВС із залізом – система стає більш розчинною і, таким чином, створюються умови для збільшення діаметра пор. Відтак, використовувати формувочні розчини з $C_{\text{ПВС}} > 7\%$ не раціонально.

Важливими факторами нерозчинності полівінілспиртових композицій є температура та тривалість реакції. При визначенні цих факторів керувалися розміром діаметру пор і набряканням (ΔW) після перебування у воді протягом 24 год.



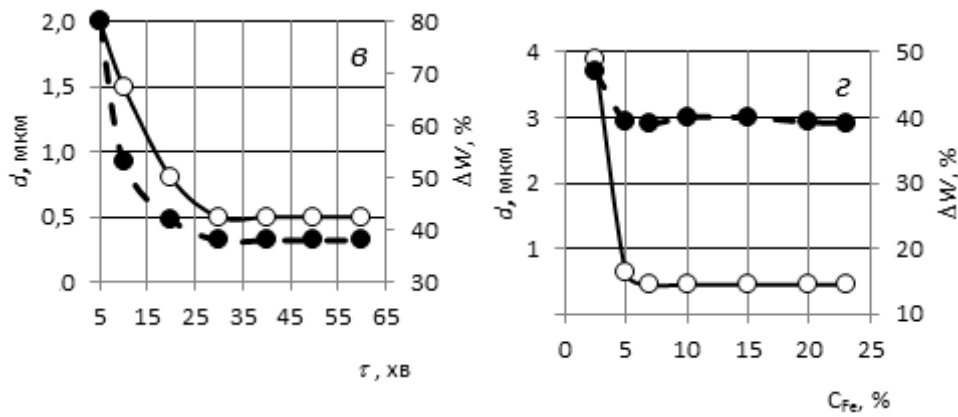


Рис. 1. Залежність максимального діаметра пор композитних мікрофільтрів (d) від концентрації формувального розчину (а) і набрякання мікрофільтрів (ΔW) від температури реакції (б), її тривалості (в) і кількості введеного в формувальний розчин заліза (з)

З підвищенням температури реакції зменшується максимальний діаметр пор і при 140°C він становить $0,5 \mu\text{m}$ (рис. 1. б), що, очевидно, пов'язано зі зростаючою рухливістю полімерних ланцюгів і кращою доступністю для іонів заліза(III) реакційних груп ПВС. Надалі на ділянці від 140 до 170°C розмір діаметру пор збільшується, що, скоріше за все, є наслідком деструкції ПВС – хоч його деструкція починається лише при 170°C , проте, наприклад, при наявності в композиції деяких іонів металів температура початку деструкції може знижуватися до 140°C . На користь цього свідчить низький рівень набрякання ПВС після 140°C , вірогідно, за рахунок окиснювальних процесів (рис. 1. б) – методом ІЧ-спектроскопії було показано, що в процесі термічного розкладу ПВС спостерігається дегідратація й окиснення його макромолекул [12].

Як видно з рис. 1. в, збільшення тривалості реакції при 140°C до 30 хв сприяє поглибленню згаданих процесів, проте надалі значення d і ΔW залишаються практично постійними.

Підвищення кількості введеного заліза(III) від 2 до 5 % приводить до різкого зменшення розміру пор мікрофільтра; надалі розмір пор практично залишається постійним. Для набрякання спостерігається схожа залежність (рис. 1, з). Можна припустити, що 5 %-ної кількості заліза (III) у перерахунку на іон Fe^{3+} виявилось достатнім для взаємодії з ПВС. Це підтвердила позитивна реакція з гексаціаноферратом(II) калію на вміст заліза в воді.

З проведених досліджень випливає, що надання нерозчинності ПВС обраним способом при отримуваних полівінілспиртових мікрофільтрів доцільно проводити з використанням концентрації його водних розчинів 5–7 % з додаванням 5 % заліза(III) у розрахунок на іон Fe^{3+} при температурі 140°C і тривалості процесу ~ 30 хв.

Використання артезіанських свердловин – один із шляхів вирішення проблеми забезпечення

населення якісною питною водою. Наразі кілька сотень свердловин подають артезіанську воду в мережу київського міського водопроводу [13], і, крім того, в місті налічується 201 бюветний комплекс [14]. Проте, характерним природним компонентом артезіанської води для київського регіону є залізо [15], внаслідок чого його вміст у воді деяких бюветів при нормі в питній воді $0,2 \text{ mg/dm}^3$ [1] підвищений і становить від $0,3$ до $2,5 \text{ mg/dm}^3$ [16].

Незважаючи на те, що залізо є життєво необхідним для функціонування організму людини елементом [17], видалення з води надмірної його кількості є обов'язковим етапом підготовки якісної та цілком безпечної для здоров'я людини води, оскільки перевищення його нормованої кількості може стати причиною виникнення цілого ряду захворювань [18]. Крім того, починаючи з концентрації заліза $1,0$ – $1,5 \text{ mg/dm}^3$ вода набуває неприємного металічного присмаку [19].

Робота мікрофільтра з $d = 0,7 \mu\text{m}$ була продемонстрована на прикладі знезалізнення артезіанської води з бюветного комплексу на розі вул. Січових стрільців і Кудрявської в м. Києві, концентрація іонів Fe^{2+} у якій дорівнювала $2,5 \text{ mg/dm}^3$ (для визначення вмісту заліза в воді використовували о-фенантроліновий метод). Мікрофільтраційне фільтрування проводили в баромембранній комірці фронтального типу. Через те, що в підземних водах переважаючою формою існування заліза є гідрокарбонат заліза (II), тоді як сполуки заліза(III) мають меншу розчинність, ніж сполуки заліза(II), ретентат (фільтрат) у комірці піддавали додатковому аеруванню, завдяки чому процес окиснення здійснювався без застосування хімічних реагентів. Крім того, очищена вода (пермеат) збагачувалася киснем повітря. Рис. 2 демонструє результати мікрофільтраційної обробки артезіанської води.

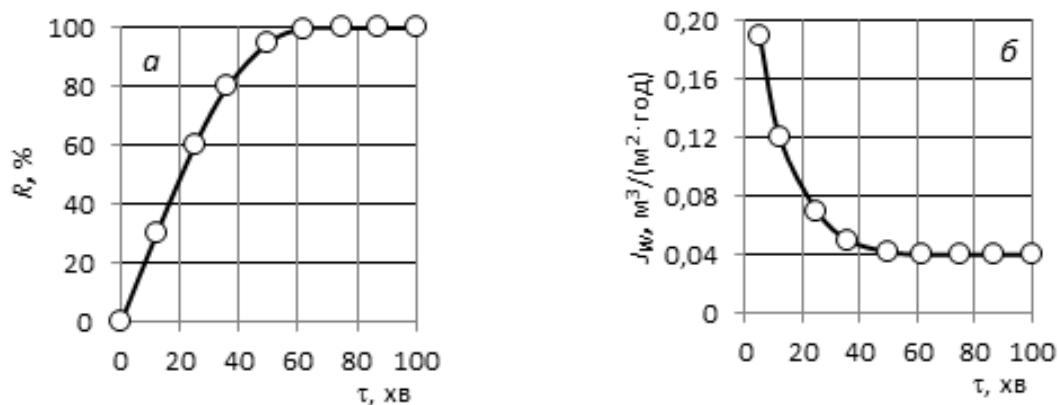


Рис. 2. Робочі характеристики композитного мікрофільтра: затримувальна здатність R (а) і питома продуктивність J_w (б) при знезалізненні артезіанської води з вмістом Fe^{2+} $2,5 \text{ мг/дм}^3$; трансмембранний тиск $0,5 \text{ МПа}$

З наведеного рисунку видно, що на початку фільтрування спостерігалось інтенсивне зниження питомої продуктивності, викликане утворенням гідроксидних комплексів заліза за рахунок аерування розчину, що фільтрується. Через ~ 15 хв зниження J_w уповільнилося, і через ~ 45 хв питома продуктивність практично стабілізувалася. Відмічені зміни вказують на утворення на поверхні мікрофільтра модифікуючого шару з гідроксидних комплексів заліза. Одночасно завдяки цьому затримувальна здатність зросла до $99,9 \%$ і надалі залишалася постійною. Вміст іонів заліза в пермеаті становив $< 0,05 \text{ мг/дм}^3$ (чутливість o -фенантролінового методу).

Висновок. Дослідження умов формування нерозчинних плівок полівинилового спирту дозволили отримати екологічно чисті композитні мікрофільтри на лляній підкладці, що придатні для використання в технологіях очищення води для питних цілей. На прикладі мікрофільтраційної обробки артезіанської води з підвищеним вмістом заліза показана їх висока ефективність.

Список літератури

1. Thorsen T., Flogstad. Nanofiltration in drinking water treatment. Literature Review. Techneau. November 27. 2006. 51 p.
2. Bartels C., Wilf M., Casey W., Campbell J. New generation of low fouling nanofiltration membranes. Desalination. 2008. 221, N1/3. P. 158–167.
3. Costa A.R., de Pinho M.N. Performance and cost estimation of nanofiltration for surface water treatment in drinking water production. Ibid. 2006. 196, N1/3. P. 55–65.
4. Брацихин А.Е. Технология пластических масс. Л.: Ленинградское отделение госхимиздата, 1963. 400 с.
5. Розенберг М.Э. Полимеры на основе винилацетата. Л.: Химия, 1983. 176 с.
6. Применение поливинилового спирта в медицине. <https://www.sardiko.ru/articles/primenenie-polivinilovogo-spirta-v-medicine/>. 16.11.2020.
7. ГОСТ 10779-97 «Спирт поливиниловый. Технические условия». Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2003. 19 с. Дата введения 2003 г.

8. Чичибабин А.Е. Основные начала органической химии. М.: ГосНТИ хим. литературы. 1963. 910 с.

9. Просанов Ю.И., Булина Н.В., Герасимов К.Б. Комплексы поливинилового спирта с нерастворимыми неорганическими соединениями. Физика твердого тела. 2013. Т. 55, № 10. С. 2016–2019.

10. Начинкин О.И. Полимерные микрофильтры. М.: Химия, 1985. 216 с.

11. Брок Т. Мембранная фильтрация. М: Мир, 1987. 464с.

12. Просанов И.Ю., Матвиенко А.А. Исследование термического разложения ПВС методами ИК- и КР-спектроскопии. Физика твердого тела. 2010. Т 52, № 10. С. 2056–2059.

13. Гончарук В.В. Якість артезіанської води в б'юветах м. Києва. Світогляд №4, 2009. С. 69–73.

14. В поисках чистого б'ювета, или где в Киеве воды напиться.
<http://domik.ua/novosti/appleNewsPage-168541.html>. 29.11.2020.

15. Терлецкая А.В., Богословская Т.А., Демченко В.Я., Топкин Ю.В. Результаты мониторинга химического состава и свойств артезианских вод в системе б'юветного водоснабжения и воды природных родников на территории Киева в 1998-2005 гг. icccw.org.ua > docs>buvety-kyiv-1998-2005 19.11.2020.

16. Б'ювети Києва. Якість артезіанської води. За ред. В.В. Гончарука. К: Геопринт. 2003. 110 с.

17. Северин Е.С. Биохимия. М.: ГЭОТАР Медиа, 2008. 768 с.

18. Руководство по контролю качества питьевой воды. Т. 2: Гигиенические критерии и другая релевантная информация: Женева: ВОЗ, 1987. 325 с.

19. Мушэ П., Герасимов Г.Н. Биологическая деферризация воды: обоснование и реализация. Водоснабжение и санитарная техника. 2006. № 11, ч. 2. С. 40–47.

**ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНА ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ НЕКОТОРЫХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Тушурашвили Р.Г.

*Д.х.н., руководитель лаборатории радиационной химии
Института неорганической химии и электрохимии им. Р. Агладзе
Грузия, Тбилиси*

Панчвидзе М.В.

*К.х.н., старший научный сотрудник лаборатории радиационной химии
Басиладзе Ц.М.*

*К.х.н., научный сотрудник лаборатории радиационной химии
Шанидзе Г.В.*

*К.х.н., научный сотрудник лаборатории радиационной химии
Мамардашвили М.И.*

*К.х.н., научный сотрудник лаборатории радиационной химии
Квирквелия Н.М.*

*Научный сотрудник лаборатории радиационной химии
Табатадзе С.В.*

Сотрудник Института неорганической химии и электрохимии

USE OF OZONE FOR A NUMBER OF AGRICULTURAL MODIFICATIONS

Tushurashvili R.G.

*Doctor of Chemical Sciences, Chief of Laboratory of Radiation Chemistry
R. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry
Georgia, Tbilisi*

Panchvidze M.

*Candidate of Chemical Sciences, senior research worker of Laboratory of Radiation Chemistry
Basiladze Ts.*

*Candidate of Chemical Sciences, Research worker of Laboratory of Radiation Chemistry.
Shanidze G.*

*Candidate of Chemical Sciences, Research worker of Laboratory of Radiation Chemistry.
Mamardashvili M.*

*Candidate of Chemical Sciences, Research worker of Laboratory of Radiation Chemistry
Kvirkvelia N.*

*Research worker of Laboratory of Radiation Chemistry.
Tabatadze S.*

*Colleague of Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry
DOI: [10.5281/zenodo.6534984](https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.6534984)*

Аннотация

В представленной работе изучено влияние озона на некоторые сельскохозяйственные культуры, в частности на семена огурцов, помидоров, кукурузы с целью интенсификации их всхожести и стимуляции роста, а также использование озонно-воздушной смеси для продления срока хранения мандаринов.

Установлена перспективность обработки семян озонированной водой и озонно-воздушной смесью, а также для ежедневной обработки озонно-воздушной смесью мандаринов (в течении 60 минут) с целью продления их хранения.

Abstract

The influence of ozone on certain agricultural crops, in particular cucumber, tomato and corn seeds, has been studied for the purpose of accelerating their germination and achieving an increase in yields. The influence of ozone-air mixture on extension of storage life of tangerines has also been studied and it was established that daily treatment of tangerines with ozone-air mixture (60 min, room temperature) can extend their storage life to three months.

Ключевые слова: озон, огурцы, помидоры, кукуруза, мандарины интенсификация схожести, стимуляция роста.

Keywords: ozone, cucumber, tomato, corn, tangerine, acceleration of germination, stimulation of growth.

Введение

Известно[1, 2, 3, 4, 5] положительное влияние озонно-воздушной смеси и озонированной воды на структуру почвы, на процесс всхожести и стимуляцию роста некоторых сельскохозяйственных культур, а также на продление срока хранения скоропортящихся продуктов.

Для продления срока скоропортящихся продуктов часто применяются холодильные устройства, где они хранятся в среднем 40-50 дней. Дальнейшее хранение отрицательно влияет на качество плодов и произведённых продуктов[1]. С этой целью также применяются химикаты, такие как хлор, серный ангидрид, фунгициды, дифениламин и др. [2]. Но при

их применении наряду с положительным эффектом наблюдается и негативное влияние, что проявляется в накоплении в почве ядохимикатов, а также в загрязнении окружающей среды и самих продуктов хранения.

В настоящее время особое внимание уделяется выбору новых экологически безопасных технологий, которые обеспечат продление срока хранения

продуктов питания. Одним из таких эффективных методов является применение озона [3].

Известно, что при обработке почвы озонированной водой улучшается её структура, даже выветренные, заболоченные почвы становятся плодотворными [5].



Рис.1. Влияние озонированной воды на структуру почвы

В насыщенной озоном воде концентрация озона достигает почти предельнодопустимой-2, 4 мг/л [6].

Такая концентрация озона в воде ограниченно уничтожает вредные микроорганизмы, воздействует на почву также, как медицинский препарат на больной организм человека.

Учитывая вышесказанное, целесообразно исследовать действие озона на ряд сельскохозяйственных культур с целью их модификации.

Экспериментальная часть

В представленной работе показано применение озона для модификации некоторых сельскохо-

зяйственных культур (огурцов, помидоров, кукурузы, мандаринов). Проведены эксперименты с целью выявления эффекта воздействия озона. Для получения озона применялись лабораторные озонаторы с разной производительностью: 0, 8 г/час и 1, 95 г/час. При обработке семян огурцов и помидоров озонированной водой и озонно-воздушной смесью наблюдается интенсификация их всхожести, что выражается в большей площади листьев и высоте ростков по сравнению с контрольными образцами (обработанных питьевой водой) [таблица 1, рис.2].

Таблица 1.

Результаты обработки семян огурцов и помидоров озонно-воздушной смесью, озонированной водой и питьевой водой.

Образцы	Огурцы			Помидоры		
	Степень прорастания, %	Высота ростков, см	Площадь поверхности листьев, см ²	Степень прорастания, %	Высота ростков, см	Площадь поверхности листьев, см ²
O ₃ +H ₂ O	96	37	64	96	27	15
O ₃ +воздух	80	33	33	80	20	7
Питьевая вода	75	30	28	74	18	4

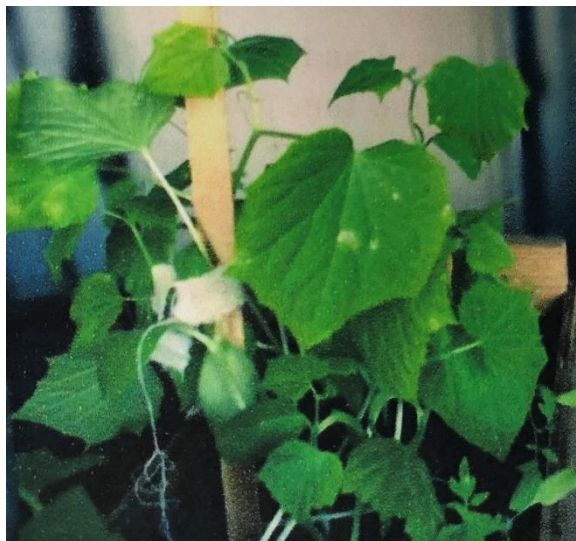


Рис. 2. Стимуляция роста семян огурцов, обработанных озонированной водой

Изучены также всхожесть, прорастание и стимуляция роста семян некоторых культур, в частности, кукурузы после обработки их озонированной водой. Сравнение полученных данных с литератур-

ными [4] показало, что использованный метод более эффективный и простой. Согласно результатам наблюдений, прорастание семян по сравнению с контрольными образцами возросло на 21%, данные приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Результаты обработки семян кукурузы озонированной и питьевой водой.

Методы обработки	Время замачивания, час	Степень всхожести после 4-х дней, %	прорастание после 1-ой недели, %	Высота ростков кукурузы за 31 день, см	Число листьев	Ширина см	Цвет
Озонированной водой	2	68	100	Ср.51	4-5	2	Темнозеленый
Контрольные образцы, питьевой водой	2	48	86	Ср. 47	2-3	1, 2	Светлозеленый

Как видно, озонированная вода интенсифицирует жизненные процессы внутри семян, чем ускоряется их всхожесть-прорастание, также стимулирует рост.

Изучено влияние озонно-воздушной смеси для продления срока хранения мандаринов.

В Грузии одной из важных проблем является продление срока хранения цитрусов, так как сезон сбора урожая цитрусов продолжается 1-1, 5 месяца.

Поэтому для продления срока их хранения, в частности, мандаринов применяются разные методы [1, 2], которые наряду с положительным эффектом обладают и отрицательным влиянием на качество продукта.

Установлено, что озон не влияет отрицательно на качество продукта, не меняет вкуса и аромата, потому что озон действует только на внешнюю поверхность продукта, как антисептик, а затем разлагается с выделением безопасного кислорода.

При исследовании продления срока хранения мандаринов с использованием ежедневного воздействия озонно-воздушной смеси в течение 32 дней (60 мин/день) сохранилось 60% мандари-

нов(рис.3) тогда как хранимые при обычных условиях (без применения озона) испортились все образцы. При прекращении озонирования мандарины сохранились ещё 3 недели.

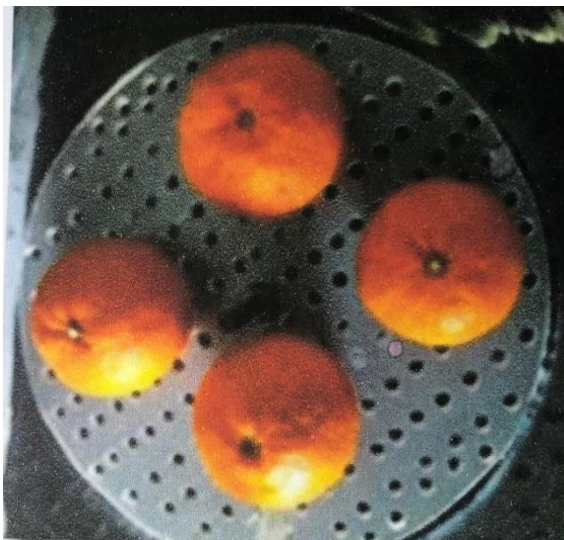


Рис.3. Озонированные мандарины через 3 месяца.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что озон положительно влияет как на всхожесть прорастание и стимуляцию роста семян овощей и зерновых, а также на продление срока хранения мандаринов.

Список литературы

1. А.Р. Кочеткова «Технология консервирования тропических и субтропических фруктов и овощей», Киев-Одесса, «Высшая школа», 1989, с.352.
2. Журнал «Овощи и фрукты». Киев, Декабрь, 2014, с.54-60.
3. Х. Чануквадзе. «Химические и технологические особенности перспективно-производственных

сортов плодов лимона». Дисертация, Кутаиси, 2006, с. 71.

4. Шевченко А.А., Сапрунова Е.А. Исследование влияния озона на ростовые процессы семян кукурузы. Научный журнал Кубанского Государственного университета, №105(01), 2015г.

5. Как влияет озонированная вода на структуру почвы <https://BSU.ge/ge/file/111932/PDF>

6. R. Tushurashvili, M. Panchvidze, Ts. Basiladze, G. Shanidze, M. Mamardashvil, N. Kvirkvelia. Study of the dynamics of ozone decay in the ozonated portable water. Slovak International Scientific Journal, 2020, v.1, #37, pp.4-6

COMPUTER SCIENCE

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОНІТОРИНГ ВИБОРУ І ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМИ ЗАРЯДУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИБУХОВОГО РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД У КАР'ЄРАХ

Коновал В.М.

*Кандидат технічних наук, доцент, каф. промислового та цивільного будівництва Черкаського державного технологічного університету, Україна
ORCID.org/0000-0002-6740-6617*

Голуб С.В.

*Доктор технічних наук, професор каф. програмного забезпечення автоматизованих систем Черкаського державного технологічного університету, Україна
ORCID.org/0000-0002-5523-6120*

INTELLECTUAL MONITORING OF CHARGE FORM CHOICE AND JUSTIFICATION FOR EFFECTIVE EXPLOSIVE BREAKDOWN DESTRUCTION IN QUARRIES

Konoval V.

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor kaf. Industrial and civil construction Cherkassy State Technological University, Ukraine
ORCID.org/0000-0002-6740-6617*

Holub S.

*Doctor of Technical Sciences, Professor, kaf. Software for automated systems Cherkassy State Technological University, Ukraine
ORCID.org/0000-0002-5523-6120*

DOI: [10.5281/zenodo.6534996](https://doi.org/10.5281/zenodo.6534996)

Анотація

В статті наведено результати моделювання дроблення твердого середовища зарядами вибухових речовин різної форми перерізу за різними умовами їх динамічного навантаження. За результатами руйнування твердого середовища виконано обґрунтування раціональної форми заряду шляхом прогнозування розподілу гранулометричного складу зруйнованих моделей за різними умовами їх динамічного навантаження з використанням технології інтелектуального моніторингу результатів руйнування твердого середовища. Для отримання інформації із масиву чисельних характеристик результатів спостережень побудовано моделі за багаторядним алгоритмом МГУА.

Abstract

The article presents the results of modeling the crushing of solid media by charges of explosives of different cross-sectional shapes under different conditions of their dynamic loading. Based on the results of solid medium destruction, the rational form of charge is substantiated by predicting the distribution of particle size distribution of destroyed models under different conditions of their dynamic loading using the technology of intelligent monitoring of solid medium destruction results. To obtain information from the array of numerical characteristics of the results of observations, models were built according to the multi-row algorithm of GMDH.

Ключові слова: модель, заряд вибухової речовини, вибух, гранулометричний склад, інтелектуальний моніторинг, МГУА.

Keywords: model, explosive charge, explosion, particle size distribution, intelligent monitoring, GMDH.

Постановка проблеми. Процеси гірничого виробництва за технологічною ознакою можна розділити на три основні групи: підготовка гірничої маси до виїмки, виїмково-навантажувальні та транспортні роботи, а також переробка корисних копалин (механічне дроблення, подрібнення та збагачення).

Першим і, в основному, визначальним процесом, що впливає на ефективність екскавації, транспортування та переробки корисних копалин, є буропідривні роботи (БПР). При цьому бурові роботи відносяться до найбільш консервативних, що визначено типом існуючих бурових верстатів, і відповідним діаметром свердловин на кар'єрах, як правило, їх не змінюють протягом усього терміну експлуатації родовища. Разом з тим, для управління енергією вибуху та забезпечення якісного дроблення гірських порід діаметр заряду (свердловини)

має велике значення. Таким чином, рівень підготовки гірничої маси при існуючому буровому обладнанні, з урахуванням властивостей порід, що руйнуються (міцності та їх структурних особливостей) залежить, перш за все, від ефективності вибухових робіт. Вони включають широкий комплекс засобів і технологічних операцій, а саме: вибір типу вибухових речовин (ВР) та засобів ініціювання, діаметр і конструкцію свердловинного заряду ВР, схеми ініціювання, що обумовлюють взаємодію окремих зарядів ВР та їх груп, умови підривання (рівень обводненості масиву порід, наявність підпірної стінки), тип застосовуваної набивки.

Тому вибір і обґрунтування удосконалених конструкцій свердловинного заряду є однією із умов створення сучасних ресурсозберігаючих вибухових технологій руйнування гірських порід

складної будови на кар'єрах рудних і нерудних корисних копалин.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Як відомо, значна частина енергії вибуху витрачається в зоні, що безпосередньо примикає до зарядної порожнини (зазвичай 2-3 радіусу заряду), де відбувається перездрібнення твердого середовища, що веде до втрат корисної копалини на кар'єрах будівельних матеріалів.

Регулювання величини питомої енергії вибуху при руйнуванні гірських порід, як доведено у роботі Єфремова Э.И. [1], можливо різними шляхами. Зокрема, це досягається за рахунок зміни площі безпосереднього контакту свердловинного заряду вибухових речовин (ВР) з породою, що руйнується, або створення умов, що забезпечують зниженню динамічного впливу вибуху на поверхню зарядної порожнини [1-3].

Для ефективного управління дією вибуху необхідно враховувати, що межа міцності гірських порід на розтягання і зрушення приблизно в 10 разів менше за межу міцності гірських порід на стискання. А оскільки енергоємність руйнування твердих середовищ пропорційна квадрату їх межі міцності при конкретному виду навантаження, то енергоємність руйнування твердих середовищ розтягуючими зусиллями в 100 разів менша за енергоємність руйнування при дії стискаючих напружень. При цьому корисна дія вибуху циліндричних зарядів при руйнуванні гірських порід може бути підвищена шляхом регулювання величини питомої енергії ВР за його довжиною у поєднанні зі збільшенням ролі розтягуючих напружень в твердому середовищі, що руйнується при використанні подовжених комбінованих зарядів: розосереджених інертними, повітряними та водними проміжками, змінного діаметру по висоті колонки та різної форми поперечного перерізу.

З вище сказаного існує низка способів формування свердловинних зарядів, як по його довжині, так і у поперечному перерізу. Зокрема, це:

- формування по висоті зарядної порожнини суцільної конструкції свердловинних зарядів ВР [4];

- створення у пробурених циліндричних порожнинах розширених ділянок діаметром більшим за діаметр первинної порожнини [5-6];

- розташування всередині зарядної порожнини суцільної колонки ВР в поліетиленових оболонках змінного діаметру, у формі конуса які поступово зменшуються в діаметрі до гирла свердловини і з різною конфігурацією поперечного перерізу [7-8];

- розташування всередині зарядних порожнин порожнистих та іншої форми фігур з інертних матеріалів [9-10].

- застосування свердловинних зарядів, розосереджених повітряним проміжком [11-13].

Найбільшого поширення при відбійці гірських порід на кар'єрах набули свердловинні заряди ВР суцільної конструкції, що пояснюється спрощенням операцій під час їх формування. Основний недолік суцільного свердловинного заряду полягає в

тому, що при вибуху такого заряду руйнування породи відбувається безпосередньо при контакті з зарядом ВР. Роботу заряду, розосередженого інертним матеріалом, відбувається як дія двох самостійних зарядів. Характер руйнування гірських порід у цьому випадку подібна до руйнування, що відбувається при вибуху заряду ВР суцільної конструкції [14]. Наявність інертної набивки ускладнює інтерференцію вибухових хвиль між суміжними частинами розосередженого заряду, у результаті якого коефіцієнт використання енергії вибуху підвищується в незначній мірі.

Одним із способів більш ефективного використання енергії вибуху при руйнуванні гірських порід є застосування свердловинних зарядів, розосереджених повітряним проміжком [11-13]. При створенні в свердловинному заряді повітряних проміжків можна не тільки знизити ударний пік тиску за рахунок повітряних порожнин, а й збільшити час дії вибуху на масив, а також напруженість породи за рахунок взаємодії ударних хвиль, що розповсюджуються по масиву порід від двох розосереджених частин заряду при одночасному їх ініціюванню. Ударна хвиля, що рухається в свердловині, не тільки забезпечує всьому процесу динамічність, а й безперервно передає в середовище свою енергію, що і визначає підвищення інтенсивності дроблення гірських порід.

Ефективність свердловинних зарядів, розосереджених повітряними проміжками доведена багаторічною практикою вибухових робіт, як у кар'єрах, так і у підземних умовах при відбійці порід різної міцності.

На жаль, метод підривання свердловинних зарядів, розосереджених повітряними проміжками, не отримав подальшого розвитку через складність формування повітряних проміжків та збільшення обсягів видобутку обводнених гірських порід.

У той самий час, для кар'єрів нерудної промисловості зменшення площі контакту ВР і породи, що реально досягається під час створення повітряних проміжків, дуже актуально з позиції зменшення виходу дрібних (перездрібнених) фракцій. Вирішення цієї проблеми в умовах кар'єрів Докучаєвського флюсо-доломітного комбінату стало можливим після створення спеціального замикаючого пристрою кумулятивної дії [15]. Випробування проводилися під час відбійки необхідних гірських порід. Встановлено, що вихід фракції дроблення менше 200 мм на ділянках з використанням свердловин з повітряними проміжками, за рівних умов підривання (міцність порід та питома витрата ВР), на 5-14 % нижче, ніж на ділянках свердловин із зарядом суцільної конструкції. При цьому було забезпечено високу якість дроблення порід навіть при зменшенні на 10-15% питомих витрат ВР на експериментальних ділянках, що дозволило за рахунок зменшення частки нерегульованого дроблення на рівні набивки знизити в 1,2-1,3 рази вихід негабариту, обсягу перездрібнених порід і тим самим пилогазових викидів в атмосферу кар'єрів.

В останні роки з'явилися реальні способи та засоби формування повітряних проміжків при відбійці обводнених гірських порід [16], які пройшли випробування на гранітних кар'єрах.

Роль основних руйнуючих чинників під час вибуху (хвиль напружень і газоподібних продуктів детонації) залежить від структури гірських порід. За наявності води у твердому середовищі із суцільної структури під час вибуху знижується амплітуда тиску на контакт з ВР. Однак зі збільшенням обсягу зарядної порожнини під дією ударної хвилі (далі – УХ) тиск в обводненому середовищі може виявитися вищим, ніж у необводненому, що може призвести до збільшення загального обсягу зруйнованого середовища. І не дивлячись на те, що напруження у хвилі стискання в обводнених середовищах вище, ніж у необводнених, на практиці спостерігається погіршення дроблення порід вибухом.

При цьому розв'язання проблеми інтенсифікації дроблення порід, як зазначалося вище, у верхній частині уступу на рівні набивки, можна здійснювати за рахунок розосередження колонки заряду ВР інертними проміжками із бурового шламу, відсіву, глини або повітряним і водним проміжком [4]. У місцях розташування інертних проміжків, внаслідок зниження тиску продуктів детонації на стінки зарядної порожнини, руйнуюча дія вибуху знижується, що істотно важливо для підприємств нерудної промисловості.

Так у роботі [17] встановлено, що вплив на гірський масив подовжених циліндричних зарядів характеризується величиною питомої енергії, що припадає на одиницю його бічної поверхні. Це означає, що зі збільшенням діаметра порожнини руйнуюча здатність заряду зростає. Однак це має місце тільки при забезпеченні умов повного замикання заряду ВР у середовищі, що руйнується. Для свердловинних зарядів, що мають вихід на денну поверхню, зі збільшенням діаметра заряду різко погіршується замикання їх набивкою, внаслідок чого знижується коефіцієнт корисної дії енергії вибуху. Це призводить до погіршення якості вибухового дроблення та опрацювання підосви уступу.

Таким чином, підвищити корисну дію вибуху при руйнуванні гірських порід можна використовуючи заряди свердловин, розосереджених як повітряним, так інертним проміжком, інертним кільцевим і зазором між поверхнею ВР і стінкою свердловини [18]. При цьому маса ВР у свердловині зменшується, проте запасу енергії може бути достатньо для руйнування породи. При цьому підвищення ефективності дії вибуху досягається за рахунок збільшення часу дії вибуху на масив та його різноградієнтного навантаження по довжині заряду. Чим більша поверхня контакту заряду ВР та породи, тим більша частина енергії вибуху використовується на руйнування породи. Тоді поверхня контакту породи з зарядом постійної маси залежить від форми поперечного перерізу і щільності ВР, яким заповнена свердловина. Збільшення поверхні заряду постійного об'єму та маси досягається за рахунок зменшення діаметра заряду, що призводить до поліпшення дроблення гірської породи.

Цей ефект реалізований, зокрема, при застосуванні подовжених зарядів змінного діаметру [7-8]. При цьому заряди формуються шляхом розміщення в пробурених свердловинах поліетиленових оболонок (рукавів) змінного діаметру, заповнених ВР. При зміні діаметра заряду ВР змінюється енергія, що трансформується в масив гірських порід, виникає різноградієнтне поле напружень, в якому зростає роль напружень розтягання при руйнуванні породи. Ефективність таких зарядів підтверджено при відбійці гірських порід в умовах залізородних та флюсових кар'єрів України.

Свердловинні заряди змінного діаметру формувались за допомогою поліетиленових рукавів, діаметр різних ділянок яких становив 180 та 250 мм. Дослідження показали, що використання зарядів ВР змінного діаметру, при скороченні витрати ВР на 10-15%, забезпечило поліпшення руйнуючої дії вибуху свердловинних зарядів за рахунок підвищення ролі напружень розтягання, а саме до зниження обсягу перездрібнених фракцій, що дуже важливо для кар'єрів нерудної промисловості.

Пошук раціональної конструкції свердловинного заряду для підвищення ефективності вибухових робіт призвів до створення вдосконаленого способу котлових розширень по висоті свердловини [6]. Реалізація нового способу вперше була здійснена в умовах кар'єрів ПівдГЗК. Свердловини з котловими розширеннями були створені за допомогою верстатів вогневого буріння. Надалі були спроби формуванню котлових розширень механічним способом, проте вони не набули розвитку. Можливість забезпечити якісне дроблення порід при зменшенні витрат ВР сприяла пошуку нетрадиційного способу створення котлових розширень у свердловинних зарядах плазмовим способом [5].

Рішення сформульованих вище проблем потребує впровадженню невідкладних заходів щодо вдосконалення існуючих та розробці нових технічних рішень по ефективності відбійки міцних гірських порід складної будови з урахуванням гірничотехнічних та гідрогеологічних умов розробки корисних копалин.

У зв'язку з цим дослідження, пов'язані з вибором і обґрунтуванням нової конструкції свердловинного заряду, наприклад, змінної форми поперечного перерізу є основою раціональних технологічних параметрів нових ресурсозберігаючих способів відбійки гірських порід, що базуються на врахуванні тріщино-тектонічної будови масиву і анізотропії їх фізико-механічних властивостей, залишаються актуальними і на теперішній час.

Мета та постановка завдання досліджень. Метою роботи є проведення індуктивного моделювання під час процесу інтелектуального моніторингу результатів експериментальних досліджень по вибору і обґрунтуванню конструкції подовженого заряду ВР різної форми поперечного перерізу з подальшим прогнозуванням якості гранулометричного складу зруйнованого вибухом твердого середовища. Для досягнення мети буде проведено комплексні дослідження на підготовлених структурно-однорідних піщано-цементних моделях кубічної

форми по оцінці характеру руйнування твердого середовища під дією вибуху зарядів ВР різної форми поперечного перерізу та за різними умовами передачі енергії вибуху. За результатами дроблення моделей і отриманої інформації із масиву чисельних характеристик результатів спостережень будуть побудовані моделі за багаторядним алгоритмом МГУА, які відобразять залежності цільового показника від ознак, що характеризують умови та результати проведених вибухів. Перелік ознак та кількість спостережень визначено експертним шляхом.

Виклад основних результатів. Прогнозування розподілу гранулометричного складу продуктів руйнування отримало широке поширення при вирішенні практичних завдань видобутку, транспортування і переробки корисних копалин [19]. Воно базується на принципах математичного моделювання, тобто вивчення за допомогою математичних моделей явищ, процесів і їх результатів. При цьому метод математичного моделювання все більше застосовується для прогнозування й оцінки ймовірності отримання виходу кондиційних кусків (фракцій) певних класів у відбитій гірничій масі чи їх усереднених показників при веденні БПР, механічному руйнуванні та подальшому їх подрібненню і переробці.

Щоб прогнозувати вихід фракцій, який отримано після вибуху залежно від конструкції заряду ВР було проведено моделювання за одним із індуктивних методів – методом групового урахування аргументів [20]. Перелік впливових факторів та їх ознак був визначений експертним шляхом.

Процес моделювання з метою прогнозування і керування гранулометричним складом продуктів руйнування, виходячи з основних уявлень математики, можна розділити на три етапи [21].

Перший етап – побудова моделей, що взаємопов'язують основні розмірні (чи безрозмірні) параметри шматків із фізичними чи статичними параметрами процесу.

Другий – дослідження й аналіз поліноміальної моделі з метою отримання вихідних даних за розміром шматка для подальшого їх порівняння з результатами процесів, що вивчаються на практиці.

Третій етап з'ясовує, чи задовольняє прийнята гіпотетична модель обраному критерію, тобто чи узгоджуються результати практичних спостережень гранулометрії з результатами моделювання із прийнятною точністю спостережень.

Якість руйнування гірських порід вибухом визначається значною кількістю пов'язаних між собою факторів, рівні яких істотно варіюють [22]. Вона залежить, як від головних факторів, обумовлюючих фізичні закономірності утворення кусків, так і другорядних факторів – випадкових, що характеризують відхилення від цих закономірностей,

які визначають статистичний характер процесу руйнування гірських порід вибухом.

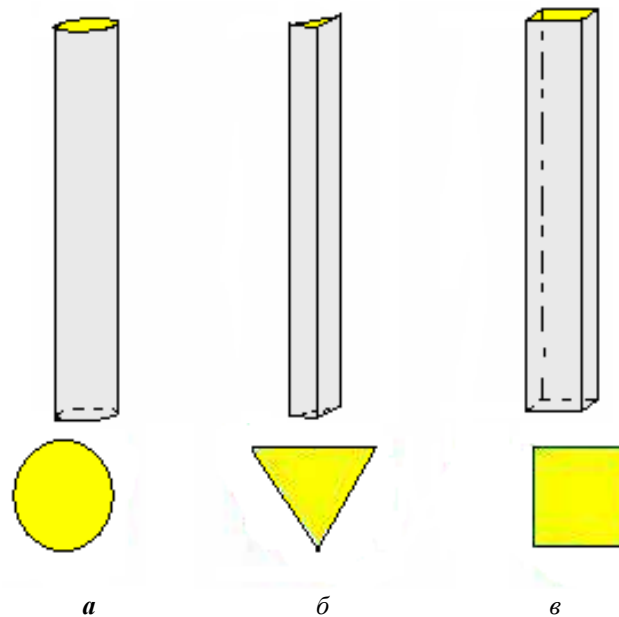
Для організації спостережень за результатами вибухових робіт у кар'єрах нерудних корисних копалин експертним шляхом був визначений перелік основних умов: фізико-механічні властивості порід, їх тріщинуватість різних рівнів, тип ВР, параметри розташування зарядів ВР у масиві і кінцеві результати вибуху. Згідно наведених умов побудуємо модель для прогнозування розподілу гранулометричного складу підірваної гірської маси.

Для обґрунтування та подальшого прогнозування гранулометричного складу продуктів руйнування твердого середовища і порівняння їх з результатами вибуху на уступі кар'єру в залежності від конструкції заряду ВР і умов передачі енергії вибуху було проведено 6 серій експериментальних досліджень на моделях в полігонних умовах кар'єру «Сівач» Корсунь-Шевченківського РУ згідно розробленої методики досліджень [23].

Моделі для досліджень виготовлювались із піщано-цементної суміші з додаванням води при їхньому співвідношенні 1:1:0,5. Для виготовлення однієї частки моделей заповнювачем служив мілкий річковий пісок, а затворювачем – цемент марки М400. Інша частка моделей виготовлювалась із заповнювача – мілкий річковий пісок + гранітний відсів діаметром фракцій 5-10 мм і затворювача – цемент марки М400 + вода при співвідношенні компонентів 1:1:1:0,5.

Підготовлене цементне тісто заливали в спеціальні залізні форми з розміром ребра 150x150x150 мм. В центрі кожної моделі в процесі її виготовлення формували зарядні порожнини розміщенням вставок діаметром 16 мм на глибину 80 мм. Після отримання 30 % міцності моделей їх виймали з форми і витримували на повітрі до набрання максимальної міцності згідно діючих Держстандартів. Для експериментів було виготовлено 18 моделей по 3 шт. для кожної серії експериментів + одна для пробного вибуху [24]. Разом з виготовленням основних моделей виготовлялись зразки для оцінки фізико-механічних властивостей середовища, що руйнується згідно діючих Держстандартів.

Для руйнування підготовлених моделей і проведення 6-ти серій експериментальних досліджень виготовлювали конструкції заряду ВР різної форми у вигляді гільзи із картону трикутної, квадратної форми і у вигляді кола в перерізу. В підготовлені гільзи розміщували вибухову речовину «Комплайт ГС-6» вагою 2г з ініціатором – капсулем-детонатором, з'єднаною з неелектричною системою ініціювання (НСІ) «Імпульс». Зовнішній вигляд зарядів наведено на рис. 1



*а – заряд постійного перерізу; б – заряд в перерізу у формі трикутної призми;
в – заряд в перерізу у формі квадратної призми;*
Рис. 2. Конструкції зарядів ВР різної форми перерізу для підривання моделей

Сформовані конструкції зарядів ВР розміщували в зарядній порожнині моделей з різними фізико-механічними властивостями і умовами передачі енергії вибуху руйнівочому середовищу. Ці умови були наступними.

Простір навколо гільз зарядів трикутної і квадратної форми заповнювали піском, водою і залишали зазор з повітряним проміжком, а круглої форми безпосередньо в контакт з поверхнею зарядної порожнини. Підготовлені моделі розташовували в вибуховій камері внутрішня поверхня якої футерована вакуумною гумою і підривали. Підривання зарядів здійснювалось вибуховим приладом конденсаторним типу ПІВ 100.

Зруйновану модель із камери струшують в ємність і далі в лабораторних умовах проводять дослідження гранулометричного складу зруйнованих вибухом моделей методом ситового аналізу за відомими методиками [25] з використанням набору лабораторних сит типу СЛ-200 №58 та аналізатору ситового А30.

На основі отриманого розподілу гранулометричного складу зруйнованих вибухом моделей був сформований масив вхідних даних для індуктивного моделювання із застосуванням методу групового урахування аргументів (МГУА).

МГУА використано як метод побудови індуктивної моделі та відображення її структури властивостей досліджуваного об'єкту. При організації спостережень за об'єктом експертним шляхом формується словник ознак – перелік показників, які, як вважають експерти, виключно характеризують стан об'єкта. Часто до словника ознак заносяться ті показники, які вже використовуються у визначених методиках і вже довели свою інформативність. Експертним шляхом визначається також перелік стану об'єкту та кількість спостережень об'єкту у кожному стані. Після проведення спостережень інформація про об'єкт відображена у масиві результатів

– чисельними значеннями ознак об'єкту у різних його станах, який отримав назву первинного опису (ПО). ПО має форму двовимірної таблиці, яку утворюють вектори чисельних значень результатів спостережень – показників словника ознак. Назва стовпчиків є іменами ознак. Кожен вектор є точкою спостереження у багатовимірному просторі ознак [26].

Наступним етапом перетворення цієї інформації є відображення її у структурі моделі. Відображення властивостей об'єкта відбувається у процесі застосування алгоритму синтезу моделі (АСМ) [26]. За методом, на якому будується АСМ, визначають тип моделювання – математичне, статистичне, імітаційне, індуктивне та багато інших. Метод групового урахування аргументів (МГУА) [27] – це метод глибинного навчання, що використовується для індуктивної побудови ієрархії, як правило, поліноміальних моделей, за ПО, поданого у формі двовимірної таблиці. За допомогою цього методу виявляється та аналітично подається залежність однієї із ознак масиву результатів спостережень від інших ознак цього масиву [28].

Алгоритми МГУА реалізують процес масової селекції моделей за наперед заданими критеріями якості. Початкова популяція моделей генерується у формі комбінацій однієї, двох та більше ознак об'єкта або процесу, за якими відбувались спостереження. Таким чином словник ознак надає змінні, за якими будуються опорні форми моделей, або опорні моделі. Вид опорних форм визначає структуру остаточної моделі оптимальної складності, які є результатом роботи АСМ МГУА.

Згідно із теоремою Стоуна-Веєрштрасса [29] неперервну на скінченному інтервалі функцію можна подати з достатньою точністю у вигляді полінома певного ступеня. Тому МГУА використовує поліноми як форму опорної моделі.

Опорні форми моделей будуються на основі дискретного аналогу ряду Вольтерри – ряду Вінера [30]:

$$\begin{aligned}
 Y(x_1, x_2, \dots, x_n) = & a_0 \\
 & + \sum_{i=1}^n a_i x_i \\
 & + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} x_i x_j \\
 & + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n a_{ijk} x_i x_j x_k \\
 & + \dots
 \end{aligned} \quad (1)$$

Опорні моделі є ненавченими, оскільки для кожної точки спостереження значення змінних у них відомі із ПО, а значення постійних коефіцієнтів при цих змінних є невідомими. Навчити модель означає визначити значення коефіцієнтів при змінних моделі. МГУА має кілька десятків процедур навчання моделей, тобто кілька АСМ МГУА [27]. Серед найпоширеніших – багаторядний та комбінаторний АСМ МГУА.

Вперше процедуру навчання моделі, побудованої за формою ряду Вінера (1), шляхом підлаштування значень коефіцієнтів “а” до динаміки часового ряду, застосував Д. Габор для передбачення майбутнього значення ознаки за її історичними значеннями [31]. Цей метод синтезу прогнозних моделей отримав назву «Передбачаючий фільтр». Цей підхід був використаний О.Г. Івахненком для навчання моделей при створенні МГУА [32]. Опорною формою прогноуючого фільтра використано окремий випадок ряду Вінера (1), поліном Колморгова-Габоора 2 ступеня (2):

$$\begin{aligned}
 y = & a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_1 x_2 + \\
 & a_4 x_1^2 + a_5 x_2^2 + a_6 x_1^2 x_2 + a_7 x_1 x_2^2 + \\
 & a_8 x_1^2 x_2^2,
 \end{aligned} \quad (2)$$

де $x_1 x_2$ – комбінація поєднань змінних із словника ознак.

У цій роботі використовувався багаторядний АСМ МГУА [27]. ПО розбивається на 2 послідовності точок спостереження. Послідовність «А» використовується для навчання моделей, послідовність точок «В» – для випробування цих моделей. Використовуючи опорні форми, генерується перший ряд моделей для селекції. Структура кожної моделі (перелік змінних та послідовність арифметичних дій над ними) задається опорною формою. Змінні відбираються із словника ознак. Число всіх комбінацій змінних визначає, скільки моделей буде згенеровано для побудови ряду селекції.

Після побудови ряду селекції ми отримуємо множину ненавчених моделей. Для навчання кожної моделі використовується послідовність дій, описана в [31]. Використовуючи послідовність точок спостереження «А», формується система умовних рівнянь, застосовується нормалізація, система

нормальних рівнянь розв’язується одним із стандартних методів (наприклад за методом Зейделя), розв’язки системи нормальних рівнянь дають значення коефіцієнтів при змінних для заданої моделі. Таким чином процес навчання моделі завершений.

Після цього кожна модель випробується на послідовності точок «В». За результатами випробувань розраховується критерій якості моделі. Існує кілька критеріїв якості моделі [27]. В залежності від завдання, яке виконує модель, та інформативності результатів спостережень ПО підбирається найбільш адекватний критерій якості. Наприклад, критерій регулярності розраховується як середнє квадратичне відхилення (СКВ) результатів моделювання від дійсних значень модельованого показника у ПО на послідовності точок спостереження «В». Результатом випробування моделі є значення критерію її якості. За цим критерієм моделі ранжуються. Ранг 1 присвоюється моделі із «найкращим» значенням критерію якості (у випадку із критерієм регулярності найкраще – це найменше значення СКВ). Таким чином відбулась побудова множини моделей, як ідентифікують функціональну залежність:

$$\begin{aligned}
 Y = & f(X), \\
 Y = & \{y_1, y_2, \dots, y_m\}, \\
 X = & \{x_1, x_2, \dots, x_n\},
 \end{aligned} \quad (3)$$

де m – число моделей, що утворюють ряд селекції; n – число змінних у словнику ознак.

Наступним етапом багаторядного алгоритму МГУА є відбір моделей для генерації вищого ряду селекції моделей. Відбирається задане число моделей, найвищих за рангом, та перевіряється критерій зупинки процесу генерації вищого ряду селекції. Існує кілька критеріїв зупинки селекції. Використовуються характеристики моделі, яка має ранг «1», або характеристики множини моделей, які утворюють весь ряд селекції. Процес селекції зупиняється, якщо характеристики моделей вищого ряду селекції є гіршими за характеристики моделей попереднього ряду. Значення критерію зупинки селекції починають контролювати, починаючи з другого ряду.

Якщо селекція моделей не зупинена, відбувається генерація моделей наступного ряду. Процес такий же як і генерація моделей першого ряду, із тією відмінністю, що у якості змінних виступають вже «кращі» моделі попереднього ряду:

$$\begin{aligned}
 Z = & f(Y), \\
 Z = & \{z_1, z_2, \dots, z_k\}, \\
 Y = & \{y_1, y_2, \dots, y_l\},
 \end{aligned} \quad (4)$$

де k – число моделей наступного ряду; l – число кращих моделей попереднього ряду.

Після спрацювання критерію зупинки селекції, АСМ повертається на попередній ряд, вибирає модель із рангом «1», конструює її, виражаючи через змінні словника ознак множини “X”. Модель готова для використання.

За допомогою багаторядного АСМ МГУА було проведено дослідження по розв’язанню задачі

функціональної залежності виходу гранулометричного складу зруйнованої вибухом цементно-піщаних моделей від конструкції і форми заряду ВР та побудовано математичну модель процесу руйнування. По результатам моделювання, які отримані в кожній точці моделювання (певна комбінація факторів) побудовані залежності оригінальних значень

розподілу гранулометричного складу зруйнованих вибухом цементно-піщаних моделей в порівнянні з прогностичними оцінками виходу різних фракцій та динаміку показників у досліджуваному діапазоні (рис. 2-5).

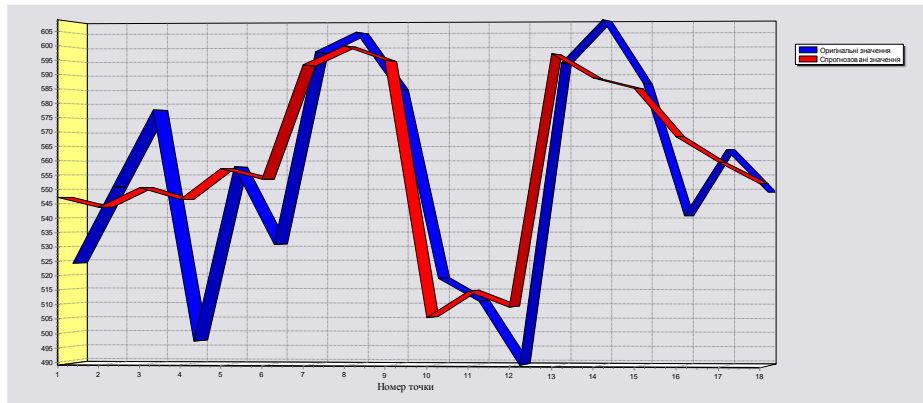


Рис. 2. Вихід фракції 0–5 мм

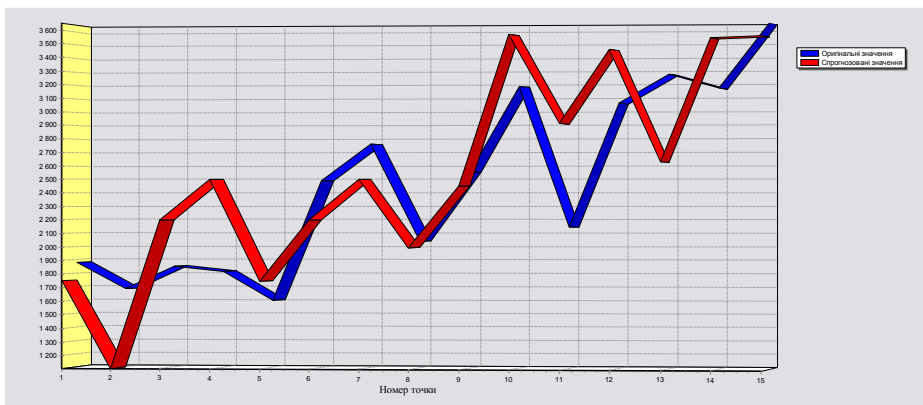


Рис. 3. Вихід фракції 5–20 мм

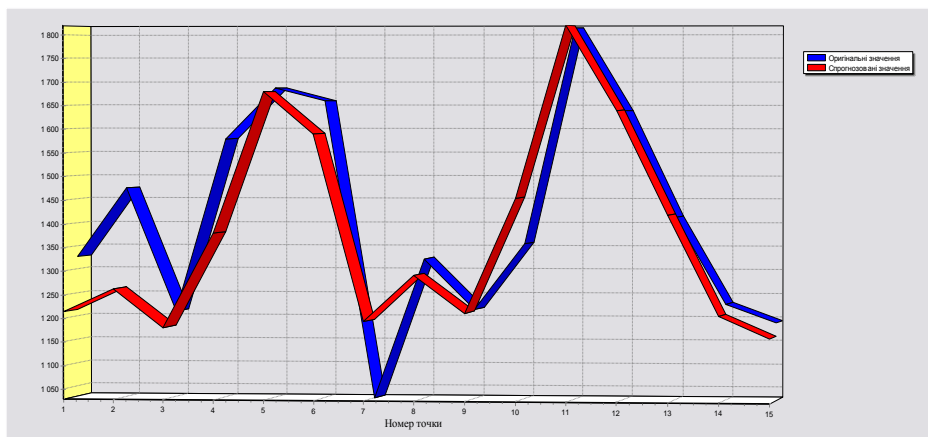


Рис. 4. Вихід фракції 20–40 мм

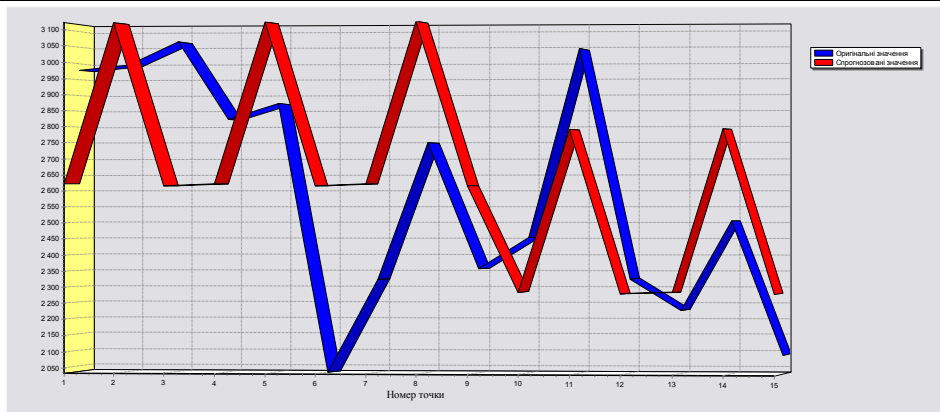


Рис.5. Вихід фракції 40–70 мм

Висновки. Для проведення експериментів в полігонних умовах використано розроблену методику дослідження на моделях, яка складається з етапів підготовки твердого середовища і руйнування його енергією вибуху зарядами ВР різної форми перерізу. На основі отриманих статистичних даних розподілу гранулометричного складу зруйнованого вибухом твердого середовища з подальшим його прогнозуванням побудовано за допомогою багаторядного алгоритму МГУА математичну модель процесу руйнування. На основі побудованих залежностей виконано порівняння результатів індуктивного моделювання та результатів натурних експериментів у полігонних умовах на моделях і підтверджено їх задовільну збіжність, яка не перевищила 5-6 %.

За результатами моделювання встановлено, що інтенсивність руйнування моделей при постійній масі заряду ВР залежить від її форми перерізу та умов передачі енергії вибуху через проміжне середовище – повітря, вода, пісок, яким заповнено простір між поверхнею колонки заряду та поверхнею зарядної порожнини.

Застосування технології формування свердловинних зарядів із регульованою енергією вибуху шляхом зміни площі контакту ВР зі стінками свердловин, що передається породі через одиницю бічної поверхні заряду, зумовлює формуванню в цій зоні різноградієнтних здвигових і напруження розтягання зі зміщенням їх у часі і просторі, що забезпечує рівномірності дроблення породи, зниження об'єму перездрібнених фракцій і витрат на вибухові матеріали та сприяє отриманню реального економічного ефекту при розробці нерудних корисних копалин України.

Список літератури

1. Ефремов Э.И. Подготовка горной массы на карьерах. М.: Недра, 1980. 272с.
2. Ефремов, Э.И. Управление размерами зоны переизмельчения горных пород при их взрывном разрушении / Весник Криворожского технического университета. Кривой Рог, 2007. Вып.18. С.36-39.
3. Ефремов Э.И., Комир В.М., Чебенко В.Н., Ромашко А.М. Влияние типа ВВ и условий взрывания на переизмельчение нерудных полезных ископаемых: Матер.международ. конф. «Форум горняков- 2010». Днепропетровск: НГУ, 2010. С. 60-63.
4. Барон В.Л., Кантор В.Х. Техника и технология взрывных работ в США.-М.: Недра,1989. 376с
5. Булат А.Ф., Никифорова В.А., Осенний В.Я. Повышение эффективности буровзрывных работ в крепких рудах / Весник Кременчущкого гос. политехн. ун-та. 2006 (37). Вып. 2. Част.2. С.93-94.
6. Билоконь В.П., Ильин В.И., Белоконь М.П. и др. Эффективность отбойки горных пород системой сосредоточенных зарядов / Металлургическая и горнорудная промышленность. 1974. №2. С.59-60.
7. Ефремов Э.И., Белоконь М.П., Николенко Е.В., Баранник В.В., Пономарев А.В. Опытные промышленные испытания технологии заряжания и эффективности взрывания необводненных горных пород зарядами переменного диаметра / Геотехническая механика. 2005. №58. С.13-18.
8. Белоконь М.П., Николенко Е.В., Яицков К.В., Яны С.В. Опыт взрывания скважинных зарядов переменного диаметра по высоте уступа / Вісник Кременчущкого держ. політехн. ун-ту. Кременчук, 2006. Вип.6 (41). част. 1. С. 56-60.
9. Ефремов Э.И., Никифорова В.А., Ищенко К.С. Способы взрывной отбойки горных пород зарядами переменного сечения / Современные ресурсосберегающие технологии горного производства. 2008(1). №1. С.7-10.
10. Шкуматов А.Н., Калякин С.А. Перераспределение импульса взрыва при помощи рефракторов / Взрывное дело № 98/55. М.: МВК по взрывному делу, 2007. С. 120-128.
11. Тищенко. С.В., Федоренко П.Й., Еременко Г.И. [и др.]. Обоснование параметров скважинного заряда взрывчатого вещества с воздушным промежутком и отражателем из сыпучих материалов / Металлургическая и горнорудная промышленность. 2015. № 2. С. 90-93.
12. Комир В.М., Сокуренько В.А., Ромашко А.М. Эффективность различных конструкций зарядов при взрывной отбойке известняков на карьерах / Науковий вісник НГУ. 2005. №10. С. 7-10.
13. Ефремов Э.И., Никифорова В.А., Пономарев А.В., Поляков Ю.С. Эколого-экономическая эффективность скважинных зарядов, рассредоточенных воздушными промежутками на карьерах нерудной промышленности. Науковий Вісник НГУ. 2008. №3. С.10-15.

14. Гончаров С.А. Разрушение горных пород, путем повышения его эффективности // Горн.журн.-1996.-№5.-С.9-12
15. Пристрій для розосередження заряду ВР повітряним проміжком. пат. на корисну модель № 1576, Україна. / В.В.Воробйов, Г.В.Славко, В.Т.Щетинін, К.В.Лотоус та інші. 2003. Бюл. № 6.
16. Быков Е.К. Способ получения воздушных промежутков / УСИВ. 2006. № 3. С.3-5.
17. Ефремов Э.И., Пономарёв А.В., Никифорова В.А. Влияние свойств ВВ на размеры зоны перемеления при разрушении твердых сред / Наук. вісник НГАУ. 2001. № 1. С. 24-26.
18. Ефремов Э.И., Никифорова В.А., Ромашко А.М. О механизме разрушения горных пород цилиндрическими зарядами с кольцевыми инертными зазорами / Вісник Кременчуцького національного університету. Кременчук: КрНУ, 2012. Вип. 1/2012(72). С. 127-130.
19. Ефремов Е.И., Петренко В.Д. и Пастухов А.И. Прогнозирование дробления горных пород взрывом. К.:Наук. думка,1990.118с.
20. Ивахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. К. : Наук. думка, 1981. 296 с.
21. Турчин, В.М. Математика. К.: Академия, 1999. 218 с.
22. Гуменик О.П. Стрілець, В.Ю. Швець І.Л. Визначення оптимальних параметрів сейсмобезпечного виконання буропідричних робіт на Піщанському родовищі мігматитів і гранітів / Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва. Кременчук: КрНУ, 2012. Випуск 2(10). 112-120 с.
23. Спосіб моделювання вибухового руйнування гірських порід: пат. на винахід №110745 Україна / Іщенко К.С., Коновал С.В, Кратковський І.Л., Круковська В. В., Коновал В.М. № а 201408761; заявлено 04.08. 2014; опубл.10.02. 2016. Бюл. №.3.
24. Коновал В.М. Оцінка характеру руйнування твердого середовища зарядами ВР змінної форми поперечного перерізу за різними умовами передачі енергії вибуху / Вчені записки НТУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 33 (72) № 2. 2022. С.221-232.
25. Барон Л.И. Кусковатость и методы ее измерения. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 124 с.
26. Голуб С.В. Багаторівневе моделювання в технологіях моніторингу оточуючого середовища. Монографія. Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2007. 220 с. ISBN 978-966-353-062-8.
27. Ивахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. К. : Наук. думка, 1982. 296 с.
28. L. Deng and D. Yu. Deep Learning: Methods and Applications / Foundations and Trends in Signal Processing, 2013.vol. 7, nos. 3-4, pp. 197-387.
29. Вища математика. Навчальний посібник для студентів технічних напрямків підготовки / Укладач: В. В. Бакун. — К. : НТУУ «КПІ», 2013. — С. 109—110. — 270 с.
30. Weiner N. The Extrapolation Interpolation and Smoothing of Stationary Time-Series. I. Willey, N.Y., 1949. — 290 p.
31. Колмогоров А. Н. Интерполирование и экстраполирование стационарных случайных последовательностей // Изв. АН СССР. Сер. математика, 1941.т. 5(1), С. 3-14.
32. Ivakhnenko A.G., Ivakhnenko G.A. and J.A. Muller Self-Organization of Neuronets with Active Neurons / Pattern Recognition and Image Analysis, 1994, vol.4, no.4, pp.177-188.

EARTH SCIENCES

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗЫХ ПО ДАННЫМ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ 3D

Ахмедов Т.Р.

доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геофизики, Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,

Баку, Азербайджан

Агаева М.А.А.

ассистент кафедры геофизики, Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

Баку, Азербайджан

Сарыбалаев М.А.

магистрант кафедры геофизики, Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

Баку, Азербайджан

OIL AND GAS POTENTIAL OF THE MIOCENE DEPOSITS OF THE ZYKH FIELD BASED ON 3D SEISMIC DATA

Tofiq R.

doctor of geological and mineralogical sciences, professor, department: "Geophysical methods of exploration"

Azerbaijan State Oil and Industry University

Aghayeva M.

*assistant at the Department of Geophysics
Azerbaijan State Oil and Industry University*

Saribalayev M.

*graduated from the geological exploration faculty
Azerbaijan State Oil and Industry University*

DOI: [10.5281/zenodo.6535014](https://doi.org/10.5281/zenodo.6535014)

Аннотация

Статья посвящена перспективам нефтегазоносности одного из старых месторождений Абшеронского полуострова Азербайджана, месторождения Зых. Описывается географическое положение месторождения Зых, отмечается, что здесь обнажены отложения верхнего и среднего абшерона, а скважинами вскрыт разрез плиоценового комплекса. Определены основные цели проведенных исследований и поставлена задача, где говорится, что на исследуемой площади Зых пробурены многочисленные скважины и проведены геофизические работы различными методами, несмотря на это многие вопросы глубинной тектоники территории и условия формирования залежей нефти и газа до конца не выяснены. Месторождение Зых находится на поздней стадии разработки и в настоящее время имеет только одну действующую скважину. С целью расширения ресурсов данного месторождения были подготовлены рекомендации на бурение по данным сейсморазведки 3D поисково оценочной скважины №2. При выборе вариантов местоположения глубоких поисковых скважин на месторождении Зых был проанализирован весь объем сейсмического материала, а также кубы сейсмических атрибутов как моноатрибутов, так и комплексных. При выполнении анализа информативности сейсмических атрибутов были выбраны поглощения и спектральная энергия. В статье отмечается, что проведенные исследования показали, что предпосылками нефтегазоносности на восточном склоне поднятия Зых являются существовавшие благоприятные региональные условия развития нефтяной системы. А также локальные благоприятные условия, которые заключаются в наличии толщи экранирования, вытянутой в субмеридиональном направлении. К отрицательным факторам мы относим наличие крутого восточного склона поднятия Зых. Также указывается, что основные эксплуатационные объекты ожидаются в отложениях миоцена и калинской свиты, но существуют определенные геологические риски и они перечислены.

Abstract

The article is devoted to the prospects for oil and gas potential of one of ancient fields of the Absheron Peninsula of Azerbaijan, the Zyxh field. The geographical location of the Zyxh deposit is described, it is noted that deposits of the upper and middle Absheron are exposed here, and a section of the Pliocene deposits has been opened by wells. The main objectives of the research were determined and the task was set, which states that numerous wells were drilled in the Zyxh area under study and geophysical work was carried out by various methods, despite this, many issues of the deep tectonics of the territory and the conditions for the formation of oil and gas deposits have not been fully explicated. The Zyxh field is at a late stage of development and currently has only one production well. In order to expand the resources of this field, recommendations were prepared for drilling based on 3D seismic data from prospecting appraisal well No. 2. When choosing options for the location of deep

exploration wells in the Zyk field, the entire volume of seismic material was analyzed, as well as cubes of seismic attributes, both mono-attributes and complex ones. When performing an analysis of the information content of seismic attributes, extinctions and spectral energy were selected. The article notes that the conducted studies have shown that the prerequisites for oil and gas potential on the eastern slope of the Zyk uplift are the existing favorable regional conditions for the development of the oil system. As well as local favorable conditions, which consist in the presence of a shielding thickness, elongated in the submeridional direction. We attribute the presence of a steep eastern slope of the Zyk uplift to negative factors. It is also indicated that the main production facilities are expected in the Miocene and Kalinskaya formations, but there are certain geological risks and they are listed.

Ключевые слова: нефтегазоносность, литолого-стратиграфическая характеристика, отложения палеоген-неогена, складка, месторождение нефти и газа, сейсморазведка 3D, отражающие горизонты.

Keywords: oil and gas potential, lithological and stratigraphic characteristics, Paleogene-Neogene deposits, fold, oil and gas field, 3D seismic, reflecting horizons.

Введение

Месторождение Зых находится на восточной окраине города Баку в Абшеронском полуострове. Это месторождение открыто в 1935 году и до сих пор эксплуатируется, нефть извлекается с продуктивной толщи (ПТ) нижнего плиоцена, основного нефтегазоносного объекта Азербайджана [1]. С целью расширения ресурсной базы месторождения здесь были проведены сейсморазведочные работы 3D, обработка и интерпретация данных которых позволили подготовить рекомендации на бурение поисково-оценочных скважин на месторождении Зых [2]. С этой целью были подготовлены геолого-геофизические материалы по обоснованию выбора местоположения поисковых скважин.

Основная часть

При выборе вариантов местоположения глубоких поисковых скважин на восточном склоне месторождения Зых был проанализирован весь объем сейсмического материала, а также кубы сейсмических атрибутов как моноатрибутов, так и комплексных [3,4].

При анализе волновой картине были использованы такие подходы интерпретации, как сейсмофациальный и секвенс-стратиграфический, с учетом достигнутого при обработке качества сейсмического материала [5,6].

После анализа сейсмических кубов были выбраны 3 точки местоположения проектных поисковых скважин (рис. 1 - 4), из которых была выбрана и рекомендована к бурению первоочередная скважина – Зых-2 (рис. 2).

Поисковая скважина №2 (рис. 2) расположена на восточном тектоническом блоке поднятия Зых

(крест crossline 230, Inline 200). Статус скважина – поисковая, проектные глубины вскрытия целевых горизонтов 3100-4300м, проектные горизонты – ПК, КаС, миоцен. Проектный забой 4500м.

Поисковая скважина №3 (рис. 3) расположена на восточном тектоническом блоке поднятия Зых (крест crossline 190, Inline 230). Статус скважина – поисковая, проектные глубины вскрытия целевых горизонтов 3100-4200м, проектные горизонты – КаС, миоцен.

Поисковая скважина №6 (рис. 4) расположена на восточном тектоническом блоке поднятия Зых (крест crossline 110, Inline 200). Статус скважина – поисковая, проектные глубины вскрытия целевых горизонтов 3000-3900м, проектные горизонты – ПК, КаС, миоцен.

Рекомендуемая поисковая скважина Зых-2 расположена на восточном крутом склоне поднятия Зых и характеризуется следующими особенностями:

а) расположена на участке, где в разрезе достоверно и уверенно выделяются перспективные сейсмофации в интервалах калинской свиты и перспективные объекты в разрезе миоцена [7,8].

б) наличие хорошо выраженных сейсмических атрибутов, а также сейсмических классов в прогнозируемой части разреза – все это указывает на наличие вероятных ловушек.

В) скважина решает задачу как поиска нижней неизученной бурением части осадочного чехла, так и разведки периферийной (восточной) части залежи пласта подкирмакинской свиты.

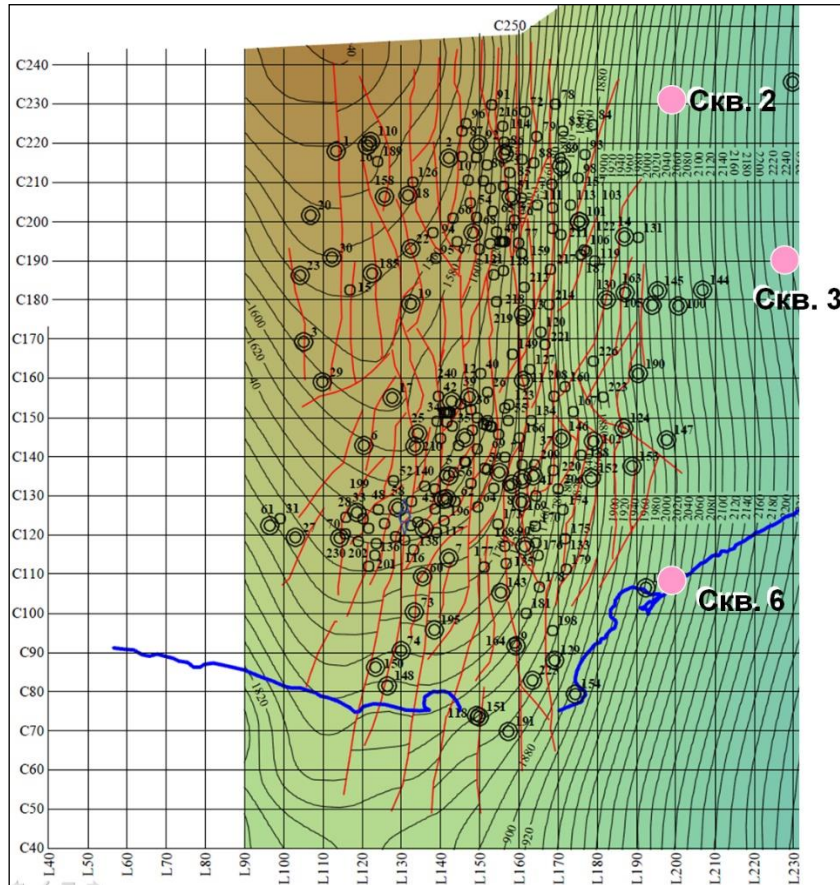


Рис. 1. Варианты местоположения поисковых скважин на месторождении Зых.

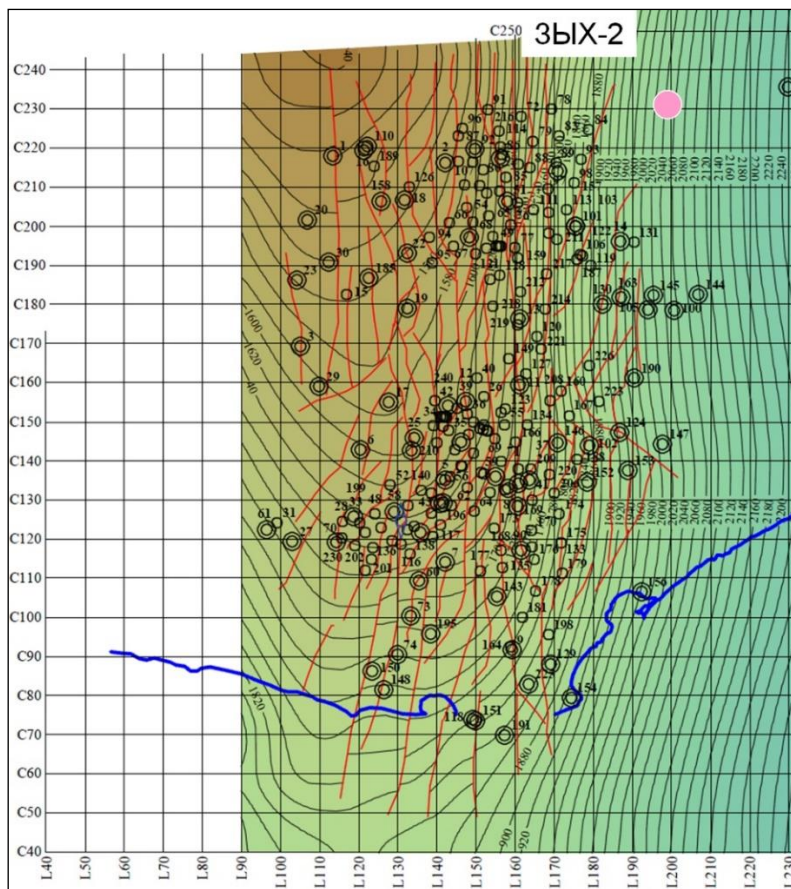


Рис. 2. Проектная скважина 2 на месторождении Зых.

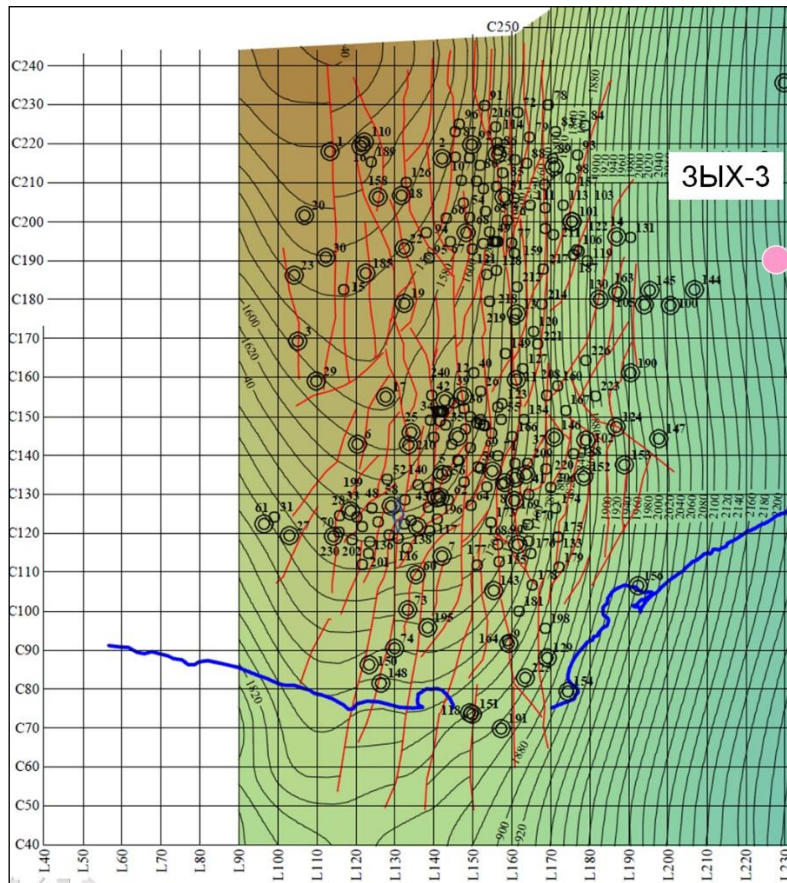


Рис. 3. Проектная скважина 3 на месторождении Зых.

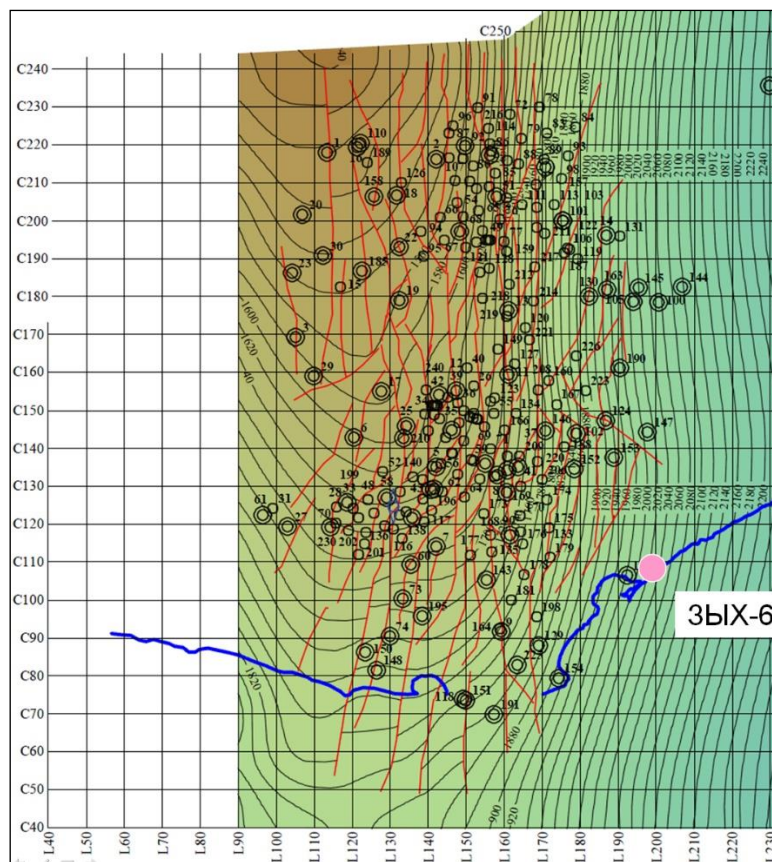


Рис. 4. Проектная скважина 6 на месторождении Зых.

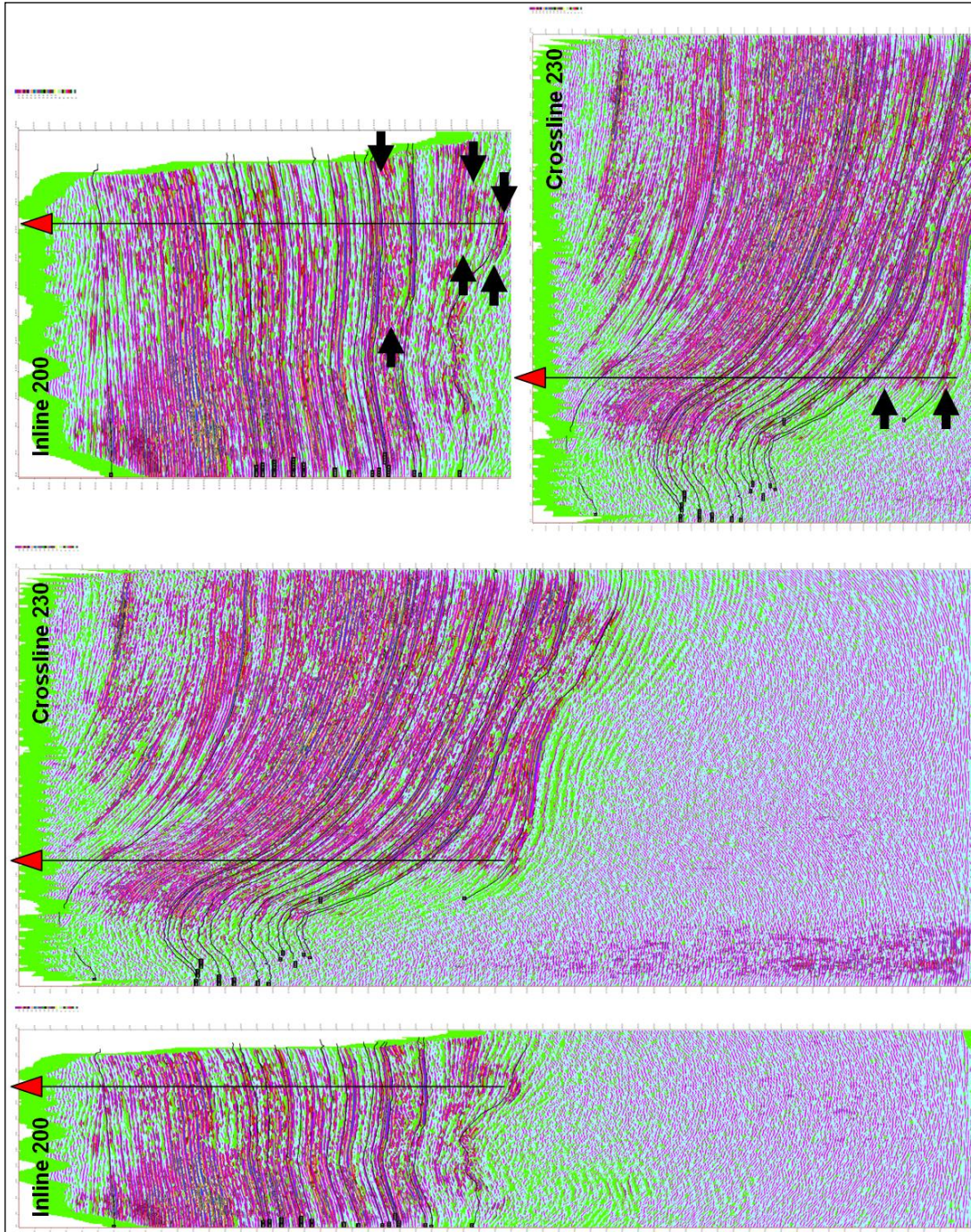


Рис. 5. Crossline 230, Inline 200 куба таксономии
Сейсмогеологические схематичные разрезы представлены на рис. 6 и 7.

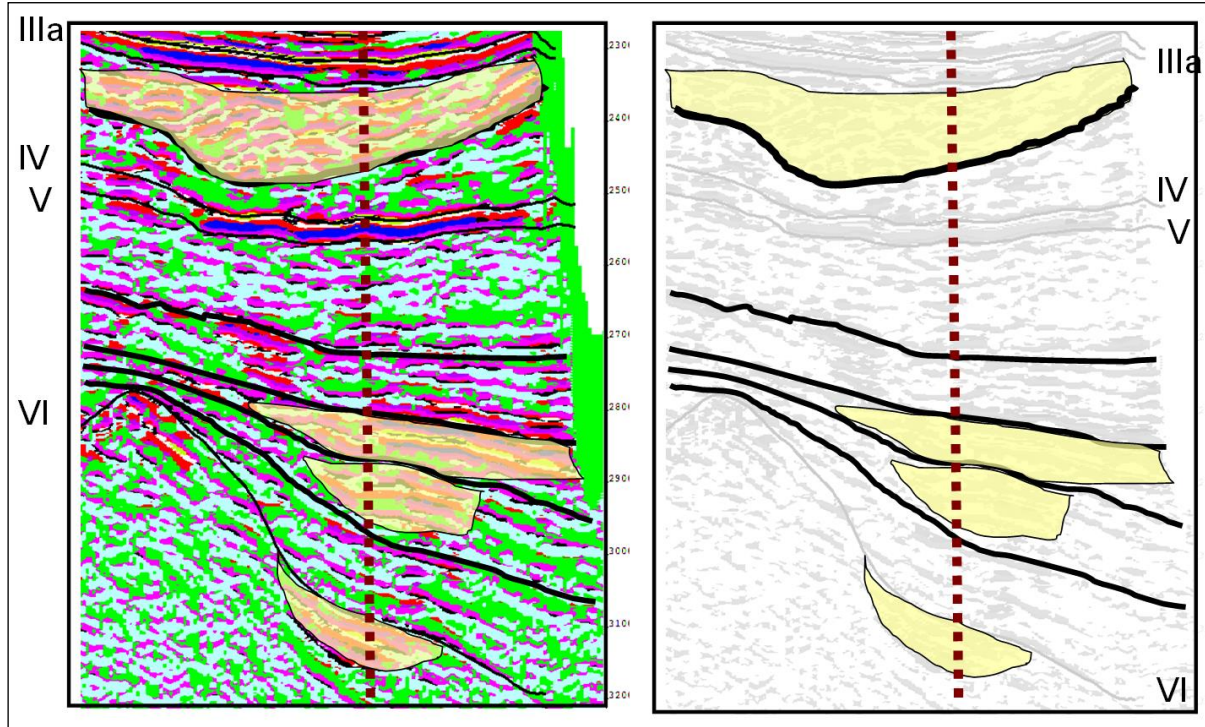


Рис. 6. Inline 200. Сейсмогеологический разрез.

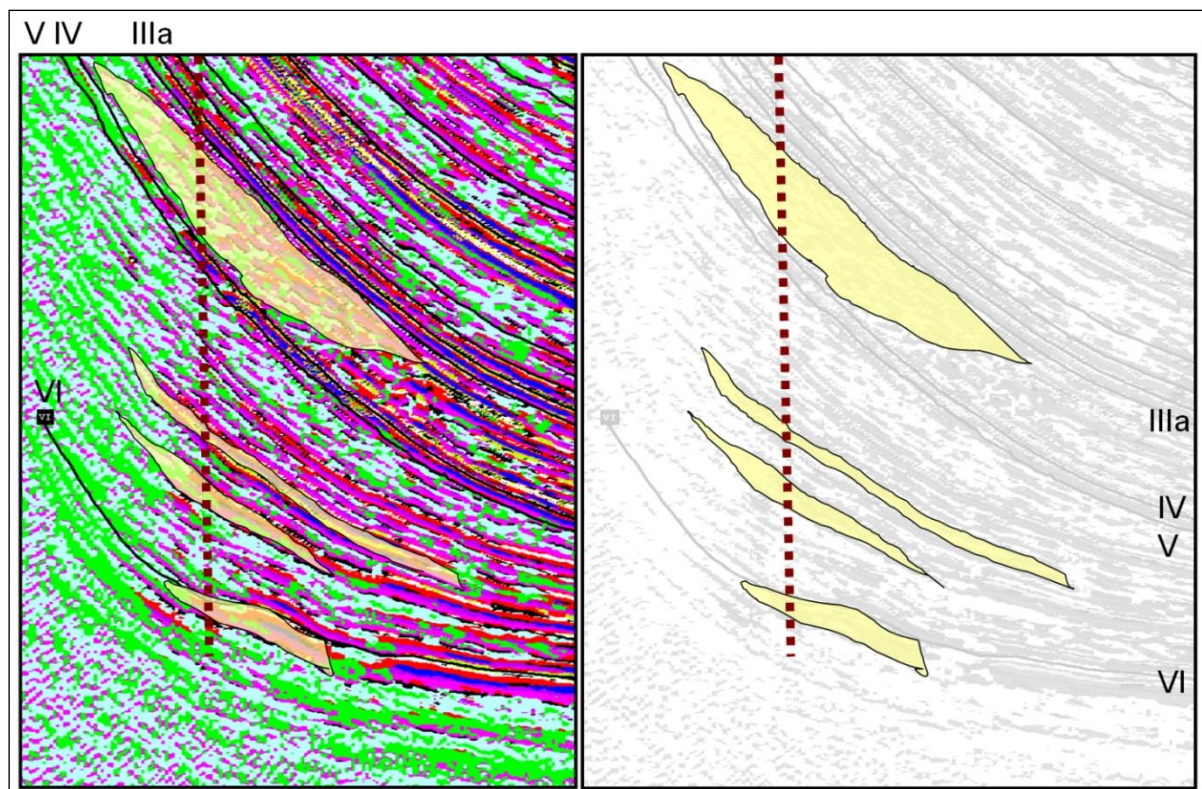


Рис. 7. Crossline 230. Сейсмогеологический разрез.

Ожидаемые типы ловушек

Типы ловушек, которые ожидается вскрыть скважиной Зых-2 (рис. 8 и 9):

1 - стратиграфическая, выклинивания вверх по восстанию (пласты калинской свиты);

2, 3 – стратиграфическая, замещение, экранирование глинистым диапиром (отложения миоцена) [9,10].

3 – литологическая, кора выветривания (?)

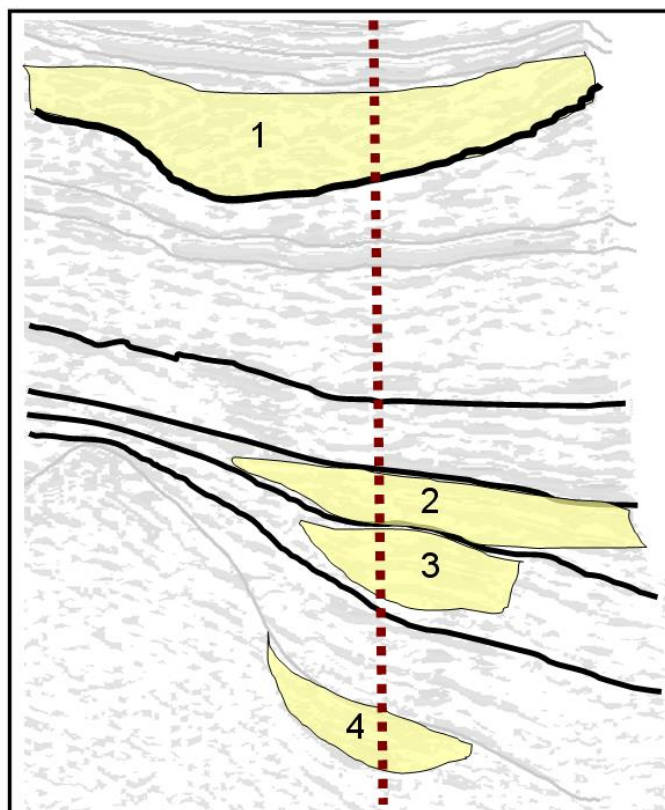


Рис. 8. Inline 200. Типы ловушек УВ.

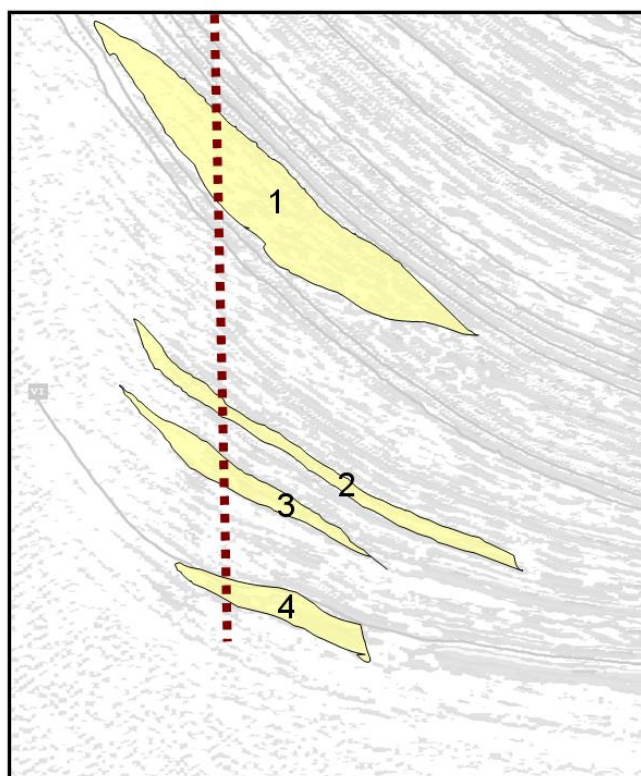


Рис. 9. Crossline 230. Типы ловушек УВ.

Сейсмические атрибуты.

При выполнении анализа информативности сейсмических атрибутов были выбраны поглощения и спектральной энергии. На рис. 10 - 12 пред-

ставлены карты интервальной энергии спектральной в интервале отложений калинской свиты и отложений миоцена. Местоположение данной точки выбиралось с учетом благоприятного гипсометрического положения.

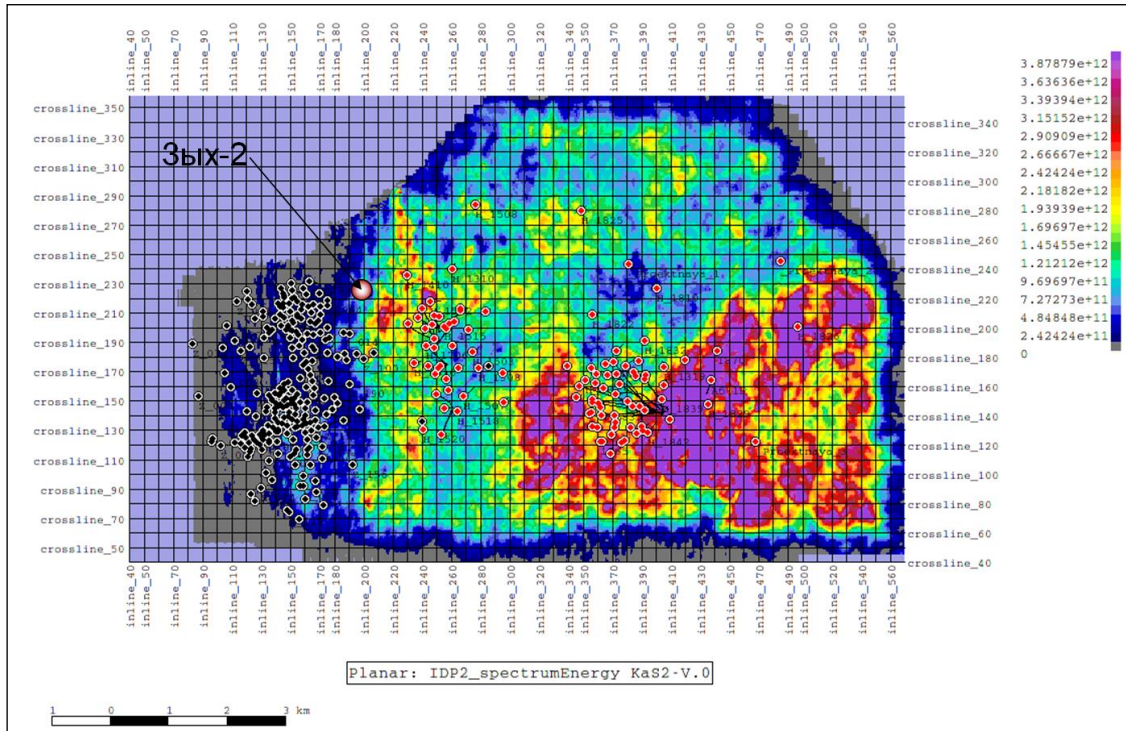


Рис. 10. Карта спектральной энергии в интервале отложений калинской свиты

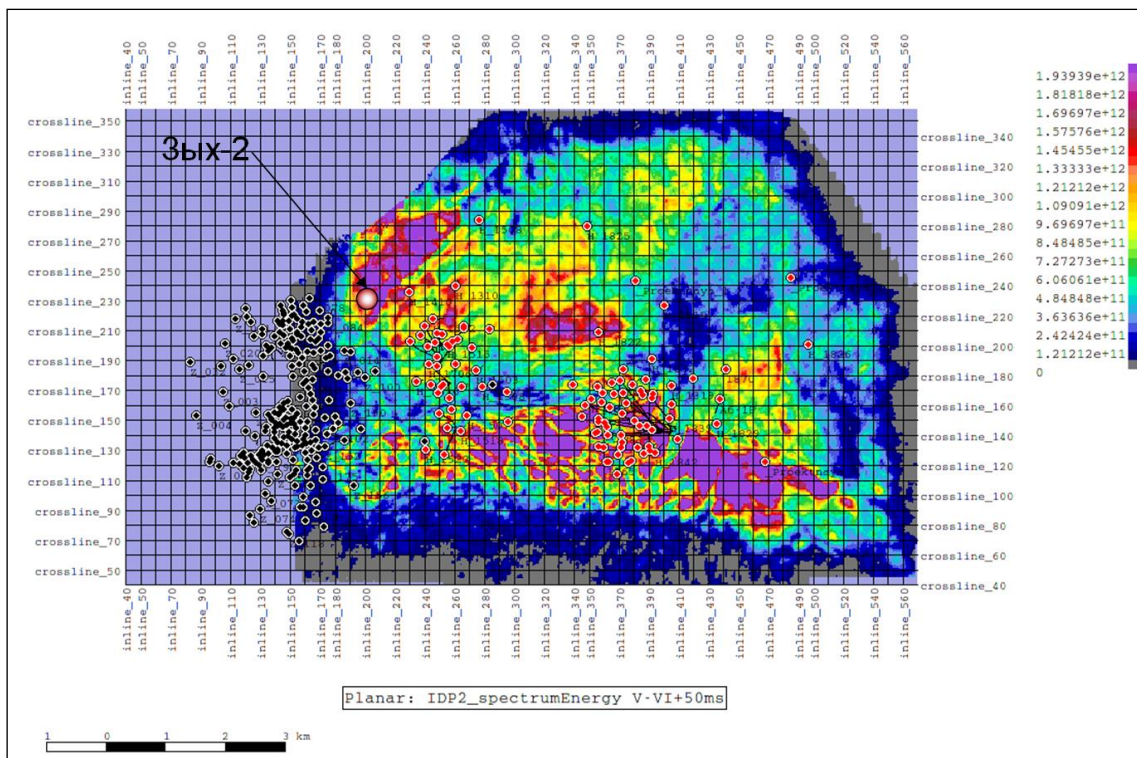


Рис. 11. Карта спектральной энергии в интервале отложений миоцена

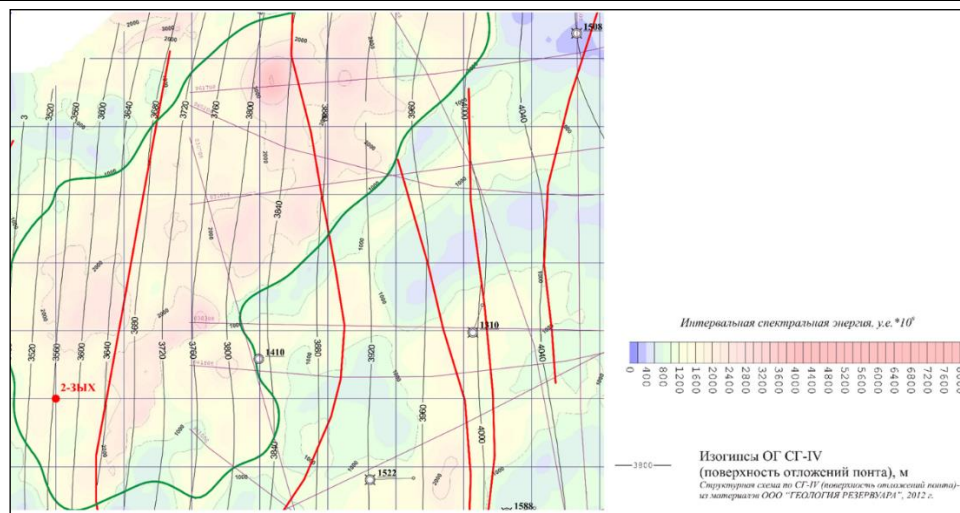


Рис. 12. Фрагмент карты прогнозного контура ловушки в отложениях миоцена

Оценка ресурсов. Оценка геологических рисков.

Оценка ресурсов выполнялась методом Монте-Карло (программа Pangea-MonteCarlo) по объектно для отложения калинской свиты и отложений миоцена. Для калинской свиты – оценка P50 составила – 7 365 тыс.т., для миоцена – 10 058 тыс.т.

При этом геологические риски распределились следующим образом:

- Миоцен – 0.3,
- калинская свита – 0.5

При работе с геологическими рисками необходимо руководствоваться оценкой значений вероятности.

К основным геологическим рискам для отложения миоцена мы относим – риск ловушки и риск наличия коллектора

К основным геологическим рискам для пластов группы калинской свиты мы относим – в основном - риск ловушки и в меньшей степени риск наличия коллектора.

Заключение

Проведенные исследования показали, что предпосылками нефтегазоносности на восточном склоне поднятия Зых являются существовавшие благоприятные региональные условия развития нефтяной системы. А также локальные благоприятные условия, которые заключаются в наличии толщи экранирования, вытянутой в субмеридиональном направлении. К отрицательным факторам мы относим наличие крутого восточного склона поднятия Зых. С учетом полученных результатов и аналитических данных поисковая скважина Зых-2 рекомендуется к бурению в проектное место.

Список литературы

1. Ахмедов Т.Р. и др. Некоторые результаты наземной и скважинной сейсморазведки Говсанского месторождения УВ / Каротажник. Научно-технический вестник. Вып. 6 (216) 2012. Тверь, Россия.

2. Ахмедов Т.Р. и др. Роль боковых волн в формировании волнового поля скважинной сейсморазведки на примере площади Говсан / Азербайджанское нефтяное хозяйство, Баку, 2013, №2, с. 9-14.

3. Ахмедов Т.Р. О геологической эффективности сейсморазведки при изучении не антиклинальных ловушек Азербайджана разного типа / Известия Уральского государственного горного университета, вып.3 (43), 2016, стр. 41-45.

4. Кулиев Г.Г., Агаев Х.Б., Ширинов Н.М. Исследование влияния давления на значения упругих параметров геологической среды на основе сейсмических и скважинных данных / Материалы IX Международной научной конференции «Мониторинг геологических процессов» Киев: Из-во Киевского Национального Университета им. Тараса Шевченко, 2009, с. 17-18.

5. Мамедов П.З. Сейсмостратиграфические исследования в Апшеронском архипелаге с целью расчленения осадочного чехла и выявления не антиклинальных ловушек. Сб. И ГАНА СССР, М., 1988, стр. 46-48.

6. Мамедов П.З. О причинах быстрого прогибания земной коры в Южно-Каспийской впадине./ Азербайджанское Нефтяное Хозяйство, Ваку, 2008, №1. с. 9-15.

7. Сафонов А.С., Кондратьева Е.С., Федотова О.В. Поиск не антиклинальных ловушек углеводородов методами сейсморазведки // Москва: Научный мир, 2011, 187-365.

8. Овчаренко А.В. и др. Методические приемы интерпретации геофизических материалов при поисках, разведке и освоении месторождений углеводородов / М., Научный мир, 2002, стр. 43- 57.

9. Фрейзер Б., Андерс Б., Хосе К.А., Энтони К., Денис К. и др. Сейсмическая инверсия: читая между строк // Нефтегазовое обозрение, 2008.

10. Guliyev N.H., Aghayev Kh.B., Shirinov N.M. The research of the influence of the values of elastic parameters of geological medium on the basis of seismic and well data // Herald of Kyiv National University named after T. Shevchenko. Geology, 2010, №50, с. 10-16.

ECONOMY

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Бекимбетова Г.М.

*PhD кафедры «Корпоративная экономика и бизнес аналитика»,
Ташкентский государственный экономический университет*

Ташкент, Узбекистан

ORCID:0000-0002-0982-5741

ANALYSIS AND EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF INVESTMENT PROJECTS IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Bekimbetova G.

*PhD of the department «Corporate Economics and Business Analytics»
Tashkent State University of Economics*

Tashkent, Uzbekistan

<https://orcid.org/0000-0002-0982-5741>

DOI: [10.5281/zenodo.6535033](https://doi.org/10.5281/zenodo.6535033)

Аннотация

Проведен анализ развития инвестиционных проектов в Узбекистане. Представлено общее описание международной практики существующих методов оценки эффективности инвестиционных проектов/программ. Представлено обоснование целесообразности принятия инвестиционных решений в отношении выбранных проектов/программ. Представленные этапы разработка и реализация инвестиционного проекта/программы, а именно: организационно-подготовительный этап; этап непосредственной разработки проекта/программы; этап согласования и утверждения проекта/программы; этап адвокации проекта/программы и контроль за его выполнением.

Abstract

An analysis of the development of investment projects in Uzbekistan was carried out. A general description of the international practice of existing methods for evaluating the effectiveness of investment projects/programs is presented. The substantiation of the expediency of making investment decisions in relation to the selected projects/programs is presented. The presented stages are the development and implementation of an investment project / program, namely: organizational and preparatory stage; stage of direct development of the project/program; stage of coordination and approval of the project/program; advocacy stage of the project/program and control over its implementation.

Ключевые слова: инвест-проекты, методы оценки эффективности инвест-проектов, этапы разработки инвест-проектов/программ.

Keywords: investment projects, methods for evaluating the effectiveness of investment projects, stages of development of investment projects/programs.

Введение

Актуальность исследования обусловлена существующими политическими и социально-экономическими проблемами в Узбекистане, значительным падением производства в отдельных отраслях национальной экономики и, как следствие, снижением инвестиционной активности как среди многих предприятий, так и среди индивидуальных инвесторов. В то же время несовершенство правового поля и неэффективность существующих инвестиционных механизмов также предопределяют создание неблагоприятного инвестиционного климата во всех отраслях отечественной экономики, в свою очередь, не стимулирует отечественного и иностранного инвестора к дальнейшему ведению инвестиционной деятельности[1][2].

Усиление конкуренции на мировом и внутреннем рынках, стремительное развитие и изменение технологий производства, диверсификация производства, новые критерии оценки эффективности бизнес-проектов-все это привело к новым требова-

ниям к финансовому анализу инвестиционных проектов/программ в строительном секторе. В связи с этим возрастает роль эффективного анализа финансово-хозяйственной деятельности и расчета эффективности инвестиционных проектов[3]. С помощью анализа изучаются тенденции развития проектов, контролируется реализация инвестиционных решений, выявляются резервы повышения эффективности производства, оцениваются результаты деятельности компаний, планируется экономическая стратегия их дальнейшего развития[4].

Расчеты по различным долгосрочным проектам проводятся с учетом международной практики оценки эффективности инвестиций (инвестиционных проектов/программ).

Теоретическая основа исследования.

Определения понятия «инвестиции» ранее не существовало, оно было заменено понятием «капитальные вложения». Современный мировой опыт имеет множество теоретических и практических усовершенствований в разработке и анализе инвестиционных проектов, которые имеют большое

значение для изучения и развития инвестиционных процессов в Узбекистане. Наиболее известными зарубежными и отечественными авторами в этом направлении являются широкий круг вопросов финансового менеджмента и инвестиций, включая финансовый менеджмент и привлечение инвестиций в странах с переходной экономикой, проблемы финансовой диагностики инвестиционных проектов, проблемы управления финансовыми потоками и затратами, проблемы бюджетирования и инвестиционного планирования[3].

Многие теоретические и практические разработки посвящены общей характеристике методов оценки эффективности, основным критериям эффективности инвестиционных проектов, анализу и оценке рисков инвестиционных проектов, технологии составления бизнес-плана инвестиционных проектов. Немало научных разработок посвящено также разработке комплексных задач в области инвестиционного проектирования и прогнозирования финансовой отчетности по расчету эффективности инвестиций[5].

Однако научное исследование отдельных аспектов инвестиционной деятельности не учитывает специфику развития отечественного рынка инвестиционных услуг. Также существует острая необходимость в научном обосновании и детальной разработке технологии подготовки и практической реализации инвестиционных проектов/программ в Узбекистане. Недостаточное состояние исследования научной проблемы в целом, острая необходимость разработки практических рекомендаций по повышению инвестиционной привлекательности узбекской экономики обуславливают актуальность исследования.

Объектом исследования является инвестиционная деятельность, в частности, анализ и оценка эффективности и этапов развития инвестиционных проектов. С целью изучения инвестиционной дилеммы проводится изучение мировой практики финансового менеджмента, занимающейся проблемами инвестиционных проектов, исследования развития инвестиций в странах с переходной экономикой, исследования бюджетирования и проектирования инвестиционных проектов. Мировой опыт показывает, что наиболее значимые международные инвестиционные компании, основанным на рейтинге Forbes Global 2000, который ранжирует инвестиционные банки и компании по размеру активов. Анализ статистики показывает, что первое и второе места занимают американские инвестиционные компании FANNIEMAE и FREDDIEMAC с общим объемом активов 5193 млрд долларов США, третье – швейцарская компания CREDITSUISSE – 927,5 млрд долларов США, четвертое место занимает GOLDMANSACHS(США) – 856,2 млрд долларов США, пятое – MORGANSTANLEY с капиталом 803,1 млрд долл. В Узбекистане при наличии соответствующих условий для постепенного развития экономики и борьбы с коррупцией существует объективная возможность привлечения инвестиционных компаний к отечественным инвестиционным проектам[2][6].

Методы исследования

Методологической основой исследования являются общенаучные методы финансовых исследований и расчетов, положения зарубежной и отечественной экономической мысли по проблемам инвестирования на макро- и микроуровнях. Информационной базой исследования являются нормативные документы министерств экономики и регионального развития Узбекистана, аналитические обзоры зарубежных экспертов, научно-финансовая и учебная литература ведущих международных университетов.

Анализ и результаты исследования.

Оценка эффективности использования инвестированного капитала осуществляется путем сравнения денежного потока, который формируется в процессе реализации инвестиционного проекта, и первоначальных инвестиций. Проект считается эффективным, если он обеспечивает возврат первоначальной суммы инвестиций и требуемую доходность для инвесторов, предоставивших этот капитал[7][8]. Капитал, привлеченный для инвестиций, а также денежные потоки, генерируемые этим капиталом, сводятся к настоящему времени или к определенному расчетному году (что обычно происходит в начале проекта)[9].

Процесс дисконтирования капитальных вложений и денежных потоков осуществляется по различным ставкам дисконтирования, которые определяются в зависимости от специфики инвестиционных проектов. При определении ставки дисконтирования учитывается структура инвестиций и стоимость отдельных составляющих капитала.

Суть всех методов оценки основана на следующей простой схеме: выход инвестиций в реализация проекта генерирует денежный поток $CF_1, CF_2, CF_3 \dots CF_n$. Инвестиции признаются эффективными, если они поток достаточен, чтобы вернуть первоначальную сумму капитала инвестиции и обеспечивают возврат вложенного капитала[10][11].

К тому же, при расчете эффективности учитывались и следующие показатели эффективности капитальных вложений наиболее распространена, а именно[12]:

- Дисконтная окупаемость (DPB);
- Правило чистой приведенной стоимости (NPV);
- Внутренняя норма доходности (IRR).

Эти показатели, а также соответствующие методы, используются, в основном, в двух вариантах, а именно:

– для определения эффективности самостоятельных инвестиционных проектов/программ (так называемая абсолютная эффективность), когда будет принято решение о принятии проекта или отказаться от него;

– определить эффективность взаимоисключающих проектов (сравнительная эффективность), когда решается, какой проект принять из нескольких альтернативных.

В заключение рассмотрения общих положений технологии оценки эффективности инвестиций проектов можно отметить два основных предположения, которые учитываются при расчете показателей эффективности и, соответственно, принятие инвестиционных решений, а именно [13]:

1. Денежные потоки приведены на конец расчетного промежутка времени. На самом деле они могут появиться в любой момент в течение рассматриваемого инвестиционного периода.

2. Денежные потоки, генерируемые инвестициями, немедленно инвестируются в любой другой проект для получения дополнительной прибыли от этих инвестиций.

Среди наиболее значимых инвестиционных показателей, используемых в мире – критерий для инвестиций, который приводит к уважению к благополучию акционеров – присутствует правило стоимости [6].

NPV – это величина, которая увеличивает благосостояние акционеры компании. Сформулировано в качестве основного критерия для инвестиционного решения менеджеров это правило диктует – инвестировать в предлагаемый проект, если его NPV положительна [10].

Что касается крупных проектов с длительными сроками окупаемости, маловероятно, что применение критерия коммерческой эффективности даст точные результаты. Кроме того, в крупных проектах местные инвесторы не заинтересованы сегодня, и поэтому здесь нужна поддержка государства.

Критерии оценки эффективности таких проектов должны быть показателями общеэкономической (национальной) эффективности, то есть прямые, побочные и полные эффекты от реализации должны быть оценены.

Важнейшие результаты финансово-инвестиционной анализа также должны быть выводы по инвестициям привлекательность объектов инвестирования и возможности использования инвестиционного рынка.

На этапе идеи проекта очень важно знать, насколько эффективными будут действия руководства проекта заключаться в привлечении финансирования для его реализации. Поэтому, необходимо провести предварительный анализ всех предлагаемые варианты инвестиционного проекта с целью получить ответ на три основных вопроса:

1. Каковы указанные цели инвестиций кампании соответствуют существующим объективным требованиям (эффективность определенных целей).

2. Насколько полученные результаты соответствуют намеченные задачи (эффективность кампании).

3. Насколько эффективны затраты (финансовые, человеческие, временное) получения запланированного результата.

Для оценки эффективности окончательных результатов инвестиционная кампания, коэффициент возмещения затрат (C_f) и коэффициент рентабельности (R_f). Коэффициент возмещения затрат пока-

зывает, во сколько раз за расходы выбранного периода окупаются за счет привлеченных средства в инвестиционном проекте [14]:

$$C_f = \frac{\text{Привлеченные средства}}{\text{Стоимость проекта}} \quad (1)$$

Коэффициент доходности инвестиций показывает, насколько прибыль (разница между привлеченными средствами и стоимость проекта) на единицу привлеченных средств на инвестиционный проект (от инвестиционной компании).

$$R_f = \frac{\text{Выгода}}{\text{Привлеченные средства}} * 100\% \quad (2)$$

Анализ эффективности инвестиционных компаний в Узбекистане возможно только при условии, что система финансового и аудиторский учет хорошо организован. Эффективность сотрудничества с различными донорами может быть отображено в [6]:

количество запросов на поддержку проекта/программы;

количество положительных ответов;

общая сумма прибыли;

в среднем объеме поддержки проекта/программы;

получил прибыль в сравнение с прогнозируемым и т.д.

После анализа можно сделать вывод о перспективах дальнейшей работы над тем или иным проектом. Исследование проблем поиска и поиска инвестиционных программ, мы пришли к выводу основной вопрос процесса инвестиционного планирования и инвестиционное решение. Это, на наш взгляд, и есть сам инвестиционный проект.

Анализ инвестиционного проекта представляет собой довольно сложная последовательность решений относительно возможных событий во время, от первой идеи проекта, коллекция информации об оценке возможных доходов и расходы на реализацию проекта и разработку пошаговой стратегии ее реализации. В то же время достаточно сложно предсказать все возможные затрат и доходов от проекта. Они будут зависеть на решениях и действиях, которые можно контролировать, и на логика событий развивается стихийно. В то же время, следует отметить, что трудно не только прогнозировать денежные потоки, но и давать наиболее правильные оценка их возможного влияния на конечную стоимость привлеченный инвестиционный капитал.

Поэтому на этапе сбора и анализа информация об оценке возможных доходов и расходов любого инвестиционного проекта является изучение инвестиционных рисков. Определение степени инвестиционного риска является обязательным условием для принятия инвестиционного решения. Степень инвестиционных рисков, например, инвестиции в строительство проекты должны определяться всеми возможными группами, а именно: проектные, финансовые, строительные, эксплуатационные и др. Что касается определения степени риска проекта, то следует отметить, что необходимо соблюдать основные общепринятый критерий, а

именно «инвестировать в предлагаемый проект, если его NPV положительна»[3][10][15].

После принятия инвестиционного решения возникает необходимость в разработке ТЭО проекта/программы, в котором разрабатываются меры по предотвращению или уменьшению эффект потенциальных рисков/угроз, то есть вероятность защита инвестиций. Защита инвестиций должна осуществляться в течение всего «жизненного цикла» инвестиционного проекта/программы. Неотъемлемая часть осуществимости изучение любого проекта/программы должно быть оценкой финансовая осуществимость и вероятность инвестиций проект, являющийся общим этапом обоснования целесообразности дальнейшего инвестирования в проект. Это, к сожалению, в условиях современного развития отечественной экономика требует дальнейшего основательного изучения[16][17].

Непосредственно перед принятием инвестиционного решения разрабатывается технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта, поскольку более достоверные и финансово обоснованные информации о проекте получает инвестор, тем меньше риск поджидает его на стадии реализации этот проект. Кроме того, перед инвестированием достаточно необходим длительный период переговоров, экспертиз, согласований, проверок, предметом которых является целесообразность изучение инвестиционного проекта[18][19].

Разработка проекта/программы представляет собой организационную деятельность, выражающуюся в принятии ряда последовательные управленческие решения. Изучив опыт разработки инвестиционных проектов, мы предлагаем такие последовательность разработки инвестиционных проектов (применяется строительным инвестиционным проектам, в частности) [5, 7].

С организационно-технической стороны планирование проекта/программы состоит из нескольких этапов, каждая из которых решает свои определенные задачи:

- организационно-подготовительный этап;
- этап разработки проекта/программы;
- этап согласования и утверждения проекта/программы;
- этап пропаганды и организации проекта/плана и контроля за его выполнением.

SWOT-анализ результатов исследования

Сильные стороны. Сила исследования заключается в возможности предварительного анализа инвестиционного проекта в целях получить ответ на вопрос: сколько из них цели инвестиционной кампании соответствуют существующие объективные требования и намеченные цели инвестиционный проект.

Слабые стороны. Слабая сторона в том, что полученные данные относительно разработки этапов и расчета эффективности инвестиционных проектов связаны с временная стоимость денег.

Возможности. Возможности для дальнейших исследований есть заимствование международного инвестиционного опыта развитые страны улучшить

анализ методики расчета эффективности и рентабельности инвестиционных проектов.

Угрозы. Угрозы результатам исследований заключаются в том, что невозможно окончательно ответить на вопрос: насколько эффективным будет затраты (финансовые, человеческие, временные) для получения конечного результата.

Заключение

1. Анализ и обработка состояния развития инвестиционных проектов в Узбекистане требует выбора и совершенствование методов оценки эффективности

инвестиционных проектов, используемых в мировой практике. Это также необходимо продолжить изучение международного опыта при планировании инвестиционных проектов, то есть: механизмы оптимизация инвестиционных проектов; оценка финансовых обеспечение инвестиционных проектов; маркетинговая и имплементационная работа по отдельным инвестиционным проектам, прогнозирование финансовой отчетности и расчета показателей инвестиционных проектов. Необходимо разработать стандарт задачи инвестиционной математики и др.

2. Принятие любых инвестиционных решений относительно определенного инвестиционный проект/программа, а также этапы его разработки, связаны с анализом финансового критерии оценки проекта/программы. Когда расчет эффективности инвестиционного проекта, это необходимо применять такие показатели эффективности капитальных вложений, а именно:

- Дисконтная окупаемость (DPB);
- Правило чистой приведенной стоимости (NPV);
- Внутренняя норма доходности (IRR).

Эти показатели, а также соответствующие методы, используются, в основном, в двух вариантах, а именно:

- для определения эффективности самостоятельных инвестиционных проектов/программ (так называемая абсолютная эффективность);
- определить эффективность взаимоисключающих проектов (сравнительная эффективность).

3. Для принятия оптимального инвестиционного решения организаторы проекта должны провести большую аналитическую и финансовая работа, включающая в себя, в частности, все расчеты по реализации инвестиционного проекта, а также как оценка эффективности инвестиционных проектов на основе понятие временной стоимости денег. Определение основные направления инвестиционных решений на основе разработка инвестиционного проекта/программы связана координации системы общего мониторинга и контроль за реализацией инвестиций проекта в соответствии с намеченной целью. Почти все виды и способы финансовых расчетов и финансовых для этого могут использоваться контрольные, которые, в свою очередь, сопровождаются соответствующими ожидаемыми прогнозами.

Список литературы

1. А. А. Б. И.В.Руденко, “Управление затратами: сущность, механизм, подходы,” *Вестник Омского университета, Серия “Экономика,”* no. 2, pp. 114–118, 2010, doi: 10.4324/9780429489037-1.
2. М. А. А. Волков Алексей Сергеевич, “Оценка эффективности инвестиционных проектов.pdf.” 2010.
3. Г.Бекимбетова, “АНАЛИЗ РИСКОВ В ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОИЗВОДСТВО,” *Sci. Herit. No 47, vol. 47, no. 1, pp. 26–29, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP/article/download/83/65%0Ahttp://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L603546864%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1155/2015/420723%0Ahttp://link.springer.com/10.1007/978-3-319-76>.*
4. О. Буреш and Д. Бикбергенева, “Региональный Аспект Развития Системы Управления Государственной Собственностью,” *Вестник Оренбургского Государственного Университета, vol. 8, no. 13 (119), pp. 19–23, 2010.*
5. Г. М. Квон, “Экономическая экспертиза реальных инвестиционных проектов: методический аспект,” pp. 25–28, 2015.
6. Коврижных, “Анализ и оценка эффективности управления в организации,” 2006.
7. S. E. G.Bekimbetova and U.Rakhimov, “THE ROLE OF THE BRANDING AND INTEGRATED MARKETING COMMUNICATIONS TO CONSUMER PERCEPTION,” *InterConf, 2021, doi: 10.51582/interconf.7-8.04.2021.011.*
8. G.M.Bekimbetova, “EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF INVESTMENT PROJECTS BY THE METHOD OF THE COBB DOUGLAS DERIVATIVE FUNCTION,” *EurasianUnionScientists, 2020, doi: 10.31618/esu.2413-9335.2020.1.74.729.*
9. G.Bekimbetova, “General methods of analysis in decision-making and selection efficiency of investment projects,” *Bull. Sci. Pract., 2019, doi: 10.33619/2414-2948/40/36.*
10. S. V Kaleev, “Методы анализа и оценки рисков инвестиционных проектов,” pp. 150–156, 2011.
11. Марголин А.М., *Экономическая оценка инвестиционных проектов: Учебник для вузов.* 2007.
12. В. Г. Б. Е.Б.Семенова, “Оценка эффективности инновационного проекта,” 2019.
13. П. М. . Панина И.В., “Определение сущности понятия «Экономическая эффективность» для целей анализа эффективности деятельности коммерческих организаций,” pp. 168–177, 2016, doi: 10.17308/meps.2016.4/1433.
14. Ш. А. Г. Коссов В.В., Лившиц В.Н., “Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (Вторая редакция)/М-во РФ, М-во фин.РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил.политике; рук.авт.кол.:М.:ОАО "НПО "Изд-во ‘Экономика.’” Экономика, Москва, p. 421, 2000.
15. Е. А. Мамий, “Подходы к совершенствованию методики анализа рисков,” 2018.
16. G.Bekimbetova, “Theoretical Aspects of the Methods and Goals in Assessment of Young Leaders,” *Bull. Sci. Pract., 2020, doi: 10.33619/2414-2948/54/45.*
17. Ш. Н. К. Новоскольцева, Ю Ю., “Методические аспекты комплексной оценки эффективности инвестиционных проектов,” *Вопросы управления, pp. 273–278, 2016.*
18. V. Gorokhovatskyi, O. Sergienko, I. Sosnov, M. Tatar, and E. Shapran, “Risk assessment of innovative projects: Development of forecasting models,” *CEUR Workshop Proc., vol. 2927, no. 2020, pp. 18–37, 2021.*
19. O. T. Astanakulov, M. Y. Raximov, and N. N. Kalendarova, “Analysis of The Investment Program of The Analytical Cycle at the Enterprise for the Development of the Company’s Entrepreneurial Activity,” *Acad. Entrep. J., vol. 26, no. 3, pp. 1–7, 2020.*

ПОРІВНЯННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ТИПІВ ФОРМУВАННЯ КЛАСТЕРІВ ЗА УЧАСТЮ ПІДПРИЄМСТВ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Ніколаєнко С.М.

*старший викладач кафедри обліку і аудиту
Національний університет харчових технологій*

COMPARISON OF ALTERNATIVE TYPES OF CLUSTER FORMATION WITH THE PARTICIPATION OF DAIRY ENTERPRISES

Nikolaienko S.

*senior lecturer at the Department of Accounting and Auditing
National University of Food Technology
DOI: [10.5281/zenodo.6535039](https://doi.org/10.5281/zenodo.6535039)*

Анотація

В статті визначені основні проблеми підприємств молокопереробної промисловості, які полягають у пошуку форм договірної кооперативної співпраці зі всіма учасниками формування ланцюга доданої вартості.

Однією із форм такої спільної діяльності є кластер, який доказав свою ефективність в багатьох видах економічної діяльності України та світу. З метою ідентифікації задач, вирішення яких формує умови для розвитку молочної промисловості, було застосовано метод аналізу ієрархій Т.Сааті, який полягає в декомпозиції проблеми на більш прості складові частини і поетапне встановлення пріоритетів оцінюваних компонентів з використанням парних (попарних) порівнянь.

Abstract

The article identifies the main problems of the dairy industry, which are to find forms of contractual cooperative cooperation with all participants in the formation of the value chain. One of the forms of joint activity is a cluster, which proves its effectiveness in many types of economic activity in Ukraine and the world. The task of determining the identification, which determines the conditions for the development of the dairy industry, was used by the hierarchical method of analysis T. Saati, which is the problem of decomposition on most components and phased installation of evaluated components using even (pair) comparisons.

Ключові слова: Кластер, молочна промисловість, кооперативна співпраця, аналіз ієрархій, експертні оцінювання.

Keywords: Cluster, dairy industry, cooperative cooperation, hierarchy analysis, expert evaluations.

На сьогоднішній день молочна промисловість України постала перед низкою загроз та небезпек, які не лише знижують ефективність діяльності підприємств даної виду економічної діяльності, але і загрожують втратою конкурентних позицій національних виробників молочної промисловості на світовому та національному ринку. Так, очевидними стали тенденції зменшення обсягів переробленого молока, що обумовило тенденцію зниження обсягів виробництва молочної продукції.

Існуючі тенденції розвитку молочної промисловості пов'язані зі станом молочного тваринництва, яке формує кількісні та якісні параметри сировинного ресурсу для підприємств молочної промисловості.

У таких умовах перед молочною промисловістю постала нагальна проблема пошуку форм договірної кооперативної співпраці зі всіма учасниками формування ланцюга доданої вартості. Однією із форм такої спільної діяльності є кластер, який доказав свою ефективність в багатьох видах економічної діяльності України та світу.

Вітчизняні та зарубіжні науковці багато уваги приділяють сучасним проблемам молочної галузі. Такими проблемами є ефективне функціонування молокопереробної промисловості України та визначаються перспективи її розвитку (розглянуто в роботах О. Петухової, Д. Лозовика, Т. Тимофіїва та інших), визначення основних факторів впливу на розвиток глобальної молочної індустрії, що стимулюватимуть її до подальших структурних змін (роботи Т.Мостенської, Н. Скопенко, Н. Белінської, В. Ємцева). Для вирішення нагальних проблем науковці та підприємці-виробники об'єднуються на різноманітних платформах, таких як Міжнародна молочна федерація (IDF), Європейська молочна асоціація (EDA), Міжнародна мережа порівняння молочних ферм (IFCN)) та галузевих громадських організаціях (Асоціація виробників молока, Спілка молочних підприємств України тощо. [1]

Проте, не зважаючи на значну кількість праць, присвячених вивченню проблематики розвитку молочної промисловості України, чимало питань залишаються досі невирішеними і потребують подальшого дослідження [4].

З метою ідентифікації задач, вирішення яких

формує умови для розвитку молочної промисловості, було застосовано метод аналізу ієрархій Т.Сааті, який полягає в декомпозиції проблеми на більш прості складові частини і поетапне встановлення пріоритетів оцінюваних компонентів з використанням парних (попарних) порівнянь [5]. Використання даного методу дозволило виявити пріоритетні форми кластерів, які відповідають визначеним пріоритетам розвитку підприємств з виробництва молочної продукції.

Метод аналізу ієрархій реалізується через наступні етапи:

1. Структурування основних чинників забезпечення розвитку підприємств молочної промисловості у вигляді ієрархічної структури (мета; критерії (К); альтернативи (А)).

Метою розвитку підприємств молочної промисловості є раціональне забезпечення населення молочною продукцією, підвищення конкурентоспроможності молочної продукції на внутрішньому та зовнішньому ринку, підвищення ефективності виробництва молочної продукції [5].

Виходячи із мети, в якості критерії розвитку підприємств молочної промисловості обрано:

- 1) забезпечення сировиною необхідної кількості та якості, що дозволить виробляти продукцію з великою доданою вартістю, збільшити обсяги експорту такої продукції та зменшити попит на імпорт молочної продукції;

- 2) збільшення обсягів виробництва молочної продукції та зростання частки ринку за рахунок зменшення частки імпорту та частки молока, що продається на неорганізованому ринку;

- 3) зростання рентабельності та фінансової стійкості підприємств молочної промисловості;

- 4) стимулювання споживання молочної продукції. За статистичними даними, в 2019 році споживання молока та молочної продукції становило близько 200 кг на душу населення, в 2020 році -185 кг [3].

Визначені критерії розвитку молочної промисловості можуть бути досягнуті завдяки сукупності наступних альтернатив: формування кластеру за принципом територіального, галузевого, інноваційного, агропромислового утворення.

2. Попарне порівняння альтернатив за важливістю за дев'ятибальною шкалою зі складанням

відповідної матриці розміром 4*4. При цьому доцільно визначити середнє геометричне в кожному рядку матриці, суму середніх геометричних значень, нормалізований вектор пріоритетів.

3. Визначення найбільшого власного числа матриці λ_{max} , індексу узгодженості I_u та відношення узгодженості V_u (показує відхилення максимального власного числа від розмірності матриці) в обернено-симетричній матриці.

Попарні порівняння експертних оцінювань

представлених альтернатив необхідно проводити за критеріями «Якість сировини», "Частка ринку", "Рентабельність» та "Стимулювання продаж".

На основі проведених розрахунків нормалізованих векторів пріоритетів альтернатив кластеризації за кожним із обраних критеріїв було розраховано глобальні пріоритети, які дозволяють обрати пріоритетні типи кластерів, які частково вирішують першочергові завдання розвитку підприємств молочної промисловості.

Таблиця 1

Розрахунок підсумкових значень глобальних пріоритетів

Типи кластерів	Якість молока	Частка ринку	Рентабельність	Стимулювання споживання	Глобальні пріоритети
	0,08	0,55	0,25	0,12	1
Територіальний	0,20	0,14	0,43	0,31	0,24
Галузевий	0,13	0,25	0,17	0,44	0,24
Інноваційний	0,10	0,12	0,11	0,09	0,11
Агропромисловий	0,57	0,49	0,29	0,16	0,41
I_U	0,08	0,05	0,11	0,06	
V_U			0,07		
			0,07		

За результатами проведеного дослідження, було визначено пріоритетні типи кластерів, які дозволяють підвищити товарність та сортність молочної сировини, та на цій основі збільшити обсяги виробництва продукції з високою доданою вартістю, стимулювати попит на молочну продукцію національного виробництва та зменшити обсяги імпорту молочної продукції, підвищити рентабельність виробництва.

За даними таблиці, визначені критерії розвитку підприємств молочної промисловості в найбільшій мірі досягаються при умові формування

агропромислового кластеру. Територіальний та галузевий кластер в однаковій мірі дозволяють досягти визначених критеріїв, однак міра задоволення часткових критеріїв є різною. Так, територіальний кластер, порівняно з галузевим кластером, дозволяє включити до складу кластера територіально близькі сільськогосподарські, фермерські та селянські господарства, та на цій основі забезпечити вищу товарність та сортність молока. Територіальна близькість учасників кластерів дозволяє зменшити заготівельні та транспортні витрати молокопереробних підприємств, а відповідно підвищити ефективність їх діяльності.



Рис. 1 - Порівняння критеріїв розвитку підприємств молочної промисловості при різних типах кластерів

Метод Саати також дозволив виявити тип кластеру, який буде найбільше відповідати потребам сучасного стану розвитку підприємств виробників молока, та уніфікувати інструментарій для дослідження потенційних учасників майбутніх кластерів. [5]

Порівняння альтернативних типів формування кластерів за участю виробників молока дозволило виявити, що найвища якість виробництва молока досягається при їх входженні в структуру агропромислового кластеру.

Метод аналізу ієрархій підтвердив різну міру реалізації економічних інтересів підприємств з виробництва молока при їх участі в різних типах кластерів (рис.2).

За даними розрахунку пріоритетів участі підприємств з виробництва молока в кластерних утвореннях, можна зробити узагальнюючий висновок про те, що кожний із типів кластерів реалізує різні критерії розвитку його учасників.

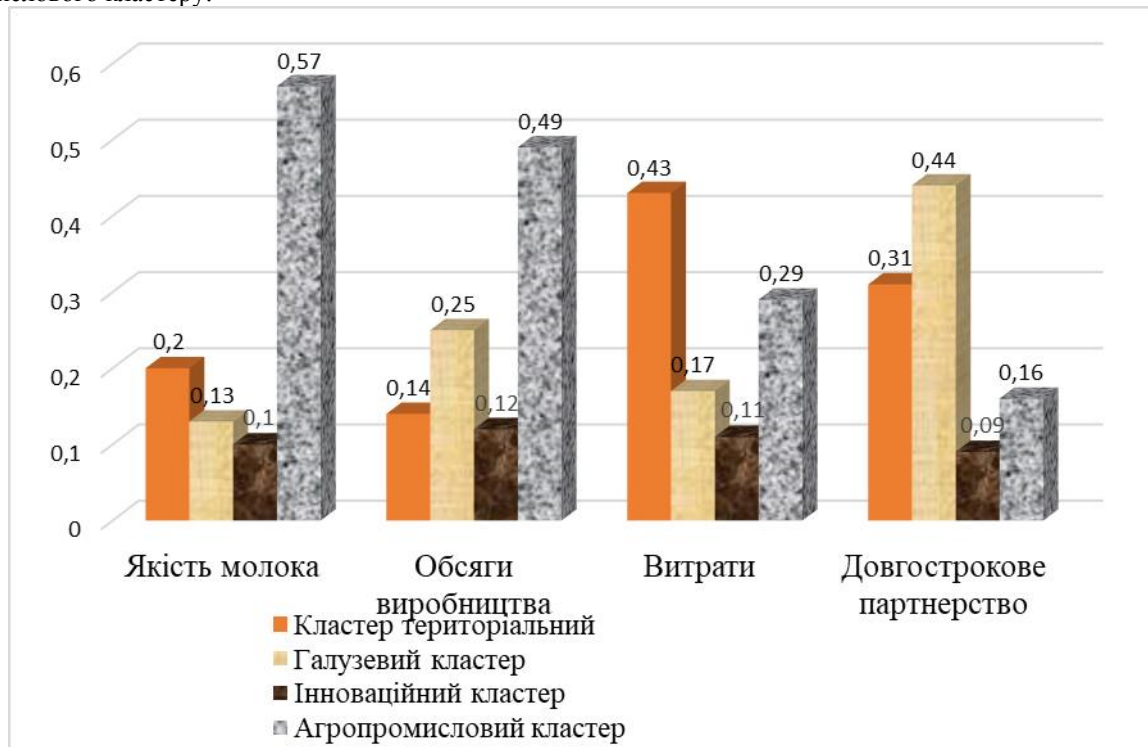


Рис. 2 - Порівняння критерії розвитку виробників молока при різних типах кластерів

Вибір типу кластеру залежить від економічного стану підприємства з виробництва молока, стратегічної мети його розвитку, прогнозованої динаміки факторного впливу на діяльність виробників молока, прогнозованої тенденції змін в реалізації їх економічних інтересів в результаті участі в кластері [2].

Отже, ефективна робота молокопереробних підприємств та інших учасників кластерного об'єднання буде досягнута на підставі методичного підходу до вибору типу кластеризації, який базується на результатах ідентифікації пріоритетів їх розвитку, існуючих альтернатив їх досягнення та методі аналізу пріоритетів, який дозволив виявити різну збалансованість економічних інтересів виробників молока та молокопереробних підприємств при різних типах кластерних формувань. Виявлено, що найвища збалансованість економічних інтересів виробників молока та молокопереробних підприємств досягається завдяки утворенню агропромислового та територіального кластерів. Систематизація існуючих наукових знань надала можливості для узагальнення методологічних та організаційно-економічних передумов формування

кластерних структур. Ідентифіковані атрибутивні характеристики кожного із типів кластерів у частині означення мети формування різних типів кластерів, принципів, економічних передумов, структури та етапів формування кластерів.

Список літератури

1. Global dairy platform (GDP): веб-сайт. URL: <https://www.globaldairyplatform.com/>
2. Величко А.С. Кухарук Р.М., Маслова І.В., Пухлякова М.В. Стан та перспективи розвитку ринку молока та молочних продуктів України - Агросвіт №16, 2021, с. 62-68
3. Державна служба статистики України: веб-сайт. URL: <http://ukrstat.gov.ua>.
4. Михайленко О.В. Стан молочної промисловості України по регіонам. Удосконалення обліково-аналітичної роботи та її вплив на економічну інтеграцію країни: колективна монографія НУХТ, 2018. С.169-176
5. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. - М.: Радио и Связь, 1993, 278 с.

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО
СОЦИАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО СТРАХОВАНИЯ В КАЗАХСТАНЕ****Токежанов Б.Т.**

докторант DBA

Алматы Менеджмент Университет

**CONCEPTUAL APPROACHES OF IMPLEMENTING OF THE SYSTEM OF COMPULSORY
SOCIAL HEALTH INSURANCE IN KAZAKHSTAN****Tokezhanov B.**

DBA doctoral student

Almaty Management University

DOI: [10.5281/zenodo.6535044](https://doi.org/10.5281/zenodo.6535044)**Аннотация**

В Казахстане в 2012 году принята Стратегия развития страны до 2050 года. Ее главная цель - создание общества благоденствия на основе сильного государства, развитой экономики и возможностей всеобщего труда, вхождение Казахстана в тридцатку самых развитых стран мира. Основным вызовом, стоящим перед системой здравоохранения, явилась подготовка к внедрению обязательного социального медицинского страхования (ОСМС). После переноса внедрения ОСМС с 1 июля 2017 года на 1 января 2020 года тщательная проработка реформы ОСМС была поставлена во главу угла. Были предприняты инициативы по совершенствованию системы финансирования здравоохранения на основе принципа всеобщего охвата услугами здравоохранения, диверсификации источников финансирования путем вовлечения всех социальных партнеров (государство, работодатели и граждане). Проведена масштабная реформа системы здравоохранения в целях успешного внедрения обязательного социального медицинского страхования.

Abstract

In 2012, Kazakhstan adopted the Country Development Strategy until 2050. Its main goal is to create a prosperous society based on a strong state, a developed economy and universal labor opportunities, and Kazakhstan's entry into the top thirty most developed countries in the world. The main challenge facing the healthcare system was the preparation for the introduction of compulsory social health insurance (CSHI). After the postponement of the implementation of the CSHI from July 1, 2017 to January 1, 2020, a thorough study of the reform of the CSHI was put at the forefront. Initiatives have been taken to improve the health financing system based on the principle of universal health coverage, diversification of funding sources by involving all social partners (the state, employers and citizens). A large-scale reform of the healthcare system has been carried out in order to successfully introduce compulsory social health insurance.

Ключевые слова: социальное медицинское страхование, финансирование здравоохранения, эффективность, система здравоохранения, доступность медицинской помощи.

Keywords: social health insurance, health financing, efficiency, health system, accessibility of medical care.

Исторический контекст

За годы независимости Казахстан построил систему сильного макроэкономического управления, регулирующую финансовую структуру и социально-ориентированное государство. Начиная с 2000 года, в стране наблюдался устойчивый рост ВВП, в среднем на 8 процентов, в результате чего, произошел резкий рост доходов на душу населения. Этому способствовало наличие богатых природных ресурсов. Однако изменения цен в мировой экономике на сырье не могли не повлиять на экономику страны.

В Посланиях Президента «Стратегия «Казахстан-2050» Новый политический курс состоявшегося государства» [1] и «Социально-экономическая модернизация – главный вектор развития Казахстана» [2] определяются конкретные шаги для развития устойчивости государства путем улучшения благосостояния населения Казахстана. Одним из ключевых направлений долгосрочной Стратегии Казахстан-2050 является развитие сектора здравоохранения, которая подчеркивает, что «Здоровье нации является основой нашего успешного будущего». Стратегия предполагает модернизацию си-

стемы здравоохранения для повышения ее эффективности и финансовой устойчивости в условиях глобальных тенденций роста благосостояния, старения населения и непрерывного научно-технического развития медицины.

Растущее бремя неинфекционных заболеваний и связанные с ними будущие расходы на здравоохранение обусловили акцент государства на затрато-эффективных превентивных вмешательствах как части гарантированного объема бесплатной медицинской помощи и мерах обеспечения долгосрочной устойчивости финансирования здравоохранения [3]. Государство также нацелено ввести изменения в системе финансирования здравоохранения, что позволит обеспечить широкую консолидацию средств и будет отражать принцип «солидарной ответственности за здоровье» государства, работодателей и работников, чтобы покрыть расходы медицинских услуг и защитить население от катастрофических расходов на здоровье.

Внедрение системы обязательного социального медицинского страхования предполагает достижение следующих ожидаемых результатов: со-

здание финансово устойчивой системы ОСМС финансируемой солидарно всеми социальными партнерами и достижение диверсификации источников доходов; повышение уровня инвестиций в здравоохранении до уровня стран членов ОЭСР; улучшение механизмов оплаты поставщиков; обеспечение доступности системы социального медицинского страхования для населения; обеспечение оказания высококачественной медицинской помощи населению; расширение оказания амбулаторного лекарственного обеспечения населению; обеспечение укомплектованного персонала сектора ПМСП; повышение эффективности системы здравоохранения, на основе приоритетного развития ПМСП; повышение уровня вознаграждения медицинского персонала.

В целях подготовки внедрения системы обязательного социального медицинского страхования Правительством и Министерством здравоохранения Казахстана проводилась целенаправленная подготовительная работа. Был привлечен заем Всемирного Банка на основании Соглашения о Займе (Проект Социальное медицинское страхование: повышение доступности, качества, экономической эффективности и финансовой защиты, далее – Проект), который был ратифицирован Парламентом страны в 2017 году.

Данный Проект является продолжением начатых системных и институциональных преобразований в секторе здравоохранения Казахстана.

Цели и компоненты Проекта

Целью Проекта явилось повышение доступности, качества и экономической эффективности системы оказания услуг здравоохранения и снижение финансовых рисков для населения, вызываемых серьезными проблемами со здоровьем [4].

Компоненты и подкомпоненты проекта

Компонент 1 – Поддержка внедрения национальной системы социального медицинского страхования.

В рамках данного компонента оказывалось содействие в разработке, реализации и управлении системы социального медицинского страхования в Казахстане, что было обеспечено путем укрепления институтов и механизмов для сбора достаточных доходов, справедливого и эффективного объединения рисков и доходов, осуществления стратегического закупа медицинских услуг и обеспечения адекватного мониторинга и аудита оказания услуг и результатов.

Ожидаемые результаты: финансирование услуг здравоохранения в меньшей степени зависит от частных платежей в момент оказания услуг; население защищено от катастрофических расходов на лечение заболеваний; Фонд социального медицинского страхования осуществляет стратегическую закупку услуг и лекарственных препаратов, а также улучшает соотношение цены и качества, опираясь на эффективно функционирующую информационную систему; усиление конкуренции среди поставщиков услуг стимулирует повышение эффективности; пакет услуг четко определен на основе оценки медицинских технологий, рационального

использования лекарственных средств, более эффективной системы выбора лекарственных средств для обеспечения экономической эффективности;

Компонент 2 – Укрепление системы оказания медицинской помощи для поддержки внедрения системы социального медицинского страхования.

В рамках данного компонента было оказано содействие укреплению услуг общественного здравоохранения, первичной и вторичной профилактики, развитию сети организаций здравоохранения, в том числе на основе ГЧП, улучшению оказания медицинской помощи на основе доказательной медицины, дальнейшему развитию оценки медицинских технологий, совершенствованию эффективных инструментов управления качеством медицинских услуг и безопасности пациентов, развитию кадровой политики и модернизации медицинского образования на основе стратегического партнерства с ведущими академическими центрами.

Структура данного компонента:

2.1. Развитие сети организаций здравоохранения;

2.2. Управление качеством услуг здравоохранения;

2.3. Укрепление кадровых ресурсов в сфере здравоохранения на основе стратегического партнерства.

Ожидаемые результаты: повышена прозрачность и доступность услуг здравоохранения для населения благодаря четкому определению прав и снижению неопределенности в отношении наличных платежей; повышена скоординированность системы здравоохранения и население получает услуги более высокого качества (с клинической точки зрения); население все чаще прибегает к мерам раннего предупреждения заболеваний и укрепления здоровья, амбулаторной помощи; формирование службы общественного здоровья позволяет повысить эффективность управления факторами риска, особенно неинфекционные заболевания, снизить количество случаев осложнений после НИЗ, и, следовательно, оптимизировать ресурсы здравоохранения в долгосрочной перспективе; предоставление услуг здравоохранения оптимизировано с приоритетом на первичной медико-социальной помощи, содействует интеграции медицинской помощи, сокращению чрезмерного потребления стационарных услуг и потенциально сократить избыточный коечный фонд; наличие подготовленных высококвалифицированных медицинских работников, соответствующих клиническим специальностям; повышена эффективность использования ресурсов здравоохранения.

Компонент 3 – Управление проектом, мониторинг и оценка, коммуникационная стратегия.

Этот компонент направлен на оказание содействия Группе управления проектом (ГУП) для обеспечения ежедневного управления проектом, административные задачи проекта, а также мониторинг, оценку и предоставление отчетности. Этот компонент также оказывал поддержку в реализации платформы для вовлечения граждан, которая обеспечит, чтобы все аспекты проекта выполнялись открыто и

с возможностью обратной связи и диалога с общественностью. Кроме того, в рамках данного проекта проводилась информационно-осветительная кампания Проекта, включая широкое освещение в СМИ, информационные бюллетени, ролики и так далее.

Ожидаемые результаты: улучшено состояние здоровья благодаря повышению доступности (за счет медицинского страхования) и качества медицинской помощи, особенно в отношении профилактики и управления неинфекционными заболеваниями; уменьшен уровень финансовых рисков для населения ввиду снижения катастрофических расходов на лечение заболеваний и увеличения объема сбережений на непредвиденные случаи в отношении здоровья, повышены инвестиции (расходы) на прочие виды экономической деятельности.

Как показал опыт реализации предыдущего проекта по передаче технологий и проведению институциональной реформы в секторе здравоохранения, полное согласование проекта со стратегией здравоохранения имело решающее значение для обеспечения сильного кумулятивного эффекта [5].

Проект был разработан с использованием всего двух технических компонентов, что снизило фрагментацию и повысило гибкость при реализации.

Опыт контрактов на основе стратегического партнерства указал на то, что данный подход обеспечивает большую гибкость контрактных условий, что позволило удовлетворить потребности Министерства здравоохранения.

Наличие хорошо разработанной и внедряемой коммуникационной стратегии было необходимо для обеспечения эффективного информирования профессионального сообщества и граждан Казахстана о целях, достижениях и опыте, полученном при осуществлении реформы, с целью повышения осведомленности и формирования конкретного представления о процессе и выгодах проведения реформы.

Для обеспечения институционального потенциала многих новых агентств, которые были созданы в поддержку системы социального медицинского страхования, требовалось методологическое сопровождение и поддержка, которую предоставил Всемирный Банк. Устойчивое и целенаправленное повышение качества ПМСП требует вовлечения конечных пользователей – пациентов организаций ПМСП в процесс преобразования. Расширение доступа к информации и интегрирование механизмов обратной связи в процессы деятельности поставщиков услуг здравоохранения принесло видимые изменения и помогло повысить уровень подотчетности и отзывчивости поставщиков услуг.

Основные результаты и ключевые извлеченные уроки

В ходе реализации Проекта разработаны перечни медицинских услуг для формирования новых пакетов гарантированного объема бесплатной медицинской помощи и ОСМС, усовершенствована методика и проведен социально-демографический прогноз населения, разработаны актуарная модель

ОСМС, методика планирования услуг здравоохранения, инструменты моделирования бюджета, руководства по закупке медицинских услуг, тарифная политика, новые методики тарифообразования, руководства по техническому аудиту и по внешней оценке качества медицинских и фармацевтических услуг [6]. Оказано содействие в материальном оснащении организаций здравоохранения по всей стране, что позволит облегчить нагрузку на республиканский бюджет при укреплении материально-технической базы организаций здравоохранения для создания лучших условий при оказании медицинских услуг населению. Кроме того, разработаны нормативные правовые акты, основополагающие документы и стратегии для дальнейшего развития системы здравоохранения Казахстана. Большинство достижений Проекта было интегрировано в действующее законодательство, тем самым усилив регулирование системы здравоохранения Казахстана к лучшему международному опыту [7].

Обеспечено повышение потенциала работников министерства здравоохранения, других государственных органов, а также медицинских работников системы здравоохранения. За весь период реализации Проекта различными формами обучения (магистратура, стажировки, участие в международных конференциях, ознакомительные поездки, семинары, круглые столы и т.д.) было охвачено свыше 9 тысяч человек.

Внедрение системы стратегического партнерства с ведущими мировыми медицинскими ВУЗами позволит в последующем усилить систему подготовки кадров здравоохранения, реагирующую на изменяющиеся потребности рынка труда, создать условия для подготовки квалифицированных и конкурентоспособных кадров.

Реализация таких мероприятий, как: внедрение Программы управления заболеваниями, разработка и внедрение клинических протоколов, совершенствование лекарственного обеспечения, внедрение новых способов оплаты медицинских услуг, внедрение мастер-планов по реструктуризации сети и т.д., позволят создать эффективную и устойчивую службу ПМСП.

Усовершенствованы механизмы обеспечения качества медицинской помощи населению страны. Аккредитация, внедрение доказательной медицины, оценка медицинских технологий, система менеджмента качества являются непрерывным и циклическим процессом, охватывающим все уровни оказания медицинской помощи. Сохранение достигнутых результатов Проекта и их улучшение возможно только при условии непрерывного совершенствования этих механизмов.

Обеспечена концентрация на структурных формах. Ряд мероприятий начинались в виде пилотной апробации (новая модель сестринской службы, система лицензирования и сертификации специалистов здравоохранения, интегрированная модель медицинского образования, клиничко-затратные группы, система менеджмента качества, стандарты аккредитации, медицинское образование и т.д.) и в последующем, анализируя уроки, изменения в

практике и мышлении медицинских работников, внедрялись в масштабах всей страны. Наличие у МЗ РК и медицинских работников опыта проведения и участия в пилотных проектах позволит в будущем вырабатывать взвешенные подходы при формировании политики и внедрять изменения поэтапно.

Проведена большая работа по модернизации инфраструктуры. Разработка нового Государственного норматива сети организаций здравоохранения, разработка для каждого региона мастер-планов по реструктуризации больничного сектора, сектора ПМСП и лабораторной службы позволила выработать инвестиционную политику в секторе здравоохранения на ближайшие годы. Внедрение мастер-планов в перспективные планы развития сети организаций здравоохранения регионов позволит создать «инфраструктуру спроса» в передовой практике.

Обеспечено приверженность запланированным реформам. Дальнейшее продвижение и реализации мер, предусмотренных Проектом – Модель внедрения системы лицензирования и сертификации специалистов здравоохранения РК, система профессиональной ответственности специалистов ответственности, Национальная фармацевтическая политика, Стратегия амбулаторного лекарственного обеспечения, программы управления заболеваниями, внедрение системы менеджмента качества в лабораториях, бюджетирование в ВУЗах, будет способствовать достижению долгосрочных целей развития здравоохранения.

Налажено сотрудничество с международными организациями. Членство МЗ РК в специализированных международных объединениях является одним из важнейших источников получения новых знаний, способом гармонизации национальной политики с передовой мировой практикой, а также инструментом повышения имиджа Республики Казахстан на мировой арене. Сотрудничество с зарубежными ведущими университетами мира позволит вхождению казахстанских медицинских организаций образования в международное и европейское

образовательное пространство (в топ-ведущих университетах мира) и признания наших специалистов в международном профессиональном сообществе.

За годы реализации Проект охватил две Государственные программы развития здравоохранения и был полностью синхронизирован с ними [8,9]. Кроме того, текущие проекты МЗ РК получали поддержку в рамках Проекта благодаря гибкости в планировании мероприятий Проекта. Многие сотрудники МЗ РК и подведомственных организаций вовлекались в мероприятия по повышению потенциала в рамках Проекта и применяли полученные знания в новых сферах деятельности.

Учитывая сложившиеся механизмы реализации мероприятий Проекта, достижение затратоэффективности обеспечивалось путем гармонизации направлений и задач как Проекта в целом, так и отдельных контрактов, с ключевыми стратегическими документами Министерства здравоохранения и Правительства РК. Высокую эффективность продемонстрировали консультационные контракты, реализованные в формате стратегического партнерства. Долгосрочные партнерские взаимоотношения, выстроенные с консультантами в рамках таких контрактов, позволили обеспечить реализацию ключевых стратегических реформ в условиях тесного взаимодействия и синтеза международного и местного опыта.

Финансово-экономическая оценка проекта

Общая стоимость Проекта на момент переговоров составляла: займ 80,0 млн. долларов США (88,89%), софинансирование РК 10,0 млн. долларов США (11,11%). В ходе реализации Проекта общая стоимость составила: займ 43,65 млн. долларов США (97,3%), софинансирование РК 1,23 млн. долларов США (2,7%). В пересчете на эквивалент в национальной валюте в результате нескольких девальваций удорожание Проекта составило 27% [10].

В течение реализации Проекта дважды был пересмотрен Программный документ Проекта в связи с реструктуризацией разбивки расходов Проекта и продлением срока действия займа.

Таблица 1

Расходы Проекта по компонентам в зависимости от источников финансирования согласно Программному документу 2021 года

Компоненты/ подкомпоненты Проекта	План			Факт		
	ВБ	РБ	ВСЕГО	ВБ	РБ	ВСЕГО
Компонент 1	4 846,34	577,20	5 423,54	4 497,67	535,93	5 033,6
Подкомпонент 2.1	60 432,92	8 900,55	69 333,47	25 085,99	205,54	25 291,53
Подкомпонент 2.2	1 280,02	-	1 280,02	1 302,73	-	1 302,73
Подкомпонент 2.3	9 047,04	69,41	9 116,45	8 852,84	65,06	8 917,9
Компонент 3	4 393,68	452,84	4 846,52	3 908,67	422,13	4 330,8
Итого	80 000,0	10 000,0	90 000,0	43 647,90	1 228,66	44 876,56

Разбивка по категориям расходов (тыс. долл. США)

Категории затрат	План	Факт	Отклонение
Товары и работы	64 217,06	21 502,94	42 714,12
Обучение и консультационные услуги	23 796,8	21 608,32	2 188,48
Операционные расходы	1 986,14	1 765,30	220,84
Итого	90 000,0	44 876,56	45 123,44

По состоянию на 31 декабря 2021 года освоены средства в размере 44,88 млн. долларов США (49,9%), из них за счет средств займа 43,65 млн. долларов США (54,6%) и софинансирования 1,23 млн. долларов США (12,3%).

Выводы

Система здравоохранения Казахстана стала одним из приоритетов социально-экономического развития страны. В соответствии с Государственной программой развития здравоохранения «Денсаулық» на 2016-2019 годы, а также Государственной программой развития здравоохранения на 2021-2025 годы определены приоритетные направления Проекта:

- 1) поддержка внедрения обязательного социального медицинского страхования;
- 2) формирование службы общественного здоровья;
- 3) интеграция медицинской помощи и приоритетное развитие ПМСП;
- 4) повышение качества услуг здравоохранения;
- 5) стратегическое партнерство с ведущими академическими центрами по модернизации медицинского образования.

Реализация Проекта позволила подготовить систему здравоохранения и его участников к полномасштабному внедрению системы обязательного социального медицинского страхования в Казахстане с 01 января 2020 года.

Созданный потенциал в рамках Проекта позволит в последующем продолжить системные преобразования в секторе здравоохранения.

Список литературы

1. Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана, 14 декабря 2012 года, «Стратегия

«Казахстан-2050» Новый политический курс состоявшегося государства».

2. Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана, 27 января 2012 года, «Социально-экономическая модернизация – главный вектор развития Казахстана».

3. Из материалов мозгового штурма с участием членов Правительства и международных экспертов по внедрению ОСМС, июнь 2014 года, г.Астана.

4. Программный документ Проекта «Социальное медицинское страхование», приказ МЗ РК от 31 августа 2017 года.

5. Отчет о реализации Проекта «Передача технологий и проведение институциональной реформы в секторе здравоохранения РК» по итогам 2009–2015 гг., МЗСР РК/ВБ, 2015 г., г.Астана

6. Отчеты по консалтинговым услугам по Проекту компании KPMG Tax & Advisory, 2018–2021 гг.

7. Закон Республики Казахстан от 16 ноября 2015 года № 405-V ЗРК «Об обязательном социальном медицинском страховании».

8. Государственная программа развития здравоохранения «Денсаулық» на 2015-2019 годы (Постановление Правительства Республики Казахстан от 15 октября 2018 года № 634).

9. Государственная программа развития здравоохранения «Денсаулық» на 2020-2025 годы (Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2019 года № 982).

10. Отчет о реализации Проекта «Социальное медицинское страхование» за 2017 – 2021 годы, www.shiproject.kz.

HISTORY

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОКУРОРСКОГО НАДЗОРА В 1920-1930-Е ГОДЫ

Сазнайқызы С.

*Кандидат исторических наук, доцент кафедры,
Алматы Менеджмент Университет,
Республика Казахстан, г. Алматы*

PROSECUTOR'S CONTROL SERVICE IN THE 1920-1930S

Sagnaikyzy S.

*Candidate of historical sciences, associate professor of the department, Almaty Management University,
Kazakhstan, Almaty*

DOI: [10.5281/zenodo.6535048](https://doi.org/10.5281/zenodo.6535048)

Аннотация

Каждый народ имеет правовую систему, основанную на устройстве своего государства, характере национальной идентичности, психологии, обычаях и традициях. После советской революции в Казахстане была создана советская власть, помимо норм права казахского народа был написан советский закон, создана структура советских правовых организаций, особое внимание уделялось отбору работников правовых структур.

В настоящее время во многих источниках можно найти информацию о том, что Голощекин и свита злоупотребляли властью в 1920–1930-х годах. Но вопрос о том, что ошибки и искажения правовой системы, которые происходили на основе советской системы власти, остается незамеченным историками. История свидетельствует о том, что орган управления советской административной властью, советский народный комиссариат юстиции, судебные организации, осуществляющие государственную власть, и организация государственной прокуратуры за короткое время адаптировались к административно-командной системе и превратились в антинародную трагедию в ходе реализации партийной политики. В данной статье, на основе процесса превращения прокурорского контроля в составную часть советской административной системы, мы и попытались раскрыть актуальность этого вопроса.

Abstract

Every nation has a legal system based on the structure of its state, the nature of national identity, psychology, customs and traditions. After the Soviet revolution, the Soviet government was created in Kazakhstan, in addition to the norms of the law of the Kazakh people, a Soviet law was written, the structure of Soviet legal organizations was created, special attention was paid to the selection of employees of legal structures.

Currently, in many sources you can find information that Goloshchekin and his entourage abused power in the 1920s and 1930s. But the question that the mistakes and distortions of the legal system that occurred on the basis of the Soviet system of power remains unnoticed by historians. History testifies that the governing body of the Soviet administrative power, the Soviet People's Commissariat of Justice, judicial organizations exercising state power, and the organization of the state Prosecutor's office in a short time adapted to the administrative command system and turned into an anti-national tragedy during the implementation of party policy. In this article, based on the process of turning the prosecutor's control into an integral part of the Soviet administrative system, we tried to reveal the relevance of this issue.

Ключевые слова: революционная законность, тоталитаризм, административно-командная система, антогонистские сословия, прокурорский надзор, ОГПУ, политика советизации, особый совет.

Keywords: revolutionary legality, totalitarianism, administrative command system, antagonistic estates, prosecutor's control, USPA, Sovietization policy, special council.

Введение. Вопросы, связанные с деятельностью, структурой, составом сотрудников советских судебно-следственных, прокураторных, административных организаций в 1925–1932 гг., в советское время изучались в исторической науке довольно однозначно. Ведь история структуры и деятельности советских правозащитных организаций базировалась на теории марксизма-ленинизма - эта дефицитная теория являлась частью советского закона.

Сложившаяся в цивилизованных государствах коммунистическая идеология, понимаемая как «жесткая опора правопорядка, где правоохранительные органы защищают интересы не отдельного класса, а общества в целом», подверглась жесткой

критике. Поэтому историкам в результате политико-экономических кампаний 1925–32 гг. приходилось писать труды, оправдывающие преступную деятельность советских правозащитных организаций, ставших под угрозу права человека, преклоняясь перед насильственной силой административно-командной системы, охватившей казахский народ массовым голодом и беженством и репрессиями. В истории не исследовались достоверно вопросы, касающиеся деятельности правовых организаций, связанные с процессом превращения правоохранительных органов в составную часть системы административно-командной власти, усилившейся во второй половине 1920 года.

Проведение историками конкретных исследований с новой точки зрения, связанных с деятельностью казахстанских правозащитных организаций в 1925–1932 гг. годы после обретения нашей страной независимости, свидетельствует об актуальности поднимаемой нами темы. Президент РК К–Ж. Токаев выдвигает новые требования к историкам в изучении отечественной истории. К–Ж. Токаев призывает обратиться к проблеме исторической реальности. Со стороны историков еще не было написано специального исследования об истории создания и становления правозащитных организаций, ставших подчиненными советской административно–командной системы в 1920–30–е годы. Этот факт повышает актуальность темы исследования.

Методология и методы исследования. В ходе изучения статьи нами были взяты за основу новые методологические и теоретические подходы, новации, имевшие место в исторической науке в последнее время. Необходимость пересмотра односторонних исследований историками советской эпохи деятельности советских административных, правозащитных организаций 1925–1932 годов только с точки зрения коммунистической идеологии привела нас к новым поискам. Поэтому мы не только исходим из таких принципов научного познания, как системность, объективность, историко–сопоставимость, но и обобщаем, обобщаем на основе анализа, конкретно–исторического, сравнительно–исторического, руководствуясь по возможности новыми научными направлениями, соображениями и выводами, сформулированными в последнее время вокруг данной темы, использовали логические, статистические методы исследования.

Адаптация правозащитных организаций к административно–командной системе началась во второй половине 1920–х годов и закончилась в первой половине 1930–х годов. Поэтому мы взяли эти годы как период исследования.

В ходе изучения темы статьи мы исходили из раскрытия сущности методологического ориентира «деятельность правозащитных организаций в 1925–1932 годах по защите революционной законности – это трагедия всего общества, прежде всего казахского народа». Такая позиция, руководствуясь, во-первых, тем, что до сих пор в нашей истории критикуя деятельность обобщенно описываемых советских административных, правозащитных организаций, не только разоблачали их негативные, порой несправедливые действия, ущемляющие права человека, но и помогают углубленно исследовать «пробелы» в истории казахского народа, которые оставались незамеченными.

В качестве информационных источников использованы материалы прокуратуры, народного комиссариата юстиции, архивов Президента РК, инструктивных приказов, направленных в правозащитные организации казахского краевого комитета СП(б) на страницах газеты «Еңбекші Қазақ» (с 1932 года «Социалистік Қазақстан»).

Обсуждение. Благодаря обретению Казахстаном независимости отечественные историки сформировали фонд исследований, связанных с историей формирования советской административно–командной системы.

В период господства коммунистической идеологии вопрос о деятельности, структуре и сотрудниках правовых органов КазАСР в 1925–1932 гг. оставался вне всестороннего изучения. Потому что в 1920–х годах советское государство, согласно учению марксизма–ленинизма, рассматривало верховенство законов как временное явление и было убеждено, что в будущем с установлением коммунизма правовые организации будут уничтожены (Федоров 1964:364). То есть в годы существования Советского государства изучение деятельности советских правовых организаций исторически, а деятельность правозащитных организаций объективно

В работах, опубликованных в период до 1990–х годов, структура советских правозащитных организаций описана однозначно, голословно, исходя из единой теории государственной власти. В основе этих трудов лежит теория Ленина, связанная с деятельностью правовых организаций, структура которых выстроена так, что она приспособлена для защиты интересов "управленческого класса".

Только после распада СССР появились первые исследования, связанные с деятельностью правозащитных организаций в 1920–30–е годы. Авторы этих трудов не были казахстанцами. В 1990 году в сборнике "30–е годы: взгляд из сегодня" (Волконов 1990:168) известные московские ученые критиковали и анализировали структуру государственной власти, деятельность правовых организаций в 1920–30–е годы. В работе В.П.Данилова и Н.А.Ивицкого «Документы свидетельствуют» (Данилов, Ивицкий 1989:525), затрагивается деятельность и структура правозащитных организаций в ходе политико–экономических кампаний 1920–30–х годов, приводятся.

Талас Омарбеков – один из исследователей, который впервые в период после обретения нашей страной независимости дал историческую достоверную оценку деятельности казахстанских правоохранительных органов в 1920–30–е годы. В статье Т. Омарбекова "Шаруаларға шабуыл қалай жасалды" (Омарбеков 1993:62-69), опубликованной в 1993 году в журнале "Правда", описывается вовлечение правозащитных организаций как карательной силы советских служащих и крестьян, не выполнивших план хлебозаготовительной кампании 1928 года. Статья содержит ценные сведения, связанные со структурой и деятельностью правозащитных организаций. Также Т. Омарбеков в статье "Қазақстанда революциялық заңдылық қалай жүргізілді?" (Омарбеков 1995:29-32) привел статистические данные, связанные с образованием, национальностью, профессиональными компетенциями сотрудников судебной прокуратуры за период с 1924 по 27 годы. Автор, комментируя термин "Революционная законность", делает вывод, что "в 20–30–е годы советские партийные руково-

дители под прикрытием революционной законности наказывали через правовые организации трудлюбивых крестьян, выращивающих зерно, обвиняя их в протестах и пропаганде действия против хлебозаготовительной кампании".

Сведения, касающиеся темы исследования, были опубликованы в трудах Т. Омарбекова "20-30 жылдардағы Қазақстан қасіреті" (Омарбеков 1995:29-32), М. К. Козыбаева, Ж. Б. Абылгожина, К. С. Алдажуманова "Коллективизация в Казахстане—трагедия крестьянства" (Козыбаев 1992:35), Ж. Б. Абылгожина "Очерки социально-экономической истории Казахстана XX века" (Абылхожин 1997:204-206). Несмотря на то, что данные исследования касались деятельности сотрудников советских правозащитных органов, данные о структуре правозащитных органов отсутствуют.

В работе над темой исследования представлены диссертационные исследования Г. И. Молдахановой "Деятельность ОГПУ в Казахстане", Д. Ш. Орынбаевой "Политические репрессии в Казахстане в 1937–1938 годы: проблемы сравнительно-политического анализа" (Молдаханова 1999:29), работы Д. А. Шаймуханова и С. Д. Шаймухановой "Карлаг" хотя данные, связанные с некоторыми структурами правозащитных организаций, не являются исследованиями, непосредственно относящимися к теме нашей статьи.

Результаты. Целью политической работы отдела прокуратуры Народного Комиссариата Юстиции КазАСР в 1920–е годы была советизация местного населения. В связи с этим активно велась агитационно–пропагандистская работа среди населения под лозунгом «меры защиты революционной законности». К выполнению данной работы стали привлекаться представители казахского народа. Особенно активно осуществлялась публикация на страницах прессы статей, посвященных награждению революционной легитимности. Таким образом, была проведена политика с целью отделения народа от традиционного общества, превращения его в раба советского тоталитарного общества.

Эта политика, проводимая с 1920 года, контролировалась и правозащитными органами. С 1927–1928 гг. правовые органы начинают подчинять население политике административно–командной системы путем насильственного принуждения. Ведь за эти годы правовые организации стали составной частью административно–партийной системы.

Цель политической работы отдела прокуратуры НКЮ КазАСР в 1925 году:

1. ознакомление крестьян, скотоводов, рабочих с мерами советской власти по защите революционной законности, выступления на собраниях трудящихся, беседы с трудящимся населением,

2. активное вовлечение трудящихся в работу по ведению революционного законодательства; привлечение к работе народных заседателей, общественных обвинителей,

3. информирование населения посредством печати о ходе проведения революционной законности,

4. контроль за ходом проведения революционной законности (ЦГА РК 99:9).

Эту работу прокуратура провела совместно с партийной организацией. На 5–й Всеказахской конференции партии рассматривался вопрос о ходе проведения революционной законности, обсуждались причины успешной ее реализации. Подводя итог, основными причинами стали: "преобладание в сельской местности аксакалов, богатых манапов, недовольных советской властью, некорректная работа судебно–милиецких систем, создание условий для совершения преступлений на основе традиции сотрудниками местного совета" (АП РК 769:153). Советская система власти не учла, что родственные отношения в казахском обществе были особенно прочными, что в них отсутствовали «антогонистские классы».

В 1925–1926 гг. по Казахстану на должность общественного обвинителя было привлечено 922 человека, из них 344–в сельской местности. Из всех обвинителей, принадлежащих к сельской местности, только 62 были казахской национальности (ЦГА РК 61:10). В эти годы представители прокурорского контроля выступали на собраниях трудящихся с докладами по вопросу защиты революционной законности, количество посещений было следующим:

По Алматинской губернии – 18
 По Актюбинской губернии – 40
 По Семипалатинской губернии – 32
 По Костанайскому округу – 26
 По Сырдарьинской губернии – 24
 По Уральской губернии – 11
 По Каракалпакской автономной области – 14
 По Адайскому уезду – 12
 Всего – 202

Вопросы защиты революционной законности разъяснялись населению через печатные страницы, а с советскими журналистами тесно сотрудничали сотрудники судебной прокуратуры. Цель состояла в том, чтобы наградить работу судебно–следственных, прокураторских организаций, неуклонно исполняющих политику советской власти и партии. Кроме того, в газетах было опубликовано большое количество статей о признании некоторых обычаев и традиций местного казахского народа как преступления, а также о распространении местной судебной власти.

В 1925–1926 годах органами судебной прокуратуры было возбуждено 1140 уголовных дел из-за статей на страницах газет.

В целях разъяснения населению вопроса защиты революционной законности представители отдела прокуратуры НКЮ за эти годы 127 раз выезжали в сельскую местность, прочитав 295 докладов (ЦГА РК 99:10).

В 1925 году было 22 заседания президиума казахского отдела Верховного суда. Цель работы президиума – это осуществление работы по защите ре-

волюционной законности на основе контроля за работой губернских народных судов. Уголовно-кассационная коллегия следила за неукоснительным соблюдением судами классовой направленности, правильным применением уголовного наказания. Судебная коллегия поставила цель создать институт общественных обвинителей и усилить эту работу в будущем. Президиум разъяснил местным судам ход применения уголовных статей, занимался рассылкой циркуляров. В то же время некоторые статьи уголовного кодекса были изменены из-за ряда казахстанских особенностей. Например, до 1925 года "шаманство" судилось по статьям 166, 167 УК РФ, а по запросу Президиума ВСУ наказание за это преступление было вновь рассмотрено в законодательных органах Российской Федерации и было установлено, что теперь за "шаманство" будут судить по ст. 233 УК РФ.

Под влиянием верховного суда РСФСР и постановлением ВЦИК и СНК от 24 августа 1925 года введены статьи, тесно связанные с казахским бытом. Это статья 232, осуждающая многоженство, и статья 230 связанная с калымом (ЦГА РК 61:12,13).

В эти годы на страницах газеты «Еңбекші Қазақ» было опубликовано большое количество статей о преступлениях на основе традиции и быта. Например, в статье "в Верховном суде" говорится о том, что суд должен судить гражданина, отдавшего лошадь бию (ЦГА РК 98:4-9), в статье "В окрестностях суда" говорится о том, что в рамках политики равенства и свободы в отношении женщины советскими судебными органами был проведен судебный развод супругов (Еңбекші Қазақ).

В 1926–1927 годах усилилась борьба с преступлениями на основе традиции. На состоявшемся в июне 1927 г. 3–м Всероссийском заседании народных комиссаров автономных республик член НКЮ Бранденбургский предложил усилить политику защиты революционной законности, заявив: «Кыргызстан–самая отсталая республика, живущая в патриархально–родовом обществе, несмотря на 10–летие установления советской власти».

В этом году сотрудниками прокуратуры на рабочих собраниях было зачитано 564 доклада (Еңбекші Қазақ).

Рост количества докладов по сравнению с предыдущими годами свидетельствует о том, что судебно–прокураторскими органами наиболее активно проводилась политика консультирования населения. В этом году НКЮ в итоговом отчете отдела прокуратуры отметил, что отдел тесно сотрудничает с партийными органами, как основные достижения в общественно – политической работе.

В 1926–1927 гг. сотрудники прокуратуры указывали журналистам пути борьбы с нарушителями революционной законности (ЦГА РК 141:12). По сообщению журналистов, в этом году было возбуждено 2473 уголовных дела (АП РК 488:80).

Судебно–следственные, прокураторские органы неукоснительно выполняют предписанную партией политику "в сторону села". Во исполнение этой задачи сотрудники прокуратуры в 1926–1927

годах посетили сельскую местность 194 раза и провели в сельской местности 1413 дней (ЦГА РК 141:12).

В 1927 году отдел прокуратуры НКЮ за время своей политической деятельности посетил сельскую местность 222 раза и прочитал 380 докладов (ЦГА РК 141:21-22). С помощью журналистов было возбуждено 2328 дел (ЦГА РК 290:2,11,145).

Начиная с 1928 года, документы в архивных недрах, связанные с правовыми органами, свидетельствуют о том, что они были сосредоточены на ходе проведения той или иной кампании. То есть с этих лет правовые органы приспособились к административно–командной системе и стали ее опорой. С этого года сотрудники закона приступили к массовым выездам в сельскую местность для подготовки сельскохозяйственной продукции, выполнения кампаний, направленных на ликвидацию казахских богачей (ЦГА РК 290:2,11,145). Это обстоятельство свидетельствует о прекращении прокурорского надзора.

Заключение. Известно, что советы, сосредоточившие в своих руках законодательные и распорядительные функции и образовавшие единую власть, создали централизованное устройство Советского государства. Подчиненность правоохранительным органам, действовавшим в иерархической системе, не позволяла им действовать самостоятельно, как это закреплено в Конституции. В годы, когда в Казахстане установилась административно–командная система и партия сосредоточила в своих руках все руководящие функции государства, механизм прокурорского контроля прекратил свое существование. Этот процесс свидетельствует о том, что прокуратура стала органом, осуществляющим контроль за реализацией партийной политики. Этот процесс начался в 1927-1928 гг.

С 1925 по 1927 год прокурорский надзор начал защиту революционной законности осуждая традиций и обычаи местного казахского народа (ЦГА РК 248:4).

Отсутствие закона, защищающего обычаи и традиции казахского народа, входившего в состав советского государства, и частое принятие мер, направленных на искоренение религии народа, объясняют непринятие казахов советской системы правления. Известно также, что казахский народ сильно пострадал от политических и экономических кампаний, проводимых административно–административной системой в 1927-1932 гг. История показала, что с 1929 по 1931 год произошло 372 массовых восстания против насилия Советского государства.

Грубое искажение статей уголовного кодекса, образования ОГПУ, его правления, тройки ОГПУ, образования "пятерки", имевшей возможность досудебного вынесения приговора, показывает кризис советской системы власти в ходе экономических и политических кампаний (АП РК 769:153). То есть система власти в Советском государстве изначально не была сформирована должным образом. Советская система власти игнорировала традици-

онную структуру власти и местные особенности казахского народа, а трагическим результатом политики массовой советизации казахского народа стал голод 1931-1932 гг. С началом политических и экономических кампаний прокурорский надзор перестал функционировать справедливо и стал составной частью административно-командной системы.

Список литературы

1. «30 - годы взгляд из сегодня». (ответственный редактор д.ф.н. Д.А.Волгонов). – Москва: Наука, 1990. – 168 с. Б. 41-45,87.
2. «Еңбекші Қазақ», 1925 год 12 март
3. «Еңбекші Қазақ», 1926 год 23 январь
4. Абылхожин Ж.Б. Очерки социально-экономической истории Казахстана XX века. – Алматы. Туран, 1997. – 360 с.Б 204-206.
5. АП РК, 141 фонд, 1 опись, 769-дело, 153 с.
6. АП РК, 141 фонд, 1 опись 769-дело, 153 с.
7. АП РК, 141 фонд, 1 опись 488-дело, 80 с.
8. Документы свидетельствуют. (под редакцией Данилова В.П., Ивицкого Н.А.) – Москва: Политиздат, 1989. – 525с.Б. 22-27.
9. Козыбаев М.Қ., Абылхожин Ж.Б., Алдажуманов К.С. Коллективизация в Казахстане, трагедия крестьянства. Алма-Ата. 1992, 35 б. Б.1-5
10. Молдаханова Г.И. Деятельность ОГПУ в Казахстане. Автореф. Дис.Канд. Ист. Наук. – Алматы, 1999. – 29с.;
11. Орынбаева Д.Ш. Политические репрессий в Казахстане в 1937-1938 годы: сравнительно-политический анализ проблемы.
12. Автореф. Дис. Канд. Ист. Наук. – Алматы, 1999. – 180 с.
13. Омарбеков Т. Шаруаларға шабуыл қалай жасалды//Ақиқат, 1993. №9. Б. 62-69.
14. Омарбеков Т. Қазақстанда революциялық заңдылық қалай жүргізілді?//Ақиқат, 1995. №4. Б. 29-32.
15. Омарбеков Т. 20-30жылдардағы Қазақстан қасіреті. Көмекші оқу құралы. – Алматы: Санат, 1997. – 320 б.
16. ЦГА РК, 1380 фонд, 1 опись, 99-дело, 9с.
17. ЦГА РК, 1380 фонд, 1 опись, 61-дело, 10 с.
18. ЦГА РК, 1380 фонд, 1 опись, 99-дело, 10 с.
19. ЦГА РК, 1380 фонд, 1 опись, 61-дело, 12, 13 пс.
20. ЦГА РК, 1380 фонд, 2 опись, 98-дело, 4-9 пс.
21. ЦГА РК, 1380 фонд, 1 опись, 141-дело, 12 с.
22. ЦГА РК, 1380 фонд, 1 опись, 141-дело, 12 с.
23. ЦГА РК, 1380 фонд, 2 опись, 141-дело, 21-22 пс.
24. ЦГА РК, 1380 фонд, 2 опись, 290-дело, 2, 11, 145 пс.
25. ЦГА РК, 1380 фонд, 2 опись, 290-дело, 2, 11, 145 пс.
26. ЦГА РК, 1380 фонд, 1 опись, 248-дело, 4 с.
27. Федоров К. История советского государства и права. – Ростов; Издательство Ростовского университета, 1964. – 364 с. Б.13.

HYDROLOGY

РЕГИОНАЛЬНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РЕЖИМ РЕК

Махмудов Р.Н.

д.г.н., проф.

*Национальная Академия Наук Азербайджана Институт Географии
имени академика Гасана Алиева, Баку*

REGIONAL CLIMATIC CHANGES IN AZERBAIJAN AND ITS IMPACT ON HYDROMETEOROLOGICAL CONDITIONS

Makhmudov R.

Prof.

Institute of Geography named after academician Hasan Aliyev, Baku

DOI: [10.5281/zenodo.6535054](https://doi.org/10.5281/zenodo.6535054)

Аннотация

В настоящее время в мире существуют две важные естественные проблемы, одна из которых - глобальные и локальные изменения климата, а другая – водная проблема, т.е. удовлетворения потребностей растущего населения мира в пресной воде. В последние несколько десятилетий в различных регионах планеты неуклонно растет повторяемость и продолжительность опасных гидрометеорологических явлений, стихийных бедствий, вызванных изменением климата. Это делает неизбежным ущерб в экономике, как отдельным государствам, так и в целом всему миру. В статье на основе научно - исторических и реальных гидрометеорологических данных наблюдений проводится хронологический научный анализ климатических изменений по всему миру и изучается современное влияние региональных климатических изменений на территории Азербайджана. С этой целью, используя многолетние данные многочисленных гидрометеорологических пунктов наблюдения статистическими и сравнительными методами произведена оценка региональных климатических изменений и речного стока, на территории Азербайджана в различных высотных интервалах и по отдельным природным территориальным единицам.

Abstract

Currently, there are two important natural problems in the world, one of which is global and local climate change, and the other is the water problem, i.e. meeting the freshwater needs of a growing world population. Over the past few decades, the frequency and duration of dangerous hydrometeorological phenomena and natural disasters caused by climate change have been steadily increasing in various regions of the planet. This makes inevitable damage to the economy, both to individual states and to the whole world as a whole. In the article, on the basis of scientific - historical and real hydrometeorological observational data, a chronological scientific analysis of climate changes around the world is carried out and the current impact of regional climate changes on the territory of Azerbaijan is studied. For this purpose, using long-term data from numerous hydrometeorological observation points, statistical and comparative methods were used to assess regional climate changes and river flow in the territory of Azerbaijan in various altitude intervals and for individual natural territorial units.

Ключевые слова: изменение климата, речной сток, температура, осадки, опасные гидрометеорологические явления, элементы баланса, норма орография, снежный и ледяной покров.

Keywords: climate change, river runoff, temperature, precipitation, dangerous hydrometeorological phenomena, balance elements, orography norm, snow and ice cover.

В истории климатической системы Земли периодически под влиянием естественных факторов произошло её изменение и по этим причинам теплые и ледниковые периоды во времени заменяли друг друга. 17 тыс. лет назад по изменению вращения оси Земли вокруг солнца, а также происходящие физические процессы в солнце ледниковые периоды начала останавливаться и атмосфера земли перешла в постепенное потепление. В этот период температура океанических вод начала нагреваться и уровень воды в окнах повысился на 120 м и преобразовался в Гольфстримское течение [8]. Эти процессы впоследствии играли большую роль в формировании климата Земли. В настоящее время наряду с естественными факторами антропогенные воздействия на атмосферу, климатические системы

значительно возросли. А это является основными принципами современного изменения климата.

Глобальное потепление приводит к резкому сокращению снежного и ледяного покрова материков и засушливых территорий, которые считаются белым покровом земли, что, в свою очередь приводит к прогреву почвенного покрова суши и снижению влажности, а также изменению водно-физических структур почв [1]. Так, как уменьшение белого покрова земли уменьшает отражение обратной солнечной радиации, превращая ее из обратного луча – в поглощенный. Т.е. в этом процессе естественно изменяется значение альбедо земли. Таким образом, повышение температуры в почвенном слое земли, способствует снижению влажности, которые в свою очередь влияют на общую продуктивность

растений, потребности лесного покрова к воде. Исследования ученых показывают, что повышение среднегодовой температуры в мировых океанах и морях приводит к уменьшению содержания в них кислорода, что сказывается на живом мире океанов и морей [9].

Климатологи, анализируя данные исторических инструментальных наблюдений температур, получили четыре ряда их глобальных изменений, начиная с середины девятнадцатого века.

Среднегодовая температура на Земле между 1910 и 1940 годами в начале XX века выросла на $+0.3 - +0.4$ °C. Затем в течение 30 лет оставалась стабильной, даже в некоторых регионах наблюдалось ее снижение. Но с 70-х годов XX века и по сегодняшний день продолжается повышение среднегодовых температур воздуха в связи с глобальным потеплением. В настоящее время это увеличение составляет приблизительно $+1.0^0$ C. Серьезной проблемой для ученых является то, что в отличие от предыдущих климатических изменений в истории Земли, для которых характерны повышения температуры, нынешние повышения температуры связаны с естественным и антропогенными фактором наблюдаются с высоким градиентом увеличения во времени. Еще 10-15 лет назад ученые всего мира не ожидали, что динамика роста глобального потепления в краткосрочной перспективе будет происходить такими темпами.

Центр климатических исследований и климатического прогнозирования имени Хэдли (Hedley for Climate Prediction and Research) в Великобритании на основе исследований 20 регионов мира пришел к выводу, что потепление продолжается быстрыми темпами, что приводит к уменьшению крупных слоев льда на снегу, ледяном покрове высокогорных районов, в Арктике, Гренландии и на Антарктическом полуострове [1]. Однако повышение температуры в наземных районах Земли намного больше, чем повышение температуры в океанах, морских водах (в результате избытка теплостойкости).

По данным Всемирной Метеорологической Организации (ВМО), двадцатый век вошел в историю как самый жаркий век в истории, Первое и второе десятилетия XXI века - как самое жаркое десятилетие в истории, а последние периоды (2015-2021) - как самые устойчивые теплые периоды. Последние из 22 лет в мире 20 были, самыми теплыми. Даже в истории Антарктиды 06 февраля 2020 года наблюдалась рекордная максимальная температура ($+18,3^0$ C). Экстремальные температурные показатели, исторические максимумы и минимумы, наблюдаемые во всем мире, обновляются практически каждый год. Все это в очередной раз отражает реальность климатических изменений на нашей планете.

В современную эпоху глобальных изменений климата и ущерб, наносимый им населению, биоразнообразию, сельскому хозяйству, инфраструктуре, вызванные ими стихийные бедствия являются одними из самых больших проблем, стоящих перед

человечеством [3,4]. Современные климатические изменения, приводящие к колебаниям уровня океанов и морей, процессу опустынивания, росту лесных пожаров, изменению режима поверхностных и подземных водных ресурсов, сокращению запасов снега и льда, пресной воды в мире, возникновению проблем в образе жизни, здоровье людей ставят перед мировым сообществом многочисленные вопросы, которые необходимо решать.

А комплексные решение проблемы изменения климата должно основываться по сценарию факты-причина-возможные сценарии - адаптация.

Климат территории Азербайджана также является составной частью глобальной климатической системы и процессы происходящие в этой системе следовательно, влияют на климатические условия региона. Изучение климатических изменений, их влияния на различные сферы экономики и изучение адаптационных возможностей экономики – хозяйственной системы стало важной проблемой и для территории Азербайджана.

Региональные последствия глобальных климатических изменений в Азербайджанской Республике приводят к возникновению следующих видов стихийных бедствий, приводящих к соответствующим изменениям в ее экосистеме [2].

- Стихийные бедствия, вызванные наводнениями, паводками и селями;
- Стихийные бедствия, вызванные сильным ветром, ураганами, градом;
- Стихийные бедствия, вызванные колебаниями уровня Каспийского моря;
- Стихийные бедствия, вызванные процессом опустынивания в аридной климатической зоне;
- Стихийные бедствия, вызванные лесными пожарами эрозиями почв, засолениями, и т.д.

В Азербайджане как и во всем мире, региональном масштабе также зафиксированы новые рекорды по температурным показателям, в том числе максимальные, минимальные, среднесуточные, месячные, сезонные и др. за периоды исторических инструментальных метеорологических наблюдений.

Для проведения комплексного анализа климатических изменений в Азербайджане были использованы данные 95 гидрологических пунктов из 57 метеостанций (из них 30-автоматические метеостанции), расположенных в разных регионах страны и на разных высотах, а в исследовании использовались сравнительные, статистические методы. Следует отметить, что данные о температуре и осадках, которые считаются основными метеорологическими параметрами и лучше характеризуют климатические изменения, были сравнены с многолетней нормой (1961-1990) рекомендованной Всемирной Метеорологической Организацией как циклическую базу климата [6].

Для определения тенденции изменения показателей температуры и осадков в Азербайджане их анализ проводился на разных высотных интервалах и по разным территориальным единицам. Все это приведено в таблице 1, 2 соответственно.

Таблица 1.

Изменение температуры в Азербайджане за период 2007-2020 годов в интервале различных высот по отдельным годам и относительно многолетней нормы $^{\circ}\text{C}$

Годы	Высоты, м					По Респуб- лике
	≤ 0	1 - 200	201-500	501-1000	>1000	
Норма 1961- 1990	14.6	14.3	13.3	11.9	7.8	12.3
2007	+0.7	+0.6	+0.4	+0.5	+0.7	+0.6
2008	0.8	+0.8	+0.9	+0.6	+1.1	+0.7
2009	+0.6	+0.6	+0.8	+0.4	+1.0	+0.7
2010	+1.1	+1.2	+1.1	+1.2	+1.9	+1.3
2011	+0,1	+0.3	-0,2	-0.7	-0.1	-0,1
2012	+1,0	+1,7	+1,2	+0,9	+1,2	+1,3
2013	+0.8	+1.6	+1.7	+0.5	+1.2	+1.1
2014	+1.0	+1.5	+1.6	+1.3	+0.8	+1.3
2015	+0.8	+1.4	+1.1	+1.3	+3.3	+1.6
2016	+0.7	+0.9	+0.6	+0.7	+1.1	+0.7
2017	+0.9	+1.4	+1.	+0.9	+1.5	+1.0
2018	+1.4	+2.1	+2.0	+1.4	+2.3	+1.8
2019	+0.9	+1.7	+1.7	+1.5	+1.2	+1.5
2020	+1.3	+1.7	+1.5	+1.2	+1.5	+1.4
Среднеголетние, (2007-2020)	15.4	15.5	14.4	12.7	9.1	13.4
Относительное повышение по многолетней норме	+0.8	+1.2	+1.1	+0.8	+1.3	+1.1

Как видно из таблицы 1, повышение температуры на территории страны относительно многолетней нормы в период 2007-2020 гг. составляет $+1,1^{\circ}\text{C}$. Наибольшее увеличение ($+1,3^{\circ}\text{C}$) приходится на высоте > 1000 м. Тем не менее, наибольшее годовое повышение температуры за период с 2007 по 2020 год произошло в 2010 году ($+1,3^{\circ}\text{C}$), 2012 году ($+1,3^{\circ}\text{C}$), 2014 году ($+1,3^{\circ}\text{C}$), 2015 году ($+1,6^{\circ}\text{C}$), 2018 году ($+1,8^{\circ}\text{C}$) и 2019 году ($+1,5^{\circ}\text{C}$). В целом 2018 год вошел в историю как самый жаркий

год в мире за весь период наблюдений, что проявилось и в Азербайджане. То есть наибольшее годовое повышение температуры в стране ($+1,8^{\circ}\text{C}$) и исторический максимум температуры ($+46,2^{\circ}\text{C}$) наблюдались именно в 2018 году. За период 2007-2020 годов только в 2011 году на территории страны не было зафиксировано повышения температуры по сравнению с многолетней нормой (0°C). На рисунке 1 показаны распределение температуры Азербайджана на разных высотах по отношению к многолетней норме (1961-1990 гг.).

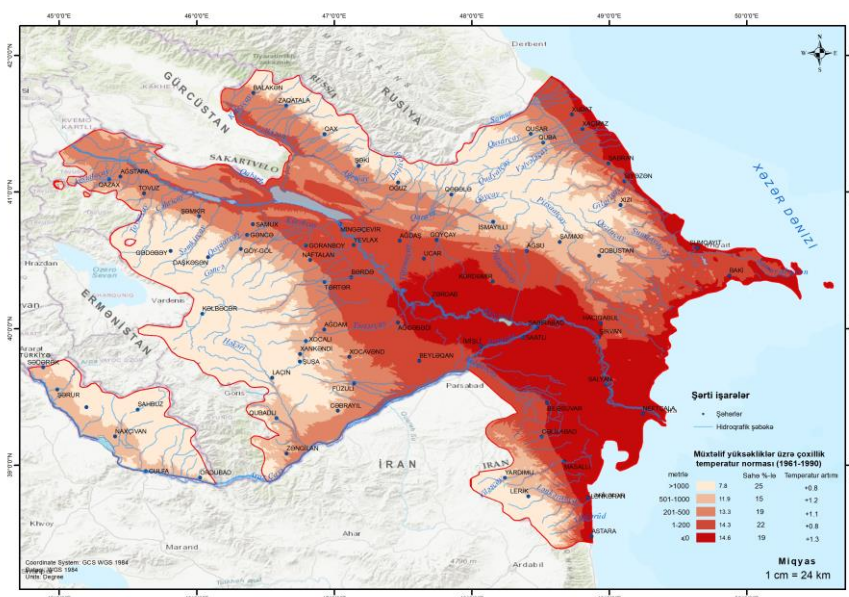


Рисунок 1. Изменение температуры по интервалам различных высот относительно многолетней нормы на территории Азербайджана (1961-1990 гг.)

Таблица 2

Температурные изменения в различных регионах Азербайджана по отдельным годам за период 2007-2020 и за многолетний период

Годы	Регионы						По Рес- публике
	Абше- рон-Го- бустан	Ленко- рань- Астара	Боль- шой Кавказ	Ма- лый Кав- каз	Кура- Араз	Нахичеван- ская АР	
Многолетняя норма 1961- 1990	14.5	12.9	10.7	9.2	14.3	12.4	12.3
2007	+0.9	+1.1	+1.5	+0.5	+0.8	0	0.8
2008	+0.5	+0.5	+0.4	+0.8	+0.7	+0.9	+0.7
2009	+0.1	+0.5	+0.1	+0.8	+0.8	+0.6	+0.48
2010	+0.9	+1.0	+1.6	+1.9	+1.8	+1.4	+1.5
2011	+0.2	-0.3	-0.9	+0.4	0	+0.6	-0.2
2012	+1,2	+0,8	+0,6	+1,1	+1,3	+2,4	+1,3
2013	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.4	+ 0.9	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.1
2014	+0.9	+1.0	+0.8	+1.3	+1.5	+1.3	+1.3
2015	+0.8	+0.9	+1.4	+1.6	+1.2	+2.1	+1.3
2016	+0.7	+0.6	+0.9	+1.0	+0.7	+0.5	+0.7
2017	+1.0	+1.0	+0.6	+1.5	+1.2	+0.2	+1.0
2018	+1.4	+1.7	+1.1	+1.6	+1.9	+2.8	+1.8
2019	+1.4	+1.5	+0.9	+2.2	+1.8	+1.4	1.5
2020	+1.4	+1.4	+0.8	+1.5	+1.6	+1.2	+1.3
Многолетние нормы (2007-2020)	15.4	13.8	11.4	10.4	15.5	13.5	13.4
Относительное повышение по многолетней норме	+0.9	+0.9	+0.7	+1.2	+1.2	+1.2	+1.1

Как видно из таблицы 2, наибольшее повышение температуры по регионам по сравнению с многолетней нормой наблюдается в Кура-Аразе и на Малом Кавказе (+1,2⁰С) и Нахичеванской АР(+1.1⁰С), наименьшее-на Большом Кавказе (+0,7⁰ С). В 2018 году во всех регионах наблюдался резкий рост температуры. Так, в

Абшерон –Гобустане +1,4⁰С, Ленкорани-Астаре +1,7⁰ С, на Большом Кавказе +1,1⁰С, на Малом Кавказе +1,6⁰ С, на Кура –Аразе +1,9⁰С, в Нахчыванской АР +2,8⁰ С и по Республике + 1,8⁰ С. Этот рост по регионам отражает свою закономерность и за многолетний период (2007-2020 гг.) (рис.2).

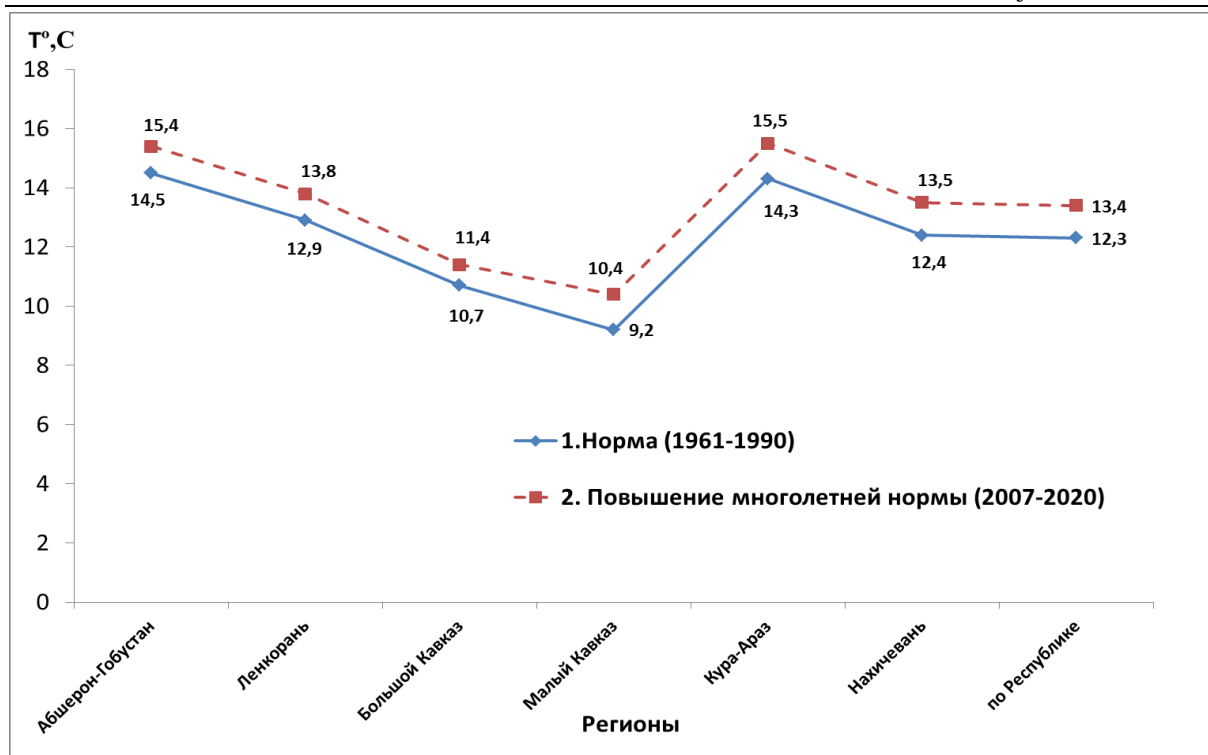


Рисунок 2. Температурные изменения в различных регионах Азербайджанской Республики в 2007-2020 годах по сравнению с 1961-1990 годами.

Как видно из таблицы 1 и 2, как по различным высотным интервалам, так и по регионам в 2018 году повышение среднегодовых температур в Азербайджане составила $+1.8^{\circ}\text{C}$, что является самым

жарким годом, наблюдавшимся во всем мире в период с 2007 по 2020 год

В таблице 3 показано изменение осадков по отдельным годам за период 2007-2020 год и за многолетний период

Таблица 3
Изменение осадков в Азербайджане по отдельным годам за период 2007-2020 и с многолетней нормой в различных интервалах высот, мм

Годы	Высоты, м					По Республике
	≤ 0	1 - 200	201-500	501-1000	>1000	
Норма 1961- 1990	334	327	478	534	639	476
2007	-21.0	-8.0	62.0	+89.0	+25.0	+16.0
2008	+5.9	-29.0	-171	+147.0	+5.0	-31.0
2009	+38.0	+69.0	-7.0	+17.0	+11.0	+6.0
2010	+30.0	+69.0	-28.0	+232	-20.0	+51.0
2011	+178	+124	-19.0	+288	+143	+87
2012	+14,0	-29,0	-130	+94.0	+51,0	-23,0
2013	+29.0	- 44	- 186	+ 78.0	- 18.0	- 45.0
2014	-11.0	-60	-117	-11	-82.0	-70.5
2015	+10.0	+32.0	-55.0	+33.0	-31.0	-42.0
2016	+118	+108	-12	+151	+124	+110
2017	-40.3	-38.6	-260	-41.2	-125	-101
2018	+6	-32	-7.0	+172	+10	-21
2019	+34	+6.0	-22.0	+8.0	-95.0	-50.0
2020	+20.9	-63.0	-141.	+56.0	-43.7	-51.2
Многолетняя норма за период 2007-2020	363	327	405	628	628	470
Изменение по многолетней норме 2007-2020	+29.0	0.0	-73.0	+94.0	-11.0	-6.0

Как видно из таблицы 3, по стране нет существенных изменений в увеличении или уменьшении осадков по сравнению с многолетней нормой. За период с 2007 по 2020 год уменьшение осадков относительно многолетней нормы составляет всего 6 мм.

На рисунке 3 представлен ход осадков на территории Азербайджанской Республики по различным высотным интервалам относительно многолетней нормы.

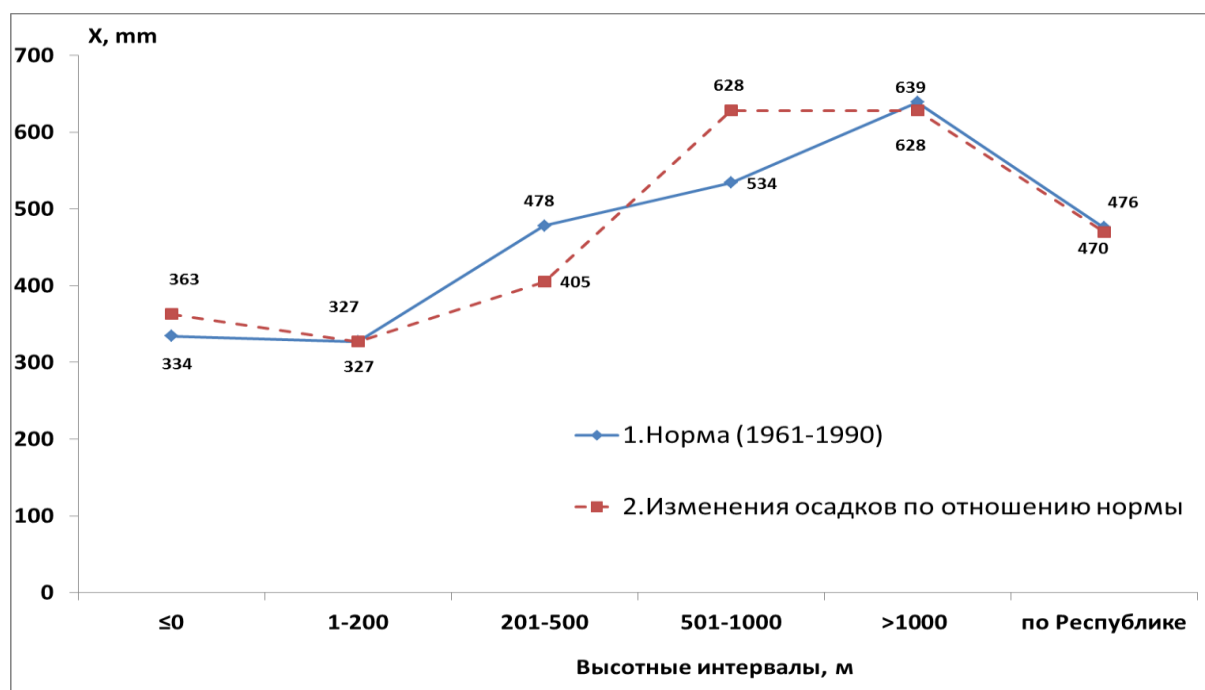


Рисунок 3. Ход осадков на территории Азербайджанской Республики по различным высотным интервалам относительно многолетней нормы, мм

По высотным интервалам наибольшее увеличение осадков наблюдается на высотах 501-1000 м (97 мм), а снижение - на высотах 201-500 м. Наибольшее увеличение осадков по республике по сравнению с многолетней нормой (+110 мм) наблюдалось в 2016 году, а наибольшее снижение - в 2017 году (-101 мм). Интересно, что за период 2007-2020 гг. во всех высотных интервалах наблюдается увеличение или уменьшение осадков по сравнению с нормой в отдельные годы, тогда как в интервале высот 201-500 м за все годы наблюдается только снижение. Именно на этот высотный интервал (201-500) приходится в 2013 году (-186 мм) и в 2017 году (-260 мм) максимальное снижение осадков относительно нормы за весь период наблюдений. Максимальное увеличение осадков было зафиксировано в 2011 году в высотах <0 м (+178 мм) и в диапазоне высот 501-1000 м (+288 мм) в том же году. А в 2011 году, как отмечалось, повышения температуры как единственного года на территории республики не было.

В 2012-2020 годах кроме 2016 года по республике, наблюдалось снижение осадков. В 2011, 2016

годах на всех высотах (кроме высот 201-500 м), в том числе по республике, наблюдался максимальный рост осадков.

Региональные изменения климата также влияет на речные, водные ресурсы, режим, годовой сток рек Азербайджана. Аналогичные процессы происходят во многих реках мира, в том числе и в реках Восточной Европы [2].

Так, в годовом стоке ($Q_{\text{год}}$ м³/с) и максимального расхода воды (Q_{max} м³/с) большинства рек страны наблюдалось снижение. Одновременно уменьшается продолжительность и объем половодья.

В минимальных стоках зимнего меженного периода (Q_{min} м³/с) наоборот происходит в основном увеличение. В основном это связано с повышением средних сезонных температур в зимние месяцы, что увеличивает расход воды в зимний период, а также увеличивает расход в маловодный период за счет таяния снегов [5,7]. В качестве примера можно привести графики трендов, отражающие все три процесса на самой большой реке региона, пограничном пункте с Грузией Кура – Гырагкесамен (рис.4).

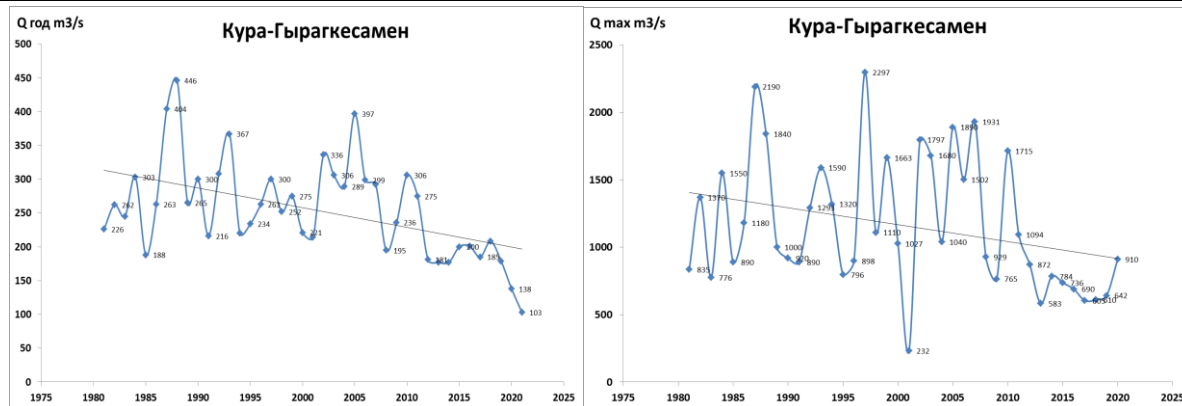


Рисунок 4. Динамика изменения среднее ($Q_{\text{ср.}} \text{ м}^3/\text{с}$), минимальное ($Q_{\text{min}} \text{ м}^3/\text{с}$) и максимальное ($Q_{\text{max}} \text{ м}^3/\text{с}$) расходы воды рек

Глобальные климатические изменения, оказывая все большее влияние на криосферу, прежде всего на снежно - ледяной покров в мире, приводят к серьезным нарушениям в их морфологической структуре, уменьшению массы ледников. Этот процесс, происходящий в ледниковом покрове мира, наблюдается в Азербайджане на основных ледниковых массах. Это хорошо видно как по спутниковым фотоматериалам, так и по результатам проведенных экспедиционных исследований. В 1986-2020 годах территория Шахдагского ледника Азербайджана сократилась на $0,17 \text{ км}^2$, а Базардюзю и Туфандаг на $0,04 \text{ км}^2$.

Основные выводы:

1. Среднегодовое повышение температуры на территории Азербайджана за период 2007-2020 гг. составляет $+1,1^\circ\text{C}$ относительно многолетней нормы;

2. Наибольшее повышение температуры наблюдается на высотах свыше $>1000 \text{ м}$ ($+1,3^\circ\text{C}$), а наименьшее - в районах ниже 0 м ($+0,8^\circ\text{C}$);

3. Наибольшее повышение температуры на территории страны наблюдалось в 2018 году ($+1,8^\circ\text{C}$). Исторический максимум температуры ($+46,2^\circ\text{C}$) за весь период наблюдений был зафиксирован именно в 2018 году. В том же году на высоте $>1000 \text{ м}$ повышение температуры составило $+2,3^\circ\text{C}$;

4. Сезонное изменение температуры наблюдается в большинстве сезонов, кроме летнего сезона;

4. Наибольшее повышение температуры по региону наблюдается в Нахчыване и Кура - Аразе;

5. Существенные изменения в распределении осадков не наблюдается (по сравнению с многолетней нормой произошло снижение всего на 6 мм), т.е. во всех высотных интервалах за период 2007-2020 гг. наблюдается как увеличение, так и уменьшение. Наибольшее среднее многолетнее увеличение составляет 94 мм в интервале высот $501-1000 \text{ м}$, а наибольшее уменьшение - на высотах $201-500 \text{ м}$ - 73 мм . Тем не менее, в интервале $201-500 \text{ м}$ наблюдается только снижение осадков в течение 2007-2020 гг. а максимальное снижение осадков составило 288 мм , в интервале $501-1000 \text{ м}$ в 2011 году и 260 мм в интервале $201-500 \text{ м}$ в 2017 году;

6. Однако с 2012 по 2020 г кроме 2016 г. по республике годовое количество осадков только уменьшилось;

7. Происходит изменения в режиме рек т.е. уменьшается годовой сток рек, и максимального расхода воды половодья, паводки и наоборот увеличивается зимний меженный сток в тех реках, где средняя высота бассейна составляет $> 1000 \text{ м}$. Это связано с повышением средних сезонных зимних температур и соответственно, роли талых вод;

8. Из-за региональных последствий глобальных климатических изменений площадь высокогорных ледников Азербайджана Шахдагского ледника уменьшилась на $0,17 \text{ км}^2$, а Базардюзю и Туфандагского ледника - на $0,4 \text{ км}^2$.

Список литературы

- Багиров Г., Махмудов Р. Климат Антарктиды, глобальные влияния. Баку 2009, 227с.
- Георгиевский В. Материалы VII Всероссийского гидрологического конгресса// Росгидромет, Санкт-Петербург, 2014, 101с.
- Махмудов Р. Опасные гидрометеорологические явления в Азербайджане (азербайджанский, русский, английский), Баку 2014, 130с.
- Махмудов Р. Современные климатические изменения и опасные гидрометеорологические явления. Баку, 2018, издание МАА, 231с.
- Махмудов Р. Региональные климатические изменения в Азербайджане и их влияние на речной сток // Метеорология и гидрология №9, Москва, 2016. с. 63-69
- Изменение климата, физическая и научная основа. Четвертый отчет об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата ВМО/ЮНЕП. Женева-2007, 163с.
- Иманов Ф. Водные ресурсы и их использование в трансграничном бассейне р. Куры Санкт-Петербург, 2016, с 163.
- Svensson C., Kundrewics Z., Maurer T. (2004) Trends in flood and low flow hydrological time series. WMO/TD – No 1241, 44 pp.
- Ecological flows in the implementation of the water Framework Directive. European Commission Guidance Document №31, 2015

MATERIALS SCIENCE AND MECHANICS OF MACHINES

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ СМАЗКИ ЦИЛИНДРОВЫХ ВТУЛОК КРУПНОГАБАРИТНЫХ ДВУХТАКТНЫХ КРЕЙЦКОПФНЫХ СУДОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Генчев В.В.

Дунайский институт Национального университета «Одесская морская академия», старший преподаватель кафедры судовых энергетических установок и систем

IMPROVEMENT OF LUBRICATION SYSTEMS FOR CYLINDER BUSHINGS OF LARGE-SIZED TWO-STROKE CROSSHEAD MARINE ENGINES

Henchev V.

*Danube Institute of the National University "Odessa Maritime Academy", assistant of the Department of Ship Power Plants and Systems
DOI: [10.5281/zenodo.6535060](https://doi.org/10.5281/zenodo.6535060)*

Аннотация

В статье изложен обзор существующих традиционных и предлагаемых усовершенствованных систем смазки цилиндров судовых двигателей, показаны их недостатки и достоинства, которые позволяют увеличить эффективность и экономичность всей энергетической установки.

Abstract

The article provides an overview of the existing and proposed improved marine engine cylinder lubrication systems, shows their disadvantages and advantages, which will improve the efficiency and economy of the entire power plant.

Ключевые слова: масло, смазка, втулка, лубрикаторы, зеркало, капельная, подача, присадки, щелочность, дозировка, экономичность, эффективность.

Keywords: oil, grease, cylinder bushing, lubricants, bushing mirror, drip feed, additives, dosage, economy, efficiency.

Рассматривая вопросы цилиндрической смазки при работе дизеля на высоковязких сернистых сортах топлива требует совместного решения по применению специальных цилиндрических масел с композиционными щелочными присадками.

Для малооборотных дизелей цилиндрические масла должны обладать рядом специфических свойств:

- высоким резервом щелочности для нейтрализации образующихся при сгорании сернистых топлив кислот и, поскольку масло впрыскивается на поверхность цилиндра малыми порциями-его щелочное свойство должно быть особенно эффективным;

- вязкостные свойства масла должны обеспечивать сохранение масляной пленки в зоне действия поршневых колец, особенно там, где действуют высокие температуры и давления;

- не менее важным свойством является способность к растеканию, с тем чтобы масло распределялось по цилиндру покрывало всю его поверхность;

- липкость (маслянистость) его должна быть достаточно высокой, чтобы при продувке цилиндра оно не сдувалось с поверхности;

- свойства детергентно-диспергирующие должны быть направлены на предотвращение отложений продуктов неполного сгорания в зоне поршневых колец и продувочно-выпускных окнах;

Противоизносные свойства должны предотвращать образование задиров в цилиндропоршневой группе.

В любом случае при выборе цилиндрических масел следует учитывать инструкции и рекомендации завода-изготовителя в вопросах вязкости и остальных рабочих характеристик, а также руководствоваться категориями API или ACEA, и еще следует уделять особое внимание на совместимость щелочности масла и сернистости топлива.

Система смазки цилиндров применяется с целью обеспечения работы крейцкопфного дизельного двигателя и её назначением является: создание на зеркале втулки цилиндра и рабочей поверхности поршневых колец прочной масляной пленки для уменьшения трения между ними, обеспечения подвижности поршневых колец, обеспечение надежной герметизации газового стыка между кольцом и втулкой цилиндра, удаление с поверхностей трения продуктов старения масла, продуктов износа (абразивных частиц) и остатков топлива.

Техническое состояние, обеспечиваемое за счёт надлежащей смазки цилиндров, подвержено воздействию множества факторов. Собственно говоря, само определение надлежащая смазка цилиндров, в каждой отдельной ситуации варьируется в довольно широких диапазонах рекомендованной подачи смазочного масла от производителей двигателей.

Так как условия, в которых эксплуатируются судовые дизельные установки существенно различаются между собой, то и заключения об эффективности той или иной системы смазки цилиндров могут быть разными. Учитывая вышесказанное, сравнивать разные системы друг с другом недопустимо,

но рассматриваемые свойства могут существенно повлиять на экономичность и эффективность эксплуатации судовой энергетической установки (СЭУ).

Учитывая традиционный высокий интерес судовладельцев в снижении финансовых затрат связанных с износом цилиндрических втулок, а также поскольку ведущие фирмы изготовители указывают на коррозию втулок как основную причину износа, нейтрализации образующейся кислоты следует отдать высшее предпочтение в отношении повышения эффективности эксплуатации. С этой целью далее основное внимание уделено двум традиционно применяемым системам и на двух предлагаемых

разработках, каждая из которых имеет собственную уникальную конструкцию и функциональную особенность в деле повышения эффективности смазки цилиндров.

Традиционные системы смазки. До недавнего прошлого основными видами системы смазки цилиндров были системы, принцип работы которых основан на согласованном по времени режиме смазки и на принципе аккумулирующей смазки. Общим принципом обеих систем была капельная подача цилиндрического масла, которое распределялось по поверхности втулки посредством проходящей по её окружности зигзагообразной канавки (Рис.1).

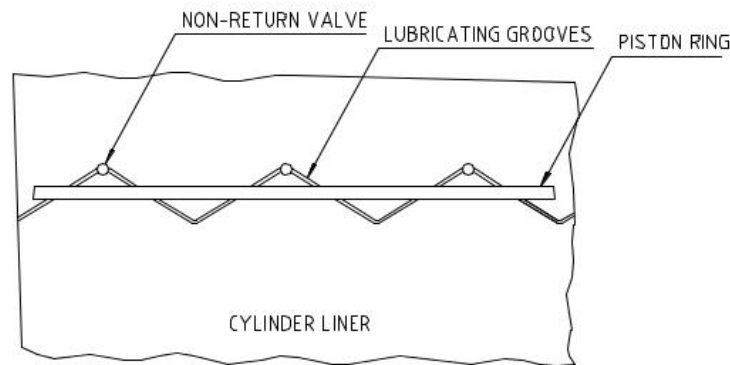


Рис.1. Распределение цилиндрического масла по втулке цилиндра

Эффективность данного метода подтверждена многими годами эксплуатации, но может быть оспорена на факторах увеличения абсолютного показателя расхода цилиндрического масла.

Режим смазки, согласованный по времени, основан на том, что подача масла на скользящие поверхности в цилиндре осуществляется в определенное время в зависимости от положения поршня в

момент его движения вверх. Если точнее, в момент, когда поршневые кольца проходят через отверстия, по которым подается масло при помощи лубрикаторов. Сами лубрикаторы соединены через узлы сцепления и промежуточные валы с приводом от коленчатого вала дизеля таким образом, что подача масла осуществляется при каждом такте поршня и в определенное время цикла дизеля (Рис.2).

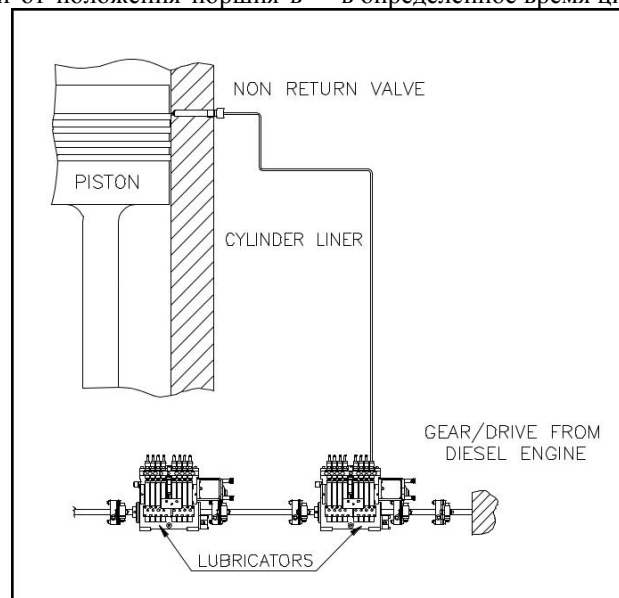


Рис.2. Режим смазки, согласованный во времени

Количество масла, подаваемое лубрикаторами, может регулироваться и вручную, и автоматически. Масло прокачивается через невозвратные клапаны, а распределение масла по поверхности цилиндрической втулки-поршневыми кольцами. При этом, для

достижения эффекта согласованной по времени подачи масла механическими лубрикаторами, следует рассмотреть вариант эффекта «накопления» масла в канале подачи от насоса лубрикатора к впрыски-

вающей насадке в стенке втулки. Если в канале поддерживается достаточное давление за счет противодействия в не возвратном клапане, то достигается желательная отсрочка подачи цилиндрического масла.

А если противодействие в не возвратном клапане будет недостаточным. То вышеуказанное условие по согласованности во времени на практике не может быть достигнуто (Рис.3).

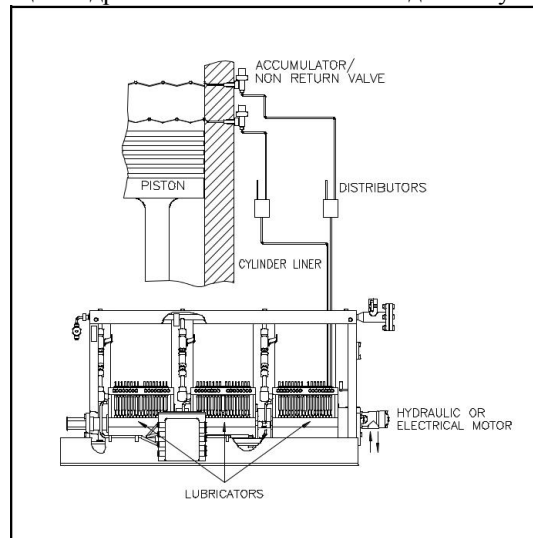


Рис.3. Накопительная смазка

Ранее применялся ряд методов по согласованию подачи смазки во времени для достижения повышенной эффективности, в сравнении с базовой конструкцией системы смазки цилиндров, это были регулировки по мощности (MEP/BHP), регулировка по нагрузке (LCD), промежуточная смазка и т.п. Коротко, перечисленные методики, можно охарактеризовать:

- Регулировка по мощности состоит в регулировке рабочего хода в насосе лубрикатора для достижения соответствия показателю среднего эффективного давления (P_e) или фактической нагрузке на двигатель. Эта версия является естественным следствием указания требуемого расхода цилиндрического масла как функции от нагрузки на двигатель и определяется в граммах на кВт-час. Данная регулировка успешно применяется во многих двигателях работающих на винт фиксированного шага (ВФШ), но наиболее распространена в дизельных установках с винтом регулируемого шага (ВРШ) т.е. с постоянными фиксированными оборотами, где на главный двигатель (ГД) навешан ещё и валогенератор (ВГ), что существенно увеличивает эффективность силовой установки в целом.

- Метод регулировки в зависимости от изменяющейся нагрузки (Load Change Dependent) LCD, предусматривает кратковременное увеличение подачи масла, когда температуры в цилиндре неустойчивы вследствие изменения нагрузки на двигатель и повышается риск увеличения трения и коррозии, и в этот момент желательно увеличение подачи с целью нейтрализации кислоты и снижения трения между кольцами и втулкой.

- Промежуточная смазка (Intermittent Lubrication) предусматривает регулирование частоты и количества подачи масла в зависимости от потребности самого двигателя, иными словами, это подача большего количества масла с удлинёнными промежутками времени при каждом обороте двигателя. Частота впрысков при этом режиме определяется

по сигналам от датчиков, по алгоритму или задается предварительно. Это решение не нашло широкого применения из-за сомнений в достоверности получаемых сигналов в системах управления и контроля

Что предлагается в перспективе.

Исходя из того, что существующие системы цилиндрической смазки не всегда отвечают современным требованиям по эффективности и экономичности, в последнее время многими компаниями-разработчиками проводится поиск новых технических решений по усовершенствованию систем смазки цилиндров в деле увеличения эффективности и оптимизации и этот процесс поиска далёк от завершения.

Предлагается, ниже, к описанию две новые системы смазки цилиндров, коренным образом отличающихся от существующих. В этих системах достигается повышенная эффективность, но предстоящие, в будущем, вызовы необходимо рассматривать с точки зрения существующих принципов, а именно:

- Является ли обязательным рассмотрение эффективного расхода масла цилиндрического только как функцию от нагрузки на двигатель, рассчитываемой в граммах/кВт-час, или следует включать в расчёты и другие факторы (площадь поверхности цилиндрической втулки и абсолютную нагрузку на двигатель)?

- Где проходит оптимальная грань между характеристикой износа втулки цилиндра и расходом цилиндрического масла?

- Способна ли какая-либо из существующих ныне или новейших систем смазки цилиндров во взаимодействии с новыми влияющими факторами достичь ещё большего уровня эффективности, чем те, что были рассмотрены выше в качестве критериев?

- Можно ли, с полной уверенностью утверждать, что щелочное число (BN) в составе

смыва/соскоба признаком фактической нейтрализации кислоты?

Сам процесс переоценки установившихся с годами реалий уже начался, но очень уж далёк от завершения, поскольку в будущем могут возникнуть новые факторы влияния.

И так, чтобы определиться в эффективности предлагаемых систем, следует отметить важные факторы, находящиеся вне системы смазки цилиндра и влияющие на общую эффективность смазки, это:

- Использование поршневых колец из материалов, исключаящих эффекта полировки.
- Температура самой цилиндрической втулки.
- Состав и степень загрязнённости цилиндрического масла.
- Режимы эксплуатационных нагрузок на двигатель.
- Состав и степень загрязнённости используемого топлива.
- Влажность продувочного воздуха.
- Материал и технология изготовления цилиндрической втулки.

И здесь возникает необходимость классифицировать по приоритетности и ограничить число факторов и параметров, предлагаемых в перспективных разработках до тех, которые рассматривают показатели оценки эффективности в реальных практических условиях.

Что предлагается в новых разработках. Поиски в спектре организации смазки цилиндров были вызваны двумя преследуемыми целями:

- Качественно улучшить согласованность подачи цилиндрического масла по времени.
- Количественно уменьшить эксплуатационные затраты т.е. достичь желаемой эффективности.

Последовавшее внедрение в конструкцию двигателей систем «common rail» исключаящих распределительный вал, рассматривалось на первых порах как причину для реконструкции самой системы смазки. Однако это оказалось не вполне оправдано, так как уже существуют ряд способов исполнения привода лубрикатора позволяющий

применить систему смазки цилиндров традиционных типов, описанных выше. Данный факт нашел подтверждение двигателях RTA-flex, где используется накопительный режим смазки втулки.

Предлагаемая «Альфа-лубликация» представляет собой электрогидравлическую систему смазки цилиндров, в которой дозировка масла согласована по времени, а лубрикаторы приводятся в действие от электропривода, который синхронизирован с дизельным двигателем. Если точнее: - эта система основана на принципе согласованности по времени с использованием нового оборудования улучшающее сам фактор согласованности, что позволяет увеличить экономию смазочного масла. Время подачи масла определяется датчиками сигналов, указывающие положение коленчатого вала двигателя и позволяет вносить изменения в моменты подачи при работающем двигателе. Сама подача управляется электромагнитным клапаном, который передаёт давление от насосного агрегата на лубрикаторы. Лубрикаторы же оснащены несколькими дозаторами, которые подают постоянное предварительно заданное количество масла в момент каждой подачи. Так как этот вид смазки ориентирован по времени, то общее количество цилиндрического масла контролируется через число оборотов двигателя, в которые подача масла пропускается. Как правило, подача масла производится каждый четвертый или седьмой ход поршня, иными словами-в данном случае применяется режим промежуточной смазки. Цилиндрическое масло подается через невозвратные клапаны с двумя отверстиями на поршневые кольца, которые распределяют его по поверхности цилиндрической втулки. Регулирование же расхода цилиндрического масла может производиться по изменению каких-либо параметров, таких как: - нагрузка на двигатель, обороты двигателя и т.п. Так же, если система цилиндрической смазки оборудована устройством адаптированного регулирования подачи, то регулирование возможно по показателям сернистости используемого топлива (Рис.4).

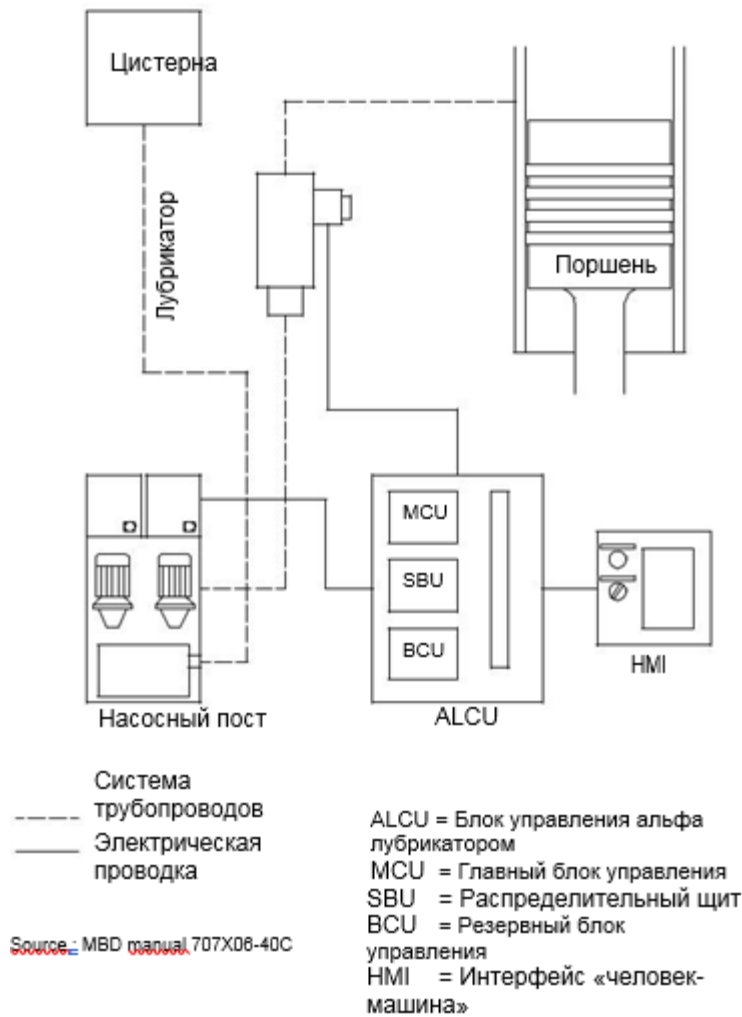


Рис.4. Принципиальная схема ССЦ «Альфа»

Благодаря использованию гидравлических и электронных средств в системах смазки цилиндров типа «Альфа» обеспечивается большая гибкость, она проявляется в возможности применения сложных алгоритмов расчета правильного количества цилиндрического масла, что существенно повышает показатели экономичности.

Следующая предлагаемая система смазки цилиндра-смазка посредством косо́го впрыска «SIP». Этот принцип разрабатывался исходя из следующих соображений:

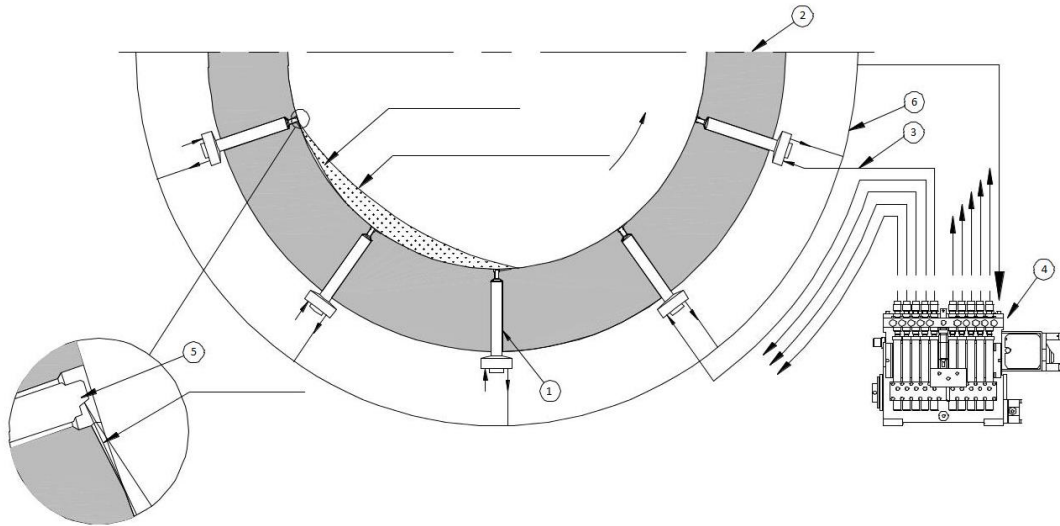
- Достижения более эффективной эксплуатации на основе пересмотра самого процесса впрыска.

- Уменьшения расхода цилиндрического масла.

Этот принцип больше связан не с технологиями регулировки по времени и дозировки цилиндрического масла, а к способу распределения его по поверхности цилиндрической втулки, что вполне позволяет достичь оптимального распределения масла по окружности втулки и обеспечить образование

достаточной щелочной масляной пленки при минимальном возможном расходе цилиндрического масла.

Использование общеизвестных лубрикаторм, в которых вместо невозвратных клапанов установлены распыляющие насадки с клапанами, дает возможность впрыскивать цилиндрическое масло по касательной к стенке к самой цилиндрической втулки. В этом случае масляная плёнка образуется и распределяется по горизонтальному участку втулки до того, как поршневое кольцо завершит распределение масла по вертикали. Из-за того, что масло распыляется по поверхности цилиндра, отпадает необходимость в зигзагообразной канавке. Вместо неё имеется только малое отверстие для впрыска масла на поверхность цилиндрической втулки двигателя. Конечно, впрыск масла согласован по времени к моменту после запираания выпускного клапана и в присутствии продувочного воздуха, поток переносит масло на стенки втулки, не образуя при этом масляный туман. Капельки масла накладываясь друг на друга довольно эффективно покрывают окружность цилиндрической втулки (Рис.5, 7).



1 - SIP форсунка, 2 – цилиндровая втулка, 3 – трубки высокого давления, 4 – лубризатор, 5 – сопло, 6 – возвратная трубка

Рис.5. Схема впрыска цилиндрического масла по системе SIP

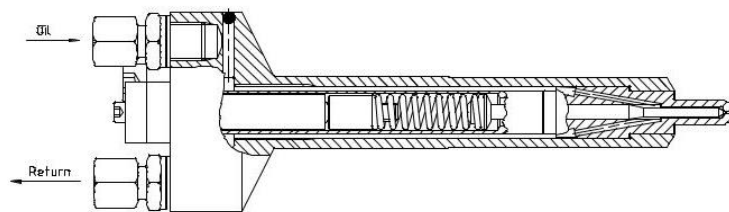


Рис.6. HJ SIP форсунка

Система смазки цилиндров SIP основана на масле щёлочи и кислот, которые образуются при сгорании топлива. Система обеспечивает достаточный уровень содержания в

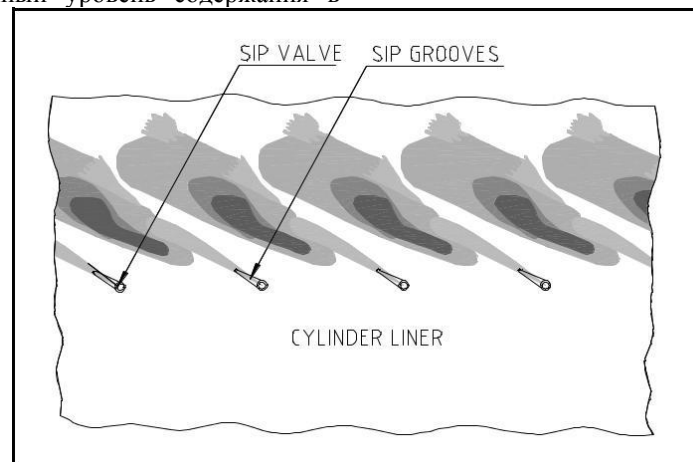


Рис.7. Принцип распределения SIP цилиндрического масла по стенке цилиндрической втулки

Клапаны (Рис. 6) изготовлены по типу традиционной форсунки. Так как противодействие масла значительно выше, чем в обычном невозвратном клапане, используемом в традиционных моделях систем смазки цилиндров, решающим критерием является момент выплескивания масла из лубризатора в цилиндр. Этот режим смазки может быть

применен на двигателе любой конструкции. Синхронизация с положением коленчатого вала и временем срабатывания лубризатора сможет обеспечить механический и электрический привод (Рис.8, 9).

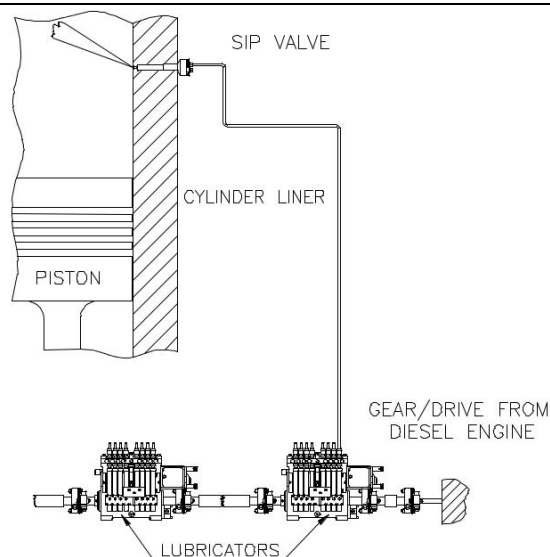


Рис.8. ССЦ SIP с механическим приводом

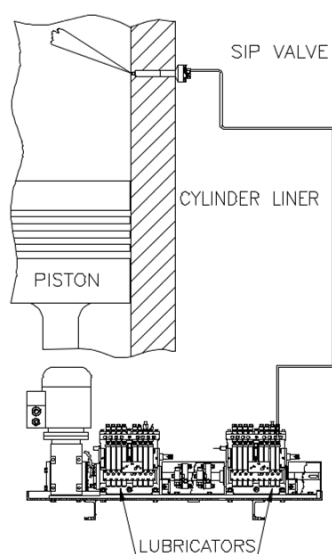


Рис.9. Участок SIP с электронным приводом

Новые разработки в области систем цилиндровой смазки ведутся в направлении ограничения способностей механического лубрикатора в деле подачи масла к распылителю системы смазки, открывают доселе неизвестные возможности для достижения более высокой экономичности и эффективности, создают основу для дальнейших изысканий и творений.

Список литературы

1. Эксплуатация дизелей МАН. Соловьев Б.И., Емельянов П.С., Иванов В.Д., «Транспорт», 1978. 152 с.
2. Характеристики и свойства морских сортов топлива и смазочного масла, особенности топлива и маслоиспользования. Порядок проведения бункеровочных операций. Методическое пособие для судовых механиков. К.А. Лихогляд, КП ОГТ Одесса-2007. 116 с.
3. MAN B&W Diesel: Alpha Adaptive Cylinder Oil Control SMM. SIMAC Circle 2002.
4. S/K/L-MC Engines – Cylinder Oil Feed Rate Control and Flow/Level.
5. MAN B&W Diesel: Manual for Alpha Lubrication. 2003-01-28.
6. Кодымский А.И. Особенности технической эксплуатации судовых малооборотных дизелей. – Одесса: Латстар, 2002. – 15
7. Возницкий И.В. Практические рекомендации по смазке судовых дизелей. Санкт-Петербург. 2002.
8. Суворов П.С. Судовые двигатели внутреннего сгорания и их техническая эксплуатация: учебник / П.С. Суворов. – Одесса: НУ «ОМА», 2017. – 473 с.
9. G.A. Lustgarten, K. Aederli: Improved Piston-Runnig Performance of Low-speed Diesel Engines.
10. Электронный ресурс. Flame Marine: <http://www.clodrain.com/dcl.htm>

MATHEMATICS

УСТОЙЧИВОСТЬ И ЕДИНСТВЕННОСТЬ РЕШЕНИЯ КОНЕЧНО-РАЗНОСТНОГО АНАЛОГА ЗАДАЧИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Баканов Г.Б.

*доктор физико-математических наук, профессор
Международный казахско-турецкий университет
имени Ходжи Ахмеда Ясави, Туркестан, Казахстан*

Мелдебекова С.К.

*докторант 1-го курса
Международный казахско-турецкий университет
имени Ходжи Ахмеда Ясави, Туркестан, Казахстан*

STABILITY AND UNIQUENESS OF THE SOLUTION OF THE FINITE-DIFFERENCE ANALOGUE OF THE INTEGRAL GEOMETRY PROBLEM

Bakanov G.

*Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor
Khoja Ahmed Yasawi International Kazakh-Turkish University,
Turkestan, Kazakhstan*

Meldebekova S.

*1st year doctoral student
Khoja Ahmed Yasawi International Kazakh-Turkish University,
Turkestan, Kazakhstan*

DOI: [10.5281/zenodo.6535066](https://doi.org/10.5281/zenodo.6535066)

Аннотация

Рассматривается задача интегральной геометрии, включающие весовую функцию вдоль семейства плоских кривых заданной кривизны, и доказывается оценка устойчивости и единственность решения дискретного аналога этой задачи на пространстве достаточно гладких функций. Важной особенностью задач интегральной геометрии является отсутствие теоремы существования решения в общем случае. В связи с этим в работе используется понятие условной корректности задачи, а именно, предполагается, что решение задачи интегральной геометрии и ее конечно-разностного аналога существует. Полученные результаты основаны на приведении задачи интегральной геометрии к граничной задаче для эквивалентного ей дифференциального уравнения в частных производных второго порядка смешанного типа. Информация о решении поставленной конечно-разностной задачи задается как на границе G , так и в некоторой ее \mathcal{E} - окрестности, что связано с наличием определенного рода особенностей. При доказательстве поставленной теоремы об оценке решения применяется методика, которая основывается в использовании специального множителя. Полученная в работе оценка устойчивости разностного аналога граничной задачи для уравнения смешанного типа используется при обосновании сходимости численных методов решения задач геотомографии, медицинской томографии, дефектоскопии и имеет большое практическое значение при решении многомерных обратных задач акустики, сейсморазведки.

Abstract

The problem of integral geometry involving a weight function along a family of plane curves of a given curvature is considered, and an estimate of the stability and uniqueness of the solution of a discrete analogue of this problem on the space of sufficiently smooth functions is proved. An important feature of integral geometry problems is the absence of a theorem for the existence of a solution in the general case. In this regard, the paper uses the concept of conditional correctness of the problem, namely, it is assumed that the solution of the problem of integral geometry and its finite-difference analogue exists. The results obtained are based on the reduction of the integral geometry problem to a boundary value problem for an equivalent second-order partial differential equation of mixed type. Information about the solution of the posed finite-difference problem is given both on the boundary of G and in some of its surroundings, which is due to the presence of certain kinds of features. When proving the stated theorem on the evaluation of the solution, a technique is used, which is based on the use of a special multiplier. The stability assessment of the difference analogue of the boundary value problem for a mixed-type equation obtained in the work is used to justify the convergence of numerical methods for solving problems of geotomography, medical tomography, flaw detection and is of great practical importance in solving multidimensional inverse problems of acoustics, seismic exploration.

Ключевые слова: некорректная задача, интегральная геометрия, семейство кривых, оценка устойчивости, уравнение смешанного типа, конечно-разностная задача, квадратичная форма.

Keywords: ill-posed problem, integral geometry, family of curves, stability estimation, mixed-type equations, finite-difference problem, quadratic form.

Введение

Суть задачи интегральной геометрии на основе работы Радона состоит в определении искомой функции через ее интегралы по многообразиям [1].

Кроме того, впервые термин "интегральная геометрия" использовался применительно к задачам о геометрической вероятности и выпуклых телах [2]. Теория интегральной геометрии рассматривалась в различных аспектах, например, связанных с теорией проявления групп Ли, связанных с обратными задачами для дифференциальных уравнений и их практическими применениями, в том числе можно отметить томографию [3,4,5]. Задача интегральной геометрии по прямым на плоскости, моделирующей рентгеновские лучи, также используется в вопросах радиологии и лучевой терапии [6]. Значительный интерес вызвал ряд других кривых на плоскости, имеющих теоретическую значимость и множественность практических применений.

При изучении таких задач одним из главных вопросов является получение численного алгоритма восстановления неизвестной функции, за-

Постановка задачи

Пусть, $U(x, y) \in C^2(\bar{D})$ и

$$V(\gamma, z) = \int_{K(\gamma, z)} U(x, y) \rho(x, y, z) ds; \quad \gamma \in [0, l], \quad z \in [0, l]. \quad (1)$$

Задача интегральной геометрии (1) состоит из определения функции $U(x, y)$ по заданным кривым $K(\gamma, z)$ и функциям $V(\gamma, z)$ в области \bar{D} .

При удовлетворении семейства кривых $K(\gamma, z)$ определенным условиям задача (1) приводится к следующей граничной задаче:

$$\frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial W}{\partial x} \frac{\cos \theta}{\rho} + \frac{\partial W}{\partial y} \frac{\sin \theta}{\rho} \right) = 0, \quad (x, y, z) \in \Omega_1 \quad (2)$$

$$W(\xi(\gamma), \eta(\gamma), z) = V(\gamma, z), \quad V(z, z) = 0, \quad \gamma, z \in [0, l] \quad (3)$$

Здесь $\rho(x, y, z)$ - некоторая известная функция, D - плоская, ограниченная, односвязная область, имеющая гладкую границу Γ :

$$x = \xi(z), \quad y = \eta(z), \quad z \in [0, l], \quad \xi(0) = \xi(l), \quad \eta(0) = \eta(l),$$

где z - длина кривой Γ , $\Omega_1 = \Omega / \{(\xi(\gamma), \eta(\gamma), z) : z \in [0, l]\}$, $\Omega = \bar{D} \times [0, l]$;

$K(x, y, z)$ - часть кривой из семейства $K(\gamma, z)$, соединяющая точки $(x, y) \in \bar{D}$ и $(\xi(z), \eta(z))$,

$$W(x, y, z) = \int_{K(x, y, z)} U(x, y) \rho(x, y, z) ds,$$

$\theta(x, y, z)$ - угол касательной к кривой $K(x, y, z)$ через точку (x, y) с осью x , s - длина кривой.

Предположим, что условия приведения задачи (1) к задаче (2), (3) выполняются для семейства кривых $K(\gamma, z)$ и области D . Также полагаем, что любая прямая параллельная к оси абсцисс или ординате пересекает границу области D в двух точках.

Пусть

$$a_1 = \inf_{(x, y) \in D} \{x\}, \quad b_1 = \sup_{(x, y) \in D} \{x\}, \quad a_2 = \inf_{(x, y) \in D} \{y\}, \quad b_2 = \sup_{(x, y) \in D} \{y\},$$

$$h_j = (b_j - a_j) / N_j, \quad j = 1, 2; \quad h_3 = l / N_3,$$

где $N_j, j = 1, 2, 3$ - натуральные числа.

Пусть ε удовлетворяет условию

$$0 < \varepsilon < \min \{(b_1 - a_1) / 3, (b_2 - a_2) / 3\},$$

данного аналитической формулой или интегралами. Другой важной проблемой интегральной геометрии - при каких условиях возможно однозначное определение неизвестной функции и получение оценки устойчивости.

Для линейных и нелинейных задач интегральной геометрии по кругу некоторых регулярных кривых теореме единственности и оценку устойчивости в пространстве плоских функций показал Мухометов [7]. Эти результаты основаны на приведении задачи интегральной геометрии к граничной задаче для эквивалентного ей дифференциального уравнения в частных производных второго порядка смешанного типа. Одним из наиболее сильных и обобщенных результатов по единственности и устойчивости задачи интегральной геометрии на плоских кривых считается с использованием метода энергооценки [8]. Впервые исследование единственности решения задачи интегральной геометрии с приведением ее к эквивалентной обратной задаче для дифференциального уравнения выполнено в работе [9].

$$D^\varepsilon = \left\{ (x, y) \in D : \min_{(\alpha, \beta) \in \Gamma} \rho((x, y), (\alpha, \beta)) > \varepsilon \right\},$$

$$R_h = \left\{ (x_i, y_j) : x_i = a_1 + ih_1, y_j = a_2 + jh_2, i = 1, \dots, N_1; j = 1, \dots, N_2 \right\}.$$

В дальнейшем предполагаем, что коэффициенты и решение задачи (2)-(3) обладают следующими свойствами:

$$W(x, y, z) \in C^3(\Omega^\varepsilon), \theta(x, y, z) \in C^2(\Omega^\varepsilon), \Omega^\varepsilon = \overline{D}^\varepsilon \times [0, l], \quad (4)$$

$$\rho(x, y, z) \in C^2(\Omega), \rho(x, y, z) > c_1 > 0, \frac{\partial \theta}{\partial z} > \left| \frac{\partial \rho}{\partial z} \cdot \frac{1}{\rho} \right|. \quad (5)$$

Поставим следующую конечно-разностную задачу: найти функцию $\Phi_{i,j}^k$, которая удовлетворяет уравнению

$$\left[\Phi_0 \frac{A}{x} + \Phi_0 \frac{B}{y} \right]_z = 0, \quad (a_1 + ih_1, a_2 + jh_2, kh_3) \in \Omega_h^\varepsilon, \quad (6)$$

и граничным условиям

$$\Phi_{i,j}^k(z) = F_{i,j}^k(z), (a_1 + ih_1, a_2 + jh_2) \in \Delta_h^\varepsilon, k = 1, \dots, N_3 - 1, \quad (7)$$

$$\Phi_{i,j}^0(z) = \Phi_{i,j}^{N_3}(z), (a_1 + ih_1, a_2 + jh_2) \in D_h^\varepsilon, \quad (8)$$

здесь

$$\Phi_{i,j}^k = \Phi(x_i, y_j, z_k) = \Phi(a_1 + ih_1, a_2 + jh_2, kh_3),$$

$$\Phi_0_x = (\Phi_{i+1,j} - \Phi_{i-1,j}) / 2h_1, \Phi_0_y = (\Phi_{i,j+1} - \Phi_{i,j-1}) / 2h_2,$$

$$f_z = \frac{f_{i,j}^{k+1} - f_{i,j}^k}{h_3}, A = \cos \theta_{i,j}^k(z), B = \sin \theta_{i,j}^k(z),$$

$$\theta_{i,j}^k(z) = \theta(a_1 + ih_1, a_2 + jh_2, kh_3), C = \rho_{i,j}^k = \rho(a_1 + ih_1, a_2 + jh_2, kh_3).$$

Отметим, что в этой постановке информация о решении задается не только на границе Γ , но и в некоторой ее \mathcal{E} - окрестности, что связано с наличием особенностей типа $[(x - \xi(z))^2 + (y - \eta(z))^2]^{\frac{1}{2}}$ у производных $\theta_z, W_{xz}, W_{yz}, W_{xy}$ в окрестности любой точки вида $(\xi(z), \eta(z), z)$ [7].

Оценка устойчивости решения конечно-разностной задачи

Лемма. Если u и v сеточные функции, тогда

$$\left(\frac{u}{v} \right)_z = \frac{u_z v^k - u^k v_z}{v^k v^{k+1}}, \quad (9)$$

$$(uv)_z = u^k v_z + u_z v^k + h_3 u_z v_z, \quad (10)$$

$$(uv)_x = u_0 v_x + u_x v_0 + \frac{h_1}{2} [u_x v_x]_x. \quad (11)$$

Теорема. Пусть при всех $(a_1 + ih_1, a_2 + jh_2, kh_3) \in \Omega_h^\varepsilon$ функция $\Phi_{i,j}^k$ удовлетворяет соотношениям (6)-(8). Предположим, что решение задачи (6)-(8) существует и кроме того

$$\left| \Phi_0_{xz} \right| \leq c_2, \left| \Phi_0_{yz} \right| \leq c_2, \text{ где } c_2 \text{ - произвольная постоянная,}$$

$$(AB_z - A_z B) - \left| \frac{C_z}{C} \right| \geq \beta > 0 \text{ при всех } N_j, j = 1, 2, 3.$$

Тогда существует положительная постоянная P такая, что при всех $N_j > P, j = 1, 2, 3$ имеет место оценка

$$\sum_{\Omega_h^\varepsilon} \left(\Phi_0_x^2 + \Phi_0_y^2 \right) h_1 h_2 h_3 \leq c_3 \sum_{\Delta_h^\varepsilon} \left(F_0^2 h_1 h_3 + F_0^2 h_2 h_3 + F_z^2 (h_1 + h_2) h_3 \right) + c_2 h_3^2, \quad (12)$$

в которой c_3 зависит от функций $\rho(x, y, z)$ и семейства кривых $K(\gamma, z)$.

Доказательство. Пользуясь методикой, предложенной в работах [10], [11] умножим обе части (6) на $2C \left(-B\Phi_{0x} + A\Phi_{0y} \right) \frac{\partial}{\partial z}$ и запишем получившееся равенство в виде $J_1 + J_2 = 0$, где

$$J_1 = J_2 = C \left(-B\Phi_{0x} + A\Phi_{0y} \right) \left[\Phi_{0x} \frac{A}{C} + \Phi_{0y} \frac{B}{C} \right]_z = 0.$$

Используя формулу дифференцирования произведения функций (10) преобразуем J_1 :

$$\begin{aligned} J_1 &= \left[C \left(-B\Phi_{0x} + A\Phi_{0y} \right) \left(\frac{A}{C} \Phi_{0x} + \frac{B}{C} \Phi_{0y} \right) \right]_z - \\ &\quad - \left[C \left(-B\Phi_{0x} + A\Phi_{0y} \right) \right]_z \left(\frac{A}{C} \Phi_{0x} + \frac{B}{C} \Phi_{0y} \right) - \\ &\quad - h_3 \left[C \left(-B\Phi_{0x} + A\Phi_{0y} \right) \right]_z \left[\frac{A}{C} \Phi_{0x} + \frac{B}{C} \Phi_{0y} \right]_z = 0 \end{aligned}$$

Учитывая формулы (9), (10) и равенство (6), а также

$$\left(1 - \frac{C^k}{C^{k+1}} \right) \approx o(h_3), \quad \left(\frac{1}{C^{k+1}} - \frac{1}{C^k} \right) \approx o(h_3), \quad \left(\frac{1}{C^{k+1}} + \frac{1}{C^k} \right) \approx \frac{2}{C^k} + o(h_3),$$

$$D = 2AB = 2 \sin \theta \cos \theta = \sin 2\theta, \quad E = A^2 - B^2 = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta = \cos 2\theta,$$

и

$$\Phi_{0x} \Phi_{0xz} = \frac{1}{2} \left(\Phi_{0x}^2 \right)_z - \frac{h_3}{2} \Phi_{0xz}^2, \quad \Phi_{0y} \Phi_{0yz} = \frac{1}{2} \left(\Phi_{0y}^2 \right)_z - \frac{h_3}{2} \Phi_{0yz}^2$$

раскрываем скобки в J_1 и J_2 имеем

$$J_3 + J_4 + J_5 + J_6 + J_7 + J_8 = 0, \quad (13)$$

где

$$\begin{aligned} J_3 &= \frac{1}{2} \left\{ \Phi_{0x}^2 \left[(AB_z - A_z B) + D \frac{C_z}{C} \right] - 2\Phi_{0x}^{k+1} E \frac{C_z}{C} + \right. \\ &\quad \left. + \left(\Phi_{0y}^{k+1} \right)^2 \left[(AB_z - A_z B) - D \frac{C_z}{C} \right] \right\}, \\ J_4 &= \frac{1}{2} \left\{ \left(\Phi_{0y}^{k+1} \right)^2 \left[(AB_z - A_z B) + D \frac{C_z}{C} \right] - 2\Phi_{0x}^{k+1} \Phi_{0y} E \frac{C_z}{C} + \right. \\ &\quad \left. + \Phi_{0y}^2 \left[(AB_z - A_z B) - D \frac{C_z}{C} \right] \right\}, \\ J_5 &= -\frac{h_3^2}{2} \Phi_{0xz}^2 \left[(AB_z - A_z B) + D \frac{C_z}{C} \right] - \frac{h_3^2}{2} \Phi_{0yz}^2 \left[(AB_z - A_z B) - D \frac{C_z}{C} \right] + \\ &\quad + \Phi_{0x}^2 (A_z B + ABC_z) o(h_3) + \Phi_{0y}^2 (AB_z - ABC_z) o(h_3) + \\ &\quad + \Phi_{0x} \Phi_{0y}^{k+1} B^2 C_z o(h_3) + \Phi_{0y} \Phi_{0x}^{k+1} A^2 C_z o(h_3), \\ J_6 &= \Phi_{0x} \Phi_{0y} B B_z \left(1 - \frac{C^k}{C^{k+1}} \right) + A A_z \left(\frac{C^k}{C^{k+1}} - 1 \right) - \\ &\quad - h_3 \Phi_{0x} \Phi_{0yz} \left(A A_z + B B_z \frac{C^k}{C^{k+1}} \right) + h_3 \Phi_{0y} \Phi_{0xz} \left(A A_z \frac{C^k}{C^{k+1}} + B B_z \right), \\ J_7 &= \left[\left(-\Phi_{0x} B + \Phi_{0y} A \right) \left(\Phi_{0x} A + \Phi_{0y} B \right) \right]_z - \Phi_{0x} \Phi_{0yz} + \Phi_{0y} \Phi_{0xz}, \end{aligned}$$

$$J_8 = h_3 \Phi_0^2 AB_z \frac{C_z}{C} + h_3^2 \Phi_0 \Phi_0 AB_z \frac{C_z}{C} + h_3 \Phi_0 \Phi_0 AA_z \frac{C_z}{C} + h_3 \Phi_0 \Phi_0 BB_z \frac{C_z}{C} -$$

$$- h_3^2 \Phi_0 \Phi_0 AA_z \frac{C_z}{C} + h_3^2 \Phi_0 \Phi_0 BB_z \frac{C_z}{C} - h_3 \Phi_0^2 A_z B \frac{C_z}{C} - h_3^2 \Phi_0 \Phi_0 A_z B \frac{C_z}{C}.$$

Далее преобразуем каждое выражение и оценим.

Рассматривая выражения J_3 и J_4 как квадратичную форму от Φ_0 и Φ_0^{k+1} , Φ_0^{k+1} и Φ_0 , определитель

которой вычисляется как:

$$\begin{vmatrix} (AB_z - A_z B) + D \frac{C_z}{C} & -E \frac{C_z}{C} \\ -E \frac{C_z}{C} & (AB_z - A_z B) - D \frac{C_z}{C} \end{vmatrix} = (AB_z - A_z B)^2 - D^2 \left| \frac{C_z}{C} \right|^2 - E^2 \left| \frac{C_z}{C} \right|^2 =$$

$$= (AB_z - A_z B)^2 - \left| \frac{C_z}{C} \right|^2,$$

т.к. $E^2 + D^2 = 1$, где $E = \cos 2\theta$, $D = \sin 2\theta$. Тогда из условия

$$(AB_z - A_z B) - \left| \frac{C_z}{C} \right| \geq \alpha > 0 \text{ следует положительная определенность квадратичных форм } J_3 \text{ и } J_4.$$

Используя неравенство

$$ax^2 + 2bx + cy^2 \geq \frac{2(ac - b^2)}{a + c + \sqrt{(a - c)^2 + 4b^2}} (x^2 + y^2)$$

для положительно определенной квадратичной формы $ax^2 + 2bxy + cy^2$, получаем

$$J_3 \geq \frac{1}{2} \left[(AB_z - A_z B) - \left| \frac{C_z}{C} \right| \right] \left[\left(\Phi_0^k \right)_x^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_y^2 \right], \quad (14)$$

$$J_4 \geq \frac{1}{2} \left[AB_z - A_z B - \left| \frac{C_z}{C} \right| \right] \left[\left(\Phi_0^{k+1} \right)_x^2 + \left(\Phi_0^k \right)_y^2 \right]. \quad (15)$$

Учитывая, что $\left(1 - \frac{C^k}{C^{k+1}} \right) \approx o(h_3)$ и используя неравенство $|ab| \leq (a^2 + b^2) / 2$ получаем

$$J_6 \leq \frac{1}{2} \left\{ \left[\left(\Phi_0^k \right)_x^2 + \left(\Phi_0^k \right)_y^2 \right] (AA_z + BB_z) o(h_3) + \right.$$

$$\left. + \left[\left(\Phi_0^k \right)_x^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_y^2 \right] (AA_z + BB_z) + \right.$$

$$\left. + \left[\left(\Phi_0^k \right)_x^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_y^2 + \left(\Phi_0^k \right)_x^2 + \left(\Phi_0^k \right)_y^2 \right] BB_z o(h_3) + \right.$$

$$\left. + \left[\left(\Phi_0^k \right)_y^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_x^2 + \left(\Phi_0^k \right)_y^2 + \left(\Phi_0^k \right)_x^2 \right] AA_z o(h_3) \right\}. \quad (16)$$

Учитывая, что $(AB_z - A_z B) - \left| \frac{C_z}{C} \right| \geq \alpha > 0$ и используя условия $\left| \Phi_0 \right|_{xz} \leq c_2$, $\left| \Phi_0 \right|_{yz} \leq c_2$, получим

$$\begin{aligned}
J_5 \leq & \Phi_0^2(A_z B + ABC_z) o(h_3) + \Phi_0^2(AB_z - ABC_z) o(h_3) + \\
& + \frac{1}{2} \left\{ \left[\left(\Phi_0^k \right)_x^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_y^2 \right] (A_z B + ABC_z) o(h_3) + \right. \\
& + \left[\left(\Phi_0^k \right)_y^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_x^2 \right] (AB_z + ABC_z) + \\
& + \left[\left(\Phi_0^k \right)_x^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_y^2 \right] B^2 C_z o(h_3) + \\
& \left. + \left[\left(\Phi_0^k \right)_y^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_x^2 \right] A^2 C_z o(h_3) \right\} + c_2 h_3^2.
\end{aligned} \tag{17}$$

Из формулы (11) можно получить

$$\begin{aligned}
\Phi_0 \Phi_0 &= \left[\Phi_0 \Phi_z \right]_0 - \Phi_{00} \Phi_z - \frac{h_1^2}{2} \left[\Phi_0 \Phi_{zx} \right]_x, \\
-\Phi_0 \Phi_0 &= - \left[\Phi_0 \Phi_z \right]_0 + \Phi_{00} \Phi_z + \frac{h_2^2}{2} \left[\Phi_0 \Phi_{zy} \right]_y.
\end{aligned}$$

Тогда

$$\begin{aligned}
J_7 &= \left[\left(-\Phi_0 B + \Phi_0 A \right) \left(\Phi_0 A + \Phi_0 B \right) \right]_z - \Phi_0 \Phi_0 + \Phi_0 \Phi_0 = \\
&= \left[\left(-\Phi_0 B + \Phi_0 A \right) \left(\Phi_0 A + \Phi_0 B \right) \right]_z + \left[\Phi_0 \Phi_z \right]_0 - \\
&- \left[\Phi_0 \Phi_z \right]_0 - \frac{h_1^2}{2} \left[\Phi_0 \Phi_{zx} \right]_x + \frac{h_2^2}{2} \left[\Phi_0 \Phi_{zy} \right]_y.
\end{aligned} \tag{18}$$

Далее преобразовав J_8 , оценим:

$$\begin{aligned}
J_8 \leq & \frac{h_3}{2} \left\{ \left[\left(\Phi_0^k \right)_x^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_x^2 \right] AB_z \frac{C_z}{C} + \left[\left(\Phi_0^k \right)_y^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_y^2 \right] AA_z \frac{C_z}{C} + \right. \\
& \left. + \left[\left(\Phi_0^k \right)_y^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_x^2 \right] BB_z \frac{C_z}{C} + \left[\left(\Phi_0^k \right)_y^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_y^2 \right] A_z B \frac{C_z}{C} \right\}.
\end{aligned} \tag{19}$$

Считая, что функции A, B, C достаточно гладкие ограниченные функции и учитывая выражения (14)-(19), из (13) можно получить

$$\begin{aligned}
& \frac{1}{2} \left[AB_z - A_z B - \left| \frac{C_z}{C} \right| \right] \times \left[\left(\Phi_0^k \right)_x^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_x^2 + \left(\Phi_0^k \right)_y^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_y^2 \right] \leq \\
& \leq \frac{h_3}{2} K \left[\left(\Phi_0^k \right)_x^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_x^2 + \left(\Phi_0^k \right)_y^2 + \left(\Phi_0^{k+1} \right)_y^2 \right] + R_{i,j}^k + c_2 h_3^2,
\end{aligned} \tag{20}$$

где

$$\begin{aligned}
R_{i,j}^k &= \left[\Phi_0 \Phi_z \right]_0 - \left[\Phi_0 \Phi_z \right]_0 - \left[\left(\Phi_0 A + \Phi_0 B \right) \left(-\Phi_0 B + \Phi_0 A \right) \right]_z + \\
&+ \frac{h_1^2}{2} \left[\Phi_{zx} \Phi_0 \right]_x - \frac{h_2^2}{2} \left[\Phi_{zy} \Phi_0 \right]_y.
\end{aligned}$$

Пусть $\left[AB_z - A_z B - \frac{C_z}{C} \right] \geq \alpha > 0$, $N_j > 9$, $j = 1, 2$, $Kh_3 < \frac{\alpha}{2}$, т.е. так как $h_3 = \frac{l}{N_3}$, то $N_3 > \frac{2Kl}{\alpha}$, где α, K произвольные постоянные.

Тогда из (20) получаем

$$\sum_{\Omega_i^c} \left(\Phi_x^2 + \Phi_y^2 \right) h_1 h_2 h_3 \leq \frac{2}{\alpha} \sum_{\Omega_i^c} R_{i,j}^k + c_2 h_3^2. \quad (21)$$

Используя условия (7)-(8) и неравенство $|ab| \leq (a^2 + b^2)/2$, можно преобразовать (21) таким образом, чтобы получить оценку (12).

Список литературы

1. J. Radon. Über die Bestimmung von Funktionen durch ihre Integralwerte längs gewisser Mannigfaltigkeiten, Ber. Verh. Sächs. Akad. 69 (1917) 262–277.
2. L.A. Santaló. Integral Geometry and Geometric Probability, Addison–Wesley, Reading, MA, 1976.
3. A.K. Amirov. Integral Geometry and Inverse Problems for Kinetic Equations, VSP, Utrecht, The Netherlands, 2001.
4. I.M. Gelfand, S.G. Gindikin, M.I. Graev. Selected Topics in Integral Geometry, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2003.
5. F. Natterer. The Mathematics of Computerized Tomography, Wiley, Teubner, Stuttgart, 1986.
6. A.M. Cormack. Representation of a function by its line integrals, with some radiological applications, J. Appl. Phys. 34 (1963) 2722–2727.
7. Р. Г. Мухометов. О задаче интегральной геометрии //Математические проблемы геофизики. Новосибирск. – 1975. – Т. 6. – С. 212-252.
8. М. М. Лаврентьев, В. Г. Романов, С. П. Шишатский. Некорректные задачи математической физики и анализа. – М., «Наука», 1980.
9. М.М. Lavrentev, Y.E. Anikonov. A certain class of problems in integral geometry, Sov. Math. Dokl. 8 (1967) 1240–1241.
10. С. И. Кабанихин, Г. Б. Баканов. «Об устойчивости конечно-разностного аналога двумерной задачи интегральной геометрии», Докл. АН СССР, 1987. -Т. 292. - 1. - С. 25-29.
11. G. Bakanov. On the stability of a differential-difference analogue of a two-dimensional problem of integral geometry. Filomat 32:3 (2018), 933–938, doi: 10.2298/FIL1803933B.

NORMAL AND PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY

İNTAKT PARODONTLU ŞƏXSLƏRİN MÜXTƏLİF ANATOMİK QRUPLARINA AİD OLAN DİŞLƏRİNİN YAŞLA ƏLAQƏLİ LAXLAMA GÖSTƏRİCİLƏRİ

Safarov M.Ə.

*Tibb üzrə fəlsəfə doktoru, assistent
Azerbaycan Tibb Univrsiteti, Ortopedik stomatologiya kafedrası
Bakı, Azerbaycan*

Tagiyev A.İ.

*Tibb elmləri namizədi, dosent
Azerbaycan Tibb Univrsiteti, Ortopedik stomatologiya kafedrası
Bakı, Azerbaycan*

Kərimova G.E.

*Tibb elmləri namizədi, dosent
Azerbaycan Tibb Univrsiteti, Ortopedik stomatologiya kafedrası
Bakı, Azerbaycan*

Mahmudov T.G.

*Tibb üzrə fəlsəfə doktoru, assistent
Azerbaycan Tibb Univrsiteti, Ortopedik stomatologiya kafedrası
Bakı, Azerbaycan*

Gromov O.V.

*tibb elmləri namizədi, docent
Dnepropetrovsk Tibb Univrsiteti Ortopedik stomatologiya kafedrası
Dnepropetrovsk, Ukraine*

AGE INDICES OF TEETH SHIFT OF DIFFERENT ANATOMICAL GROUPS OF PATIENTS WITH INTACT PERIODONTIUM

Safarov M.

*Doctor of Philosophy in Medicine, assistant
Azerbaijan Medical University, Department of Orthopedic Dentistry,
Baku, Azerbaijan*

Tagiyev A.

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Azerbaijan Medical University, Department of Orthopedic Dentistry
Baku, Azerbaijan*

Kerimova G.

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Azerbaijan Medical University, Department of Orthopedic Dentistry
Baku, Azerbaijan*

Mahmudov T.

*Doctor of Philosophy in Medicine, assistant
Azerbaijan Medical University, Department of Orthopedic Dentistry,
Baku, Azerbaijan*

Gromov O.

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Dnepropetrovsk Medical University. Department of Orthopedic Dentistry
Dnepropetrovsk, Ukraine*

DOI: [10.5281/zenodo.6535079](https://doi.org/10.5281/zenodo.6535079)

Müccərrəd

Məqalədə intakt parodontu olan müxtəlif yaş qruplarının şəxslərinə tətbiq edilən metodikaya görə dişlərin laxlamasının ölçülmə nəticələri təqdim edilib. Qocalma prosesində parodontun fizioloji vəziyyətinin müqayisəvi analizi aparılıb, müxtəlif anatomik qruplarına aid olan dişlərin dayaq- saxlayıcı vəziyyətinin xarakteristikaları verilib, parodontun müxtəlif quruluşlarında yaşla əlaqəli morfo-funksional dəyişiklikləri təsvir edilib.

Abstract

The results of the measurements of shifts of teeth with the elaborated methods in patients of different age-groups with intact periodontium are given in the article. The comparative analysis of the physiological state of periodontium in the process of ageing was held. The characteristics of the state of support-tenent structures of teeth of different anatomic groups were given; the age morpho-functional changes in different structures of periodontium were described.

Açar sözlər: parodont, dişlərin laxlaması, yaşla əlaqəli dəyişikliklər, qocalma

Keywords: periodontium, teeth shifts, age changes, ageing.

Qocalma prosesini gerontologiya elmi öyrənir, o nainki fizioloji dəyişiklikləri, hətta yaşlı insanların cəmiyyətdə tutduğu yerini də öyrənir.

Gerontoloji tədqiqatların məqsədi-qocalmanın səbəblərini başa düşmək və onunla mübarizə etmək üsullarının tapmaqdır. İnsan bədənində yaşla əlaqəli baş verən fizioloji dəyişikliklər ilk növbədə bioloji funksiyaların və metabolik stressə qarşı adaptasiya qabiliyyətinin azalması ilə ifadə olunur. Bu fizioloji dəyişikliklər adətən psixoloji və davranış dəyişikliklərlə müşayiət olunurlar. Qocalmanın xüsusi bioloji aspektləri nainki qocalıq səbəbindən yaranan dəyişiklikləri, lakin sağlamlığın ümumi vəziyyətinin pisləşməsinə də daxil edir.

Yaşlı dövrdə insan xəstəliklərə daha həssasdır, onlardan çoxu yaşlılarda immun sisteminin effektivliyinin azalması ilə bağlıdır. Beləliklə, yaşlı dövrün xəstəlikləri həm qocalma simptomlarının, həm xəstəliklərin kombinasiyasıdır ki, onlara qarşı orqanizmin mübarizə etməyə artıq təqati qalmır.

Qocalma –molekulyar, hüceyrəvi, toxuma, orqan və sistem səviyyələrində baş verən qaçılmaz fizioloji bir prosesdir. Fizioloji və erkən qocalma ayırd edilir. Fizioloji və erkən qocalmalar arasındakı fərqlər ilk növbədə yaşla əlaqəli dəyişikliklərin nəzərə çarpma dərəcəsi, həmçinin erkən qocalmada kəskin azalan kompensator-adaptasiya mexanizmlərinin imkanları ilə təyin olunur [1]. Parodontu təşkil edən toxumaların yaşla əlaqəli, həmçinin əhatə edən mühitin xoşagəlməz amilləri və keçirilmiş xəstəliklərin təsiri altında dəyişən quruluşu və mexaniki xassələrində mühüm fərqlərə malikdir [2].

Toxuma quruluşlarının morfofunksional dəyişiklikləri və adaptasiya imkanlarının azalması diş-çənə aparatının mübadilə proseslərinin yaşla əlaqəli tənzimlənmə -metabolik yerdəyişmələrlə müəyyən edilir [3,7]. İnsanda parodontun yaşla əlaqəli birləşdirici toxumasının əsas maddəsinin kütləsi artır, hüceyrəvi quruluşlarının miqdarı azalır, fibrilyar quruluşlarının miqdarı artır, onların neytral qlikoproteidlərinin toplanması və hialuron turşusunun yox olması zamanı parodontun təzyiqlə davamlı olmasının azalmasının səbəbi olan fibroz və sklerozlaşması qeyd edilir [4]. Parodont toxumalarının yaşla əlaqəli tərəqqi edən hipoksiyası lifli quruluşlarının kobudlaşması, onların inkişafı və mukopolisaxaridlərinin toplanmasına səbəb olur.

Maddələr mübadiləsinin azalması, vaskulyarizasiyanın azalması və osteoporoz prosesi sümük toxumasının atrofiyasına səbəb olur [5]. Sümük iliyinin fibroz-piyli yenidən qurulması, parodontun qan damar divarlarının plastiki liflərinin böyüməsi, dairəvi bağının degenerasiyası və onun sementlə əlaqəsinin pozulması parodontun qocalma prosesini müşayiət edir [6-8].

Xəstəni müayinə edərkən, eyni zamanda vizual qiymətləndirmə, zondlama, ağız boşluğunun gigiyena səviyyəsinin təyini və rentgenoloji müayinəsilə yanaşı parodontoloji statusun qiymətləndirilməsi üçün dişlərin laxlamanının təyini də ənənəvi istifadə edilir [9,10].

Tədqiqatın məqsədi: Parodontun funksional vəziyyətinin onun üfqi təzyiqlərə qarşı müqavimətinin ölçülməsi yolu ilə təyin edilməsi və müxtəlif yaş

qruplarının müayinə olunanlarındakı göstəricilərin müqayisəsi olmuşdur.

Materiallar və üsullar:

Müayinə məqsədilə intakt parodontlu [İP] və diş sıralarının qüsurları olan 146 nəfərdən ibarət olan qruplar formalaşdırılmışdır. Diş sırasının vəziyyətinə görə pasiyentlər aşağıdakı tərzdə bölünmüşdür: 20-39 yaş qrupunun 47 pasiyentindən birində (2,12%) premolyar və molyarların olmaması səbəbindən yaranmış diş sırasının hüdudlanmayan qüsuru aşkar edilmişdir. Molyarların olmaması səbəbindən yaranan hüdudlanmayan qüsurlar 2 (4,25%) pasiyentdə diaqnostika olunmuşdur. Bu qrupun xəstələrinin əsas hissəsində diş sıralarının yan nahiyələrinin az uzunluqlu hüdudlanan qüsurları aşkar edilmiş, onlardan bir və ya iki yanaşı yerləşmiş dişlərin olmaması səbəbindən 21 nəfərdə (44, 68%) və üç və daha çox dişlərin olmaması səbəbindən diş sıralarının yan nahiyələrinin hüdudlanan qüsurları 13 nəfərdə [27,65%] qeyd olunmuşdur. Bir və ya iki dişin olmaması səbəbindən yaranmış diş sırasının frontal nahiyəsinin qüsurları 7(14,89%) pasiyentlərdə diaqnostika edilmiş, və yalnız 3(6,38%) xəstələrdə diş sırasının frontal nahiyəsinin qüsurları üç və ya dörd dişlərin olmaması səbəbindən yaranmışdır .

40-59 yaş qrupunun xəstələrində müxtəlif lokalizasiyalı diş sıralarının hüdudlanan qüsurları 52 nəfərdən 37 (71,15%), hüdudlanmayan qüsurları isə 15 (28,85%) müayinə olunmuşlarda qeyd edilmişdir.

60-75 yaşlı müayinə olunmuşlar arasında diş sıralarının hüdudlanmayan qüsurları üstünlük təşkil edirdi. Onlar 37 nəfərdən, 26 (70,27%)-sında aşkar edilmiş, halbuki diş sırasının yan və frontal nahiyələrinin hüdudlanan qüsurları yalnız 11 (29,73%) pasiyentdə diaqnostika edilmişdir.

Tədqiqatlar zamanı müxtəlif anatomik qruplarının dişlərinin dalğalanmalar amplitudasının ölçülmələri aparılmışdır: kəsici dişlərin, köpək dişlərin, premolyarlar və molyarların. Dalğalanmaların amplitudası millimetrlərdə, müayinə olunan dişin son vestibulyar vəziyyətindən son oral vəziyyətinə qədər öyrənilirdi.

Tədqiqatın nəticələri.

İntakt parodontlu pasiyentlərdə dişlərin fizioloji laxlaması yaşla əlaqəli dəyişikliklərə məruz qalır və cavan, orta və ahıl yaşlarında mühüm fərqlənir. Cavan şəxslərdə (20-39 yaş) İP-da intakt kəsicilərin, premolyarlar və molyarların dalğalanma amplitudası 0,5mm; köpək dişlərin -0,43-0,47 mm çatır. Orta yaş qrupunda (40-59 yaş) kəsicilərin, premolyarlar və molyarların dalğalanma amplitudası digər eyni şəraitlərdə orta hesabla 0,78 mm-dir, lakin köpək dişlərdə isə 0,71-dir və bu 20-39 yaşlı pasiyentlərdəki analoji göstəricisini 1,6-1,7 dəfə ötür keçir. Hətta iltihabi-destruktiv prosesi mövcud olmadıqda belə, dişlərin laxlaması 37-56% artır.

60 və yüksək yaş qrupunun şəxslərində dişlərin laxlamanının ölçülməsi zamanı aşağıdakı məlumatlar alınmışdır: generalizə edilmiş parodontitin nəzərə çarpan kliniki-rentgenoloji əlamətləri olmayan yarımqrupunda kəsicilərin, premolyarlar və molyarların dalğalanmasının amplitudasının orta qiyməti 1,19 mm; köpək dişlərin -1,0 mm olmuşdur.

Алынmış nəticələr 20-39 yaşlı müayinə olunmuşlardakı göstəriciləri 2,3 dəfə, 40-59 yaşındakıları ilə -1,5 dəfə ötür keçirdi.

Yuxarıda deyilənlərə əsasən involütiv dəyişikliklər səbəbindən parodontun funksional faydalılığının yaşla əlaqəli azalması haqqında nəticə çıxartmaq olar.

Tədqiqatın nəticələrinin təhlili aşağıdakı qanuna uyğunluqları qeyd etməyə imkan verir: İP-lu 20-39 yaşlı şəxslərdə bütün funksional qruplarının dişlərinin laxlaması fizioloji norma çərçivəsindədir və 0,6 mm-dən artıq deyil. İP-lu 40-59 yaşlı müayinə olunanlarda kəsici dişlərin, premolyarlar və molyarların laxlaması orta hesabla 0,78 mm, köpək dişlərin isə -0,71 mm təşkil etmiş və bu göstəricini bu yaş qrupu üçün şərti fizioloji norma hesab etmək olar; eyni zamanda 60 yaşdan yuxarı insanlar üçün nisbi fizioloji norma orta hesabla 1,2 mm təşkil edir. Müxtəlif anatomik qruplarına məxsus olan dişlərin laxlamasına dair klinik tədqiqatların nəticələri destruktiv-iltihabi prosesinin nəzərə çarpan təzahürləri olmadan parodontun vəziyyətindəki baş verən yaşla əlaqəli xüsusiyyətlərinin mövcud olması haqqında fikir söyləməyə imkan verir.

Xəstənin yaşı müalicənin medikamentoz sxemlərini mühüm korreksiya, onlara osteogenezin stimulyatorlarını və vitamin-mineral komplekslərini daxil etməyə vadar edir.

Müalicənin məhsuldarlığı və müalicə-profilaktik komplekslərin arasındakı müddət həmçinin yaşdan asılıdır. Protez konstruksiyasının seçimində, xüsusilə - körpüəbənzər və ya bəgəl protezi üçün dayaq dişlərinin miqdarının plamlaşdırılmasında parodontun yaşla əlaqəli xüsusiyyətlərini nəzərə almaq lazımdır.

Ədəbiyyat

1. Безрукова И. В. Агрессивные формы пародонтита. / И. В. Безрукова, А. И. Грудянов. - ООО «Медицинское информационное агентство». - 2002 - 127 с.
2. Бутюгин И. А., Кокшарова Е. П. Структура заболеваемости и состояние полости рта у

“пожилых” пациентов. В сб.: Актуальные проблемы медицинской науки, технологий и профессионального образования: Мат-лы третьей уральской научно-практической конференции, - 2001 - С. 126-128.

3. Жулев Е. Н. Клиника, диагностика и ортопедическое лечение заболеваний пародонта. / Жулев Е. Н. - Ниж. Новгород, НГМА, - 2003. - 320 с.

4. Иванов В. С. Заболевания пародонта. - 3-е изд., перераб. и доп. - м.: медиц. информ. агентство. - 1998. - 296 с.

5. Дмитриева Л. А. Современные аспекты клинической пародонтологии / - М.: МЕДпресс. - 2001 - 128 с.

6. Лемецкая Т. И. Этиология, патогенез, классификация заболеваний пародонта // стоматология. - 1998. - с. 48-49.

7. Пристром М. С. Старение физиологическое и преждевременное. Место статинив в предупреждении преждевременного старения / М. С. Пристром, В. Э. Сушинский, И. И. Семенов, Е. П. Воробьева // Медицинские новости. - 2009. - №6. - С. 25-30.

8. Структура заболеваемости и состояние полости рта у “пожилых” пациентов. В сб.: Актуальные проблемы медицинской науки, технологий и профессионального образования: / Бутюгин И. А., Кокшарова Е. П. Мат-лы третьей уральской научно-практической конференции, - 2001 - С. 126-128.

9. Slavicek R. The Masticatory Organ. Functions and Disfunctions. Klosterneuburg, Gamma Med. - 2006 г. - С. 306-415.

10. Ahn H. J., Paik S. K., Choi J. K., Kim H. J., Ahn D. K., Cho Y. S., Kim Y. S., Moon C., Bae Y. C. Age-related changes in the microarchitecture of collagen fibrils in the articular disc of the rat temporomandibular joint. Arch. Histol. Cytol. - Oct. 2007. - V. 70, N 3. - P. 175-181.

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПРОФІЛЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЛУХОМОТОРНОЇ РЕАКТИВНОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА ТИПОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Юхименко Л.І.

*Доктор біологічних наук, доцент, доцент кафедри анатомії, фізіології та фізичної реабілітації
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,
НДІ фізіології імені Михайла Босого
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4455-6233>
Черкаси, Україна*

FUNCTIONAL PROFILE OF PROVISION OF AUDITORY MOTOR REACTIVITY DEPENDING ON INDIVIDUAL AND TYPOLOGICAL PROPERTIES OF HUMAN HIGHER NERVOUS ACTIVITY**Yukhymenko L.***Doctor of biological sciences, associate professor, associate professor of anatomy, physiology and physical rehabilitation**Cherkasy national university named after Bohdan Khmelnytskyi,
Scientific research institute of physiology named after Mykhailo Bosyi**ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4455-6233>**Cherkasy, Ukraine*DOI: [10.5281/zenodo.6535089](https://doi.org/10.5281/zenodo.6535089)**Анотація**

У студентів з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП) проведено аналіз регуляції серцевого ритму та кровообігу головного мозку під час сенсомоторної діяльності по диференціюванню складної слухової інформації. Встановлені вірогідно нижчі значення спектральних показників серцевого ритму та вищі показники артеріального притоку у групі з високим ФРНП у порівнянні з студентами, що мали низький її рівень. Обговорюється роль ФРНП в активації вегетативних механізмів регуляції кардіоневрологічних функцій людини.

Abstract

An analysis of the regulation of a heart rate and a cerebral circulation during the sensorimotor activities is carried out in students with different levels of the functional mobility of nervous processes (FMNP) according to the differentiation of the complex auditory information. Significantly lower values of the spectral indicators of the heart rate and higher indicators of the arterial inflow in the group with high FMNP in comparison with students who had its low level were established. The role of FMNP in the activation of autonomous mechanisms of regulation of the human cardioneurological functions is discussed.

Ключові слова: церебральна гемодинаміка, функціональна рухливість нервових процесів, серцевий ритм, переробка інформації.

Keywords: cerebral hemodynamics, functional mobility of nervous processes, heart rate, information processing.

Вступ. Пошук шляхів профілактики інсультів, енцефалопатій, когнітивних дисфункцій, інфарктів продовжує залишатись нагальним завданням сучасної фізіології та медицини. Останнім часом «помолодшання» кардіо- та цереброваскулярних захворювань створює не аби яку проблему для суспільства, підвищуючи ризик ранньої інвалідизації та раптової смертності [1, 2]. Основні причини розвитку такої патології найчастіше пов'язують з гіподинамією, переїданням, хронічним стресом, гіпертонією, недосипанням, шкідливими звичками [3]. Разом з тим, все більше вчених наголошують на необхідності врахування індивідуальних особливостей протікання нервових процесів людини, що індукують реактивність організму, а також причетні до гормональної секреції, імунологічного захисту, рівня стресостійкості тощо [4, 5, 6]. Не викликає сумнівів, що врахування сили, врівноваженості та функціональної рухливості нервових процесів може надати можливість опосередковано судити про зміни обміну речовин у клітинах, теплопродукції, електричного стану та працездатності нервової тканини. Слід зазначити, що сьогодні потребують вивчення як питання вегетативного забезпечення мозкової діяльності, так і впливу центральної регуляції на роботу серця. Саме тому цей аспект продовжує залишатись відкритим, а невинний ріст кардіocereбральних патологій робить його актуальним.

Метою досліджень було вивчення функціональних показників мозку і серця залежно від рівня функціональної рухливості нервових процесів.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження виконано на базі НДІ фізіології імені Михайла Босого; сформовано дві групи обстежуваних, протестованих за функціональною рухливістю нервових процесів (ФРНП): в першій групі студенти ($n_1 = 42$ особи), у яких виявлено високий рівень ФРНП та в другій групі ($n_2 = 42$ осіб) – низький її рівень. Всі обстежувані були практично здоровими чоловіками, віком $19 \pm 1,0$ років. Використано дані аналізу результатів інструментального обстеження варіабельності серцевого ритму та кровообігу головного мозку в умовах спокою та під час виконання переробки інформації на комп'ютері, що відповідало біоетичним принципам і підтверджується висновками комісії з питань біоетики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького від 2.03.2021р. (наказ про створення комісії №291, 22.12.2015р.).

ФРНП визначали за методикою М.В. Макаренка [7] на комп'ютерному комплексі «Діагност-1». Для оцінки рівня ФРНП використовували час з переробки 120 подразників по диференціюванню позитивних і гальмівних подразників в режимі «зворотного зв'язку».

Мозковий кровообіг досліджували у першій половині дня, в положенні сидячи методом реоенцефалографії (РЕГ) на приладі РеоКом ХАІ Medica у фронто-мастоїдальному (FM) відведенні. Вираховували: амплітудно-частотний показник (АЧП, 1/с), показники діаметру крупних ($T_{к.у.о.}$), середніх і мілких ($T_{с.і.м.у.о.}$) судин, дикротичний індекс (ДІ, %),

частоту серцевих скорочень (ЧСС, уд/хв). Реєстрація РЕГ проводилась у стані спокою (вихідні дані) та на 5-й хвилині переробки слухової інформації.

Одночасно (як в умовах спокою, так і під час сенсомоторного реагування) фіксували спектральні характеристики серцевого ритму (СР) на приладі «Cardiolab+». Спектральний аналіз СР проводили за показниками сумарної потужності спектра (Total Power - TP_{mc^2}), потужності спектра на дуже низьких (VLF_{mc^2}), низьких (LF_{mc^2}) і високих (HF_{mc^2}) частотах.

В якості навантаження використовували 5-хвилинний тест по переробці слухової інформації у режимі «зворотного зв'язку». Обстежуваному необхідно було упродовж 5 хв. якомога швидше сприймати і давати правильні відповіді на серію позитивних і гальмівних подразників, які подавались через навушники бінаурально і відтворювались один за одним. На початку дослідження обстежуваний отримував інструкцію, згідно якої за умов появи звуку 1000 Гц (високий тон) слід швидко натиснути і відпустити пальцем правої руки праву кнопку. Поява звуку в 300 Гц (низький тон) вимагала швидкого натиску і відпускання пальцем лівої руки лівої кнопки. На звук в 600 Гц (середній тон) – гальмівний

подразник – не натискати жодної з кнопок. Подача кожного наступного подразника автоматично змінювалась залежно від правильності відповіді. Після вірної відповіді вона скорочувалась, а в разі помилки – подовжувалась на 20 мс. Чим більше подразників зміг переробити обстежуваний за 5 хв. роботи, тим вище рівень сенсомоторного реагування. Експозиція першого подразника складала 1000 мс. Статистична обробка отриманих даних проводилась з використанням пакету програм «Microsoft Excel 2010».

Результати та їх обговорення. Відомо, що церебральна гемодинаміка характеризується варіабельністю, що відображає метаболічні потреби мозку залежно від умов існування [8] та індивідуальних особливостей людини [9]. Виявлено, що як фонові показники мозкового кровообігу, так і спектральних характеристик СР у людей з різним рівнем ФРНП не мали суттєвих розбіжностей ($p \geq 0,05$). Аналіз же показників мозкового кровообігу, зафіксованих під час переробки інформації вказав на існування відмінностей у судинній реактивності осіб різних груп. Встановлено достовірне збільшення ($p \leq 0,05$) та зменшення АЧП ($p \leq 0,05$), відповідно у обстежуваних першої та другої груп (табл. 1).

Таблиця 1.

Функціональний профіль забезпечення слухомоторного реагування людей з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів ($M \pm m$)

Показники	Рівень функціональної рухливості нервових процесів	
	високий (фон/переробка)	низький (фон/переробка)
Кількість перероблених подразників за 5 хв	561,2 \pm 23,4	354,4 \pm 31,2
АЧП, 1/с	0,34 \pm 0,02/0,45 \pm 0,01*	0,29 \pm 0,02/0,17 \pm 0,03**
ДІ, %	70,9 \pm 4,6/57,2 \pm 5,1*	74,2 \pm 5,3/61,1 \pm 4,3*
ЧСС, уд/хв	72,3 \pm 4,7/77,8 \pm 5,3	74,1 \pm 5,2/88,6 \pm 6,4**
$T_{к.у.о.}$	0,87 \pm 0,05/0,82 \pm 0,03	0,81 \pm 0,02/1,18 \pm 0,04**
$T_{с.і.м.у.о.}$	0,60 \pm 0,06/0,47 \pm 0,01	0,52 \pm 0,03/0,64 \pm 0,04**
TP, mc^2	6812,3 \pm 72,1/1367,1 \pm 46,7*	7324,2 \pm 77,3/5014,2 \pm 66,3**
VLF mc^2	2717,1 \pm 52,4/570,1 \pm 22,6*	3291,0 \pm 67,8/2611,2 \pm 54,1**
LF mc^2	2687 \pm 57,8/486,0 \pm 42,4	2705 \pm 55,6/1205,1 \pm 47,8**
HF mc^2	1406,3 \pm 42,7/280,4 \pm 43,6*	1304 \pm 51,2/1179,2 \pm 53,3**

* - достовірність відмінностей показників обстежуваних $p \leq 0,05$ відносно фонів у своїй групі, # - $p \leq 0,05$ відносно показників обстежуваних з високим рівнем ФРНП в умовах переробки інформації. Таблиця містить авторські дані.

Обстежувані з високим рівнем ФРНП характеризувались зниженням $T_{с.і.м.}$, що забезпечувало приток збагаченої на кисень та глюкозу крові. На відміну від цього, особи з низькою градацією досліджуваної типологічної властивості вищої нервової діяльності (ВНД) демонстрували збільшення і $T_{к.}$, і $T_{с.і.м.}$, що свідчило про обмеження мозкової перфузії. Як в осіб першої, так і другої групи притосувальні зміни церебрального кровообігу супроводжувались зниженням показників ДІ та підвищенням ЧСС, яке було більш суттєвим в обстежуваних з низькою ФРНП. Ймовірно, така динаміка мозкового кровообігу обстежуваних з високим рівнем ФРНП, які переробляли значно більшу кількість інформації порівняно з представниками дру-

гої групи, виникла у відповідь на підвищення метаболічних потреб внаслідок високої функціональної активності мозку. Характер змін церебральної гемодинаміки осіб з низькою ФРНП вказував на розвиток внутрішньо-системного розбалансування процесів внаслідок розумового напруження, яке створювалось під час переробки інформації, та можливе їх виснаження. Співставлення спектральних показників СР осіб різних груп під час переробки слухової інформації встановило достовірно нижчі значення потужності TP, VLF і HF у обстежуваних з високою ФРНП порівняно представників групи з низькою її градацією ($p \leq 0,05$). Ймовірно, у осіб з низькою ФРНП відбувалось під час переробки інформації посилення централізації управління СР та

активізація метаболічного рівня регуляції, що свідчить про вплив вищих вегетативних центрів на підкіркові структури симпатичного відділу автономної нервової системи [10, 11]. Результати кореляційного аналізу виявили зв'язок показників ФРНП як зі спектральними характеристиками СР і кількістю перероблених подразників, так і з показниками мозкового кровообігу (рис. 1).

Чим вищий був у обстежуваного рівень ФРНП, тим нижчі показники потужності серцевого спектру і $T_{c. i. m.}$ та більша кількість перероблених подразників і значення АЧП.

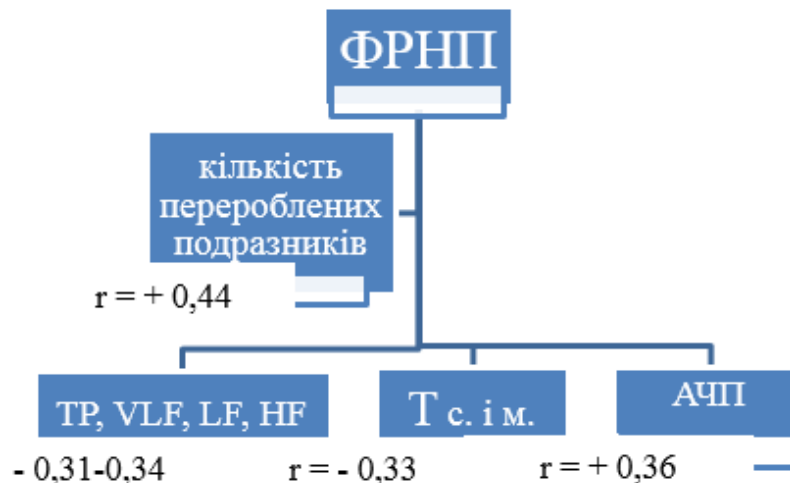


Рис. 1. Кореляції між показниками кількості перероблених подразників, ФРНП, потужністю хвиль спектру СР та церебрального кровообігу; вказано тільки достовірні позитивні і негативні зв'язки ($p < 0,05$).

З іншого боку, отримані результати вказують на існування злагодженої функціональної системи по забезпеченню церебральної гемодинаміки під час переробки складної слухової інформації, яка значно відрізняється своїми характеристиками у людей з високим і низьким рівнем функціональної рухливості нервових процесів.

Існування низки факторів, що чинять вплив на мозковий кровообіг: в'язкості крові, артеріального тиску, ауторегуляції судин, біохімічних коливань концентрацій дихальних газів, гормонів тощо [12, 13], а також особливостей індивідуальних і типологічних властивостей функціонування вищих відділів ЦНС [14], робить необхідним їх врахування під час організації і плануванні освітньої та трудової діяльності, розробки шляхів захисту від ішемії, розвитку втоми, боротьби з інсультом, набряками головного мозку.

Висновки. Встановлено існування зв'язку між функціональною рухливістю нервових процесів, механізмами регуляції серцево-судинної системи та церебрального кровообігу в умовах слухомоторного реагування, що відображається у функціональному профілі показників кровообігу мозку та характеристик серцевого ритму. Особам з високою ФРНП притаманним є зниження тону судин розподілу і опору, підвищення артеріального притоку, нижчі значення спектральних характеристик потужності серцевого спектру. Функціональний профіль обстежуваних з низькою

ФРНП, як індивідуальна та типологічна властивість ВВД, слугуючи нейродинамічним базисом швидкісного безпомилкового диференціювання складної слухової інформації, чинить значний вплив на вегетативні механізми регуляції серцево-судинної системи, обумовлюючи певний тип церебральної гемодинаміки. Встановлені нами функціональні профілі за показниками діяльності головного мозку і серцево-судинної системи залежно від рівня ФРНП демонструють існування різних механізмів ауторегуляції церебральних судин, нейрогенного та гуморального контролю ритму серця.

ФРНП відрізняється порівняно вищими показниками спектру серцевого ритму, тонічного напруження артерій різного калібру та пригнічення кровонаповнення мозку. Вважаємо, що врахування вегетативних проявів індивідуальних та типологічних особливостей переробки слухової інформації сприятиме моніторингу функціонального стану людини та ранній діагностиці нозологічної патології серця і мозку.

Список літератури

1. Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Галка М.С., Юхименко Л.І., Хоменко С.М. Спосіб психофізіологічної оцінки функціонального стану слухового аналізатора. – Патент на винахід № 96496; Державна служба інтелектуальної власності України МПК А 61В5/16, UA № заявки а 2010 02225; заявл. 01.03.2010; опубл. 10.11.2011. Бюл. № 21.
2. Макаренко М.В. Онтогенез психофізіологічних функцій людини / М. В. Макаренко, В.С. Лизогуб. – Черкаси: Вертикаль, Вид. ПП Кандич С. Г., 2011. – 256 с.
3. Демидов В.А. Особенности гемодинамики и потребность миокарда в кислороде у молодых здоровых лиц / В.А. Демидов // Материалы XX съезда физиологического общества им. И.П. Павлова. – М., 2007. – 463с.
4. Хлюзей Н.К. Особенности эпидемиологии инвалидности при заболеваниях нервной системы в

Украине / Н.К. Хлюзей, В.А. Голик, Н.А. Гондуленко, Т.С. Мищенко // Міжнародний неврологічний журнал. – 2011; 5(43): 13-16.

5. Горбась І.М. Епідеміологічна ситуація щодо серцево-судинних захворювань в Україні: 30-річне монітування / І.М. Горбась // Практична ангіологія. – 2010; 9-10:6-10.

6. Kuruvilla A. Factors associated with misdiagnosis of acute stroke in young adults / A. Kuruvilla, P. Bhattacharya, K. Rajamani K. [et al.] // J. of Stroke. Cerebrovasc. Dis. – 2010. – № 8. – P. 10-16.

7. Van Es A.C.G.M. Association between total cerebral blood flow and age related changes of the brain / A.C.G.M. van Es, J. van der Grond, V.H. ten Dam, A.M. de Craen, G.J. Blauw, R.G.J. Westebdorp, F. Admiraal-Behloul, M.A. van Buchem // PLoS ONE. – 2010; 5:3:1-6.

8. Thayer J.F. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factor // J.F. Thayer, S.S. Yamamoto, J.F. Brosschot // Int. J. of Cardiology. – 2010; 141:2:122-131.

9. Лесовой В.Н. Медицина пограничных состояний: теория и практика донологической диагностики / В.Н. Лесовой // Науковий журнал МОЗ України. – 2013; 2(3): 49-60.

10. Покровский В.М. Регуляторно-адаптивный

статус в оценке стрессоустойчивости человека / В.М. Покровский, А.Н. Мигалев // Физиология человека. – 2012; 38(1): 77-81.

11. Амамчян А.Э. Гемодинамические варианты регуляции кровообращения и особенности сосудистых реакций у подростков с нейроциркуляторной дистонией / А.Э. Амамчян // Журнал фундаментальной медицины и биологии. – 2016; 1: 48-51.

12. Халявкина И.О. Индивидуально-типологические особенности гемодинамики в юношеском возрасте / И.О. Халявкина // Журнал фундаментальной медицины и биологии. – 2017; 1:38-44.

13. Дегтяренко Т.В. Онтологія визначення основних властивостей нервової системи людини в концепції розробки проблеми індивідуальності / Т.В. Дегтяренко // Український журнал медицини, біології та спорту. – 2018; 5(14): 266-274.

14. Yukhymenko Liliia. Link between brain circulation and nervous mobility of athletes and non-athletes during the orthostatic test / Liliia Yukhymenko, Mykola Makarchuk, Yevgeniy Imas, Shcherbashyn Yakiv, Lesia Korobeynikova, Georgiy Korobeynikov [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2020; 20(6):3660-3670.

PHILOLOGY

ХУДОЖНІЙ СВІТ Г. СКОВОРОДИ З ДОМІНАНТОЮ «ДУША»

Рускуліс Л.В.

Доктор педагогічних наук, доцент кафедри української мови і літератури Миколаївського національного університету ім. В.О. Сухомлинського

Родіонова І.Г.

Кандидат філологічних наук, доцент кафедри української мови і літератури Миколаївського національного університету ім. В.О. Сухомлинського

H. SKOVORODA'S ARTISTIC WORLD WITH THE DOMINANT «SOUL»

Ruskulis L.

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of the Ukrainian Language and Literature, V.O. Sukhomlynsky Mykolaiv National University

Rodionova I.

Candidate of Sciences in Philology, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Ukrainian Language and Literature, V.O. Sukhomlynskyi Mykolayiv National University

DOI: [10.5281/zenodo.6535096](https://doi.org/10.5281/zenodo.6535096)

Анотація

У статті аналізується домінанта «душа» в поетичному просторі Г. Сковороди, встановлено її роль у розкритті художнього сенсу твору. Особливу увагу присвячено дослідженню міфології безсмертя душі і тіла, інтерпретації, популярного в давній українській літературі, мотиву «саду» і «розп'яття» та одного із найдавніших сакральних знаків – «хреста».

З'ясовано, що поет креативно використав та інтерпретував біблійні образи, біблійне цитування й культову атрибутику, що представили нові алюзії, співвіднесені з суспільно-культурним життям в Україні XVIII ст., підтвердили універсальність його лірики. У ставленні до природи поетика його лірики репрезентувала тотожності між «душею» і «природою».

Простежено риси світобачення митця, базовані на всебічному переосмисленні усталеного тематичного кола і світоглядних домінант, як от: пошуки щастя, зумовлені потребою встановлення рівноваги між власним внутрішнім світом і мінливою дійсністю; подвійний характер людської природи й всесвіту; мотив смерті у безперервній єдності з життям. Констатуємо, що в художній спадщині Г. Сковороди продемонстровано два рівні сприймання світу: одна площина – це розчарування від світу, друга – зумовлена спонтанною вірою у цінність людської душі.

Установлено, що Г. Сковорода переконливо доводив: людина повинна досягнути Божественну мудрість, зрозуміти Біблію шляхом символічного її сприйняття, адже все пізнається лише в Богові й через Бога. З цією метою він окреслив духовні орієнтири, що допомагають втілити бажаний ідеал. Використання сутнісних образів-символів працюють на основне естетичне завдання його поезії – усвідомлення людиною сенсу її життя, її становлення, розвитку, призначення й місця в суспільстві і всесвіті. Душа ліричного суб'єкта поезії Г. Сковороди є першою сходинкою, з якої починається пізнання універсуму.

Abstract

The article analyzes the dominant "soul" in the poetic space of G. Skovoroda, and establishes its role in revealing the artistic meaning of the work. The study of the mythology of the immortality of soul and body paid particular attention, the interpretation popular in ancient Ukrainian literature, the motif of "garden" and "crucifixion" and one of the oldest sacred signs - "cross".

The poet creatively used and interpreted biblical images, biblical quotations and paraphernalia cult, which presented new allusions related to the socio-cultural life in Ukraine in the XVIII century, confirmed the universality of his lyrics. The poetics of his lyrics represented the identity between "soul" and "nature", in relation to nature.

The features of the artist's worldview are traced, based on a comprehensive rethinking of the established thematic circle and worldview dominants, such as: the search for happiness, due to the need to establish a balance between his own inner world and changing reality; the dual nature of human nature and the universe; the motive of death in continuous unity with life. We state that G. Skovoroda's artistic heritage demonstrates two levels of perception of the world: one plane is disappointment with the world; the other is due to spontaneous belief in the value of the human soul.

A person should comprehend the Divine wisdom; understand the Bible through its symbolic perception, because only in God and through God everything known, which G. Skovoroda convincingly proved. To this end, he outlined the spiritual guidelines that help to realize the desired ideal. The use of essential images-symbols work on the main aesthetic task of his poetry - a person's awareness of the meaning of his life, its formation, development, purpose and place in society and the universe. The soul of the lyrical subject of G. Skovoroda's poetry is the first step from which the knowledge of the universe begins.

Ключові слова: образ, символ, домінанта «душа», мотив «саду», Біблія, Бог.

Keywords: image, symbol, dominant “soul”, motif of “garden”, Bible, God.

H. Skovoroda's artistic world with the dominant “soul”

The symbol “heart” in the Bible, where “it (heart) means a soul and a spirit, the path to the highest truth” [8, p. 709], is identified with the symbol “soul”. As H. Skovoroda emphasizes, the heart in relation to the body is a spiritual substance, the first principle of movement, represented as a soul in a platonic interpretation: “And this ship will lead our ten-headed conversation, as if through ten doors, as Noah's dove, not finding rest anywhere, returned to its heart, to that one which rests in your heart...” (“I tsey korabel povede y nasha desyatyhlava besida, nachebto cherez desyat dverey, i ya bazhayu, shchob tvoya dusha, yak Noyeva holubytsya, ne znayshovshy nide spokoyu, povernulasya do sertsya svoho, do toho, shcho spochyvaye u sertsii tvoyim ...”) [“Introductory door to Christian benevolence”].

“The Great Explanatory Dictionary of Modern Ukrainian Literary Language” offers the following definition of the token “soul” - “The inner mental world of man // According to religious beliefs –it is the immortal intangible basis in man, which is the essence of his life, is a source of mental phenomena and distinguishes him from animals” [2, p. 333]. According to the “Encyclopedic Dictionary of Symbols of Culture of Ukraine”, the soul is a symbol of immortality, eternity of a believer; Spirit, part of God; life, light; priceless element of three-dimensional structure (body-soul-spirit); a symbol of weightlessness, invisibility, mystery; the spark of the divine Spirit, part of the World Soul, the Monad (in theosophy); a thinking, mobile, harmonious being who can live outside the body; the symbol of the element of the energy information field of the Universe; a symbol of uniqueness and originality; lyricism, aesthetics, emotionality, sensitivity, singing, wit of Ukrainians” [4, p. 245]. The philosopher devoted his most important treatises to the reflections on the “soul caves” of man, that is, self-knowledge and at the same time knowledge of divine wisdom: “The Alphabet of the World”, “Narcissus. Talk about: know yourself”, “Icon of Alcaviad”.

Analyzing Z. Henyk-Berezovska's researches, we state that H. Skovoroda's artistic heritage demonstrates two levels of perception of the world: one level is a disappointment with the world, the other one is a spontaneous belief in the value of the human soul. Interesting from this point of view is H. Skovoroda's Song Twenty-one: “Happiness, but where do you live?” Of all the associations that evoke the concept of “soul”, the most important, as in Plato's view, is the human soul - the mirror of the world. According to this thesis, “a subject and an object have the same nature, the microcosm is equal to the macrocosm” [7, p. 53]. The poet transfers the cosmogonic theme to the psychological plan and therefore he seeks answers to questions, turns to the sky, the moon and the stars, while the soul of his lyrical subject remains a desert. Its interpretation partially reproduces the archetype of the sacred origin, because this image in the poet's lyrics is consistent with the ancient mythological motif. In addition, poetry embodies the ideal of the Baroque, because here appears the artist

- “ascetic philosopher, that is, a man who is close to and understands well the ancient love for all living and earthly things, “but his soul is “filled with thirst for heaven, eternal, imperishable” [9, p. 23].

In H. Skovoroda's creative heritage there are many poems with a dominant “soul”, imbued with a powerful humanistic pathos. This is due to the fact that the poet sought to create a harmonious world out of the chaos of the soul. His lyrics embodies the dialectic of the eidos of the “soul” developed by Plato, and therefore his “soul” is filled with unbearable “boredom”, then flourishes and joy is born in it, it is either “poor” or “enchanted by the sweet voice of ocean sirens” [11, p. 28]. His lyrical hero asks Jesus to appease the perishable passions of the soul: “They torment me, they make my life bitter” [11, p. 37], then he sees “in the soul one word that only it can make happy” [11, p. 35]. This recognizes the dualism of the author's worldview, which is basically harmonious and disharmonious. Thus, the silent and dark cave of the heart contrasts with the light and harmonious life - and this is more than the soul of one individual, it is part of a single soul, a single “great man”.

The existence of the soul of the subject of the work is Jesus in Song Seven:

Crucify my body with yours and nail it to the cross.

Let me not be the whole outside - just be resurrected inside;

Let my appearance dry, if only

Something bloomed inside. Such death is life!

(Rozpny zh iz soboyu y moye Ty tilo i prybyy na khrest,

Nekhay ya ne budu navni tsilyy – aby tilky voskresnuty vsередyni;

Nekhay zovnishnist' moya vysokhne, aby tilky

Shcho inshe vsередyni zatsvilo. Taka smert – zhyt-tya!) [11, p. 22].

This is how the poet presents the original version of the motif of “crucifixion”, popular in ancient Ukrainian literature. Significantly, in the mentioned song the author three times (this number is included in the magic series of numbers: 3, 7, 9, 33) refers to one of the oldest sacred signs - “cross”, where the vertical part of the cross symbolizes the logos, word, divine origin in the man of God - Jesus, and the horizontal part - human nature in him” [5, p. 175]. It is interesting that in H. Skovoroda's poetry this symbolic image is a kind of marker, which means the suffering and crucifixion of the very soul of the lyrical hero (“just to be resurrected inside”).

Experiencing the disharmony of social processes, H. Skovoroda sought peace, internal and external balance, as he wrote in Song Twenty-Four, based on Horace (“Oh, our heavenly peace! Where did you hide from our eyes?”):

We all love you, and you broke us in different ways.

So behind you the sails are crucified on ships,

So that these wings can look for you on other people's sides.

They march after you, destroy cities,
They've been bombing all their lives, but when
will they get it?

(My zh tebe usi lyubymo, a ty rozbyv nas po
riznykh shlyakhakh.

To zh za toboyu vitryla rozpynayut' na kora-
blyakh,

Shchob tebe si kryla mohly rozshukaty po chu-
zhykh storonakh.

Za toboyu marshyruyut', ruynuyut' mista,

Tsilyy vik bombarduyut', ale chy distanut' koly?)
[11, p. 34].

It should be noted that the image of the "heart"
testified to a wide range of emotional experiences from
joy to sorrow. In particular, the work "Garden...",
according to the Slovak researcher Z. Henyk-
Berezovska, is permeated by the leading H.
Skovoroda's antithesis: "against sadness he puts
forward peace of mind, happiness, against expressive
overplanting - a sense of spleen" [3, p. 47]. For
example, in Song Nineteen, the poet admits:

You will kill the beast of evil when you take a
sharp knife,

And you will not overcome boredom, although
you will have a good sword

(Zviryaku zlu zakolesh, koly viz'mesh hostryy
nizh,

A skuky ne podoliyesh, khoch i matymesh dobryy
mech) [11, p. 30].

Obviously, the reproduction of binary oppositions
of the world order is an immanent feature of H.
Skovoroda's poetics, as P. Belous also claims in his
research (heaven - hell, darkness - light, fire - stone,
earth - sky, body - soul, spring - winter, paradise -
garden - city, etc.) [1, p. 39]. With his reader, the
philosopher shares the secret: "Your happiness is inside
you, here its center is buried: knowing yourself, you
know everything, not knowing yourself, in the dark you
will walk and be afraid of fear, where it will not be" [6,
p.120].

An important idea of indestructibility or "re-exist-
ence" of the soul the poet finds in the surrounding
objects as a non-living substance - and the mysterious
eye again is an allusion to the container of the soul:

The Spirit is the abyss in man, the abyss wider than
all waters and heavens;

You will never saturate that abyss only with what
enchants the eye

(Dukh - se bezodnya v lyudyni, bezodnya shyrsha
usikh vod i nebes;

Voviky ne nasytysh toyi bezodni tilky tym, shcho
charuye oko) [11, p. 25],

that sees that matter has a spiritual connection with
the being; a mysterious voice that indicates the essence
of this connection. On this basis, H. Skovoroda
introduces into his works images of physical nature,
animates it, giving it a rational and concrete-sensory
justification:

There is a sycamore tree above the mountain,

That nods its head to everyone nods,

Strong winds blow,

The sycamore branches are broken;

And the willow trees make a low noise

And they drag me to sleep

(Stoyit yavir nad horoyu,

Vse kyvaye holovoyu,

Buyni vitry povivayut,

Vity yavoru lamayut;

A verbochky shumlyat nyzko

I tyahnut mene do sna) [11, p. 30].

H. Skovoroda went on to rethink the poetic image
of the willow, endowed by Christianity with a negative-
sad connotation, interpreting this reality in Song Three
("Dear spring, ah, has come! Winter is fierce, ah,
passed!") as following:

My soul is a willow, and you are water;

Feed me in this water. Comfort me in this
trouble...

(Dusha moya verba, a ty - voda;

Hoduy mene v siy vodi. Utish mene v siy bidi...)

[11, p. 19].

Willow, symbolizing loneliness and sadness,
combined with water is a symbol of love, health and
longevity. Minor and major feelings of the work are due
to specific factors, conscious states of nature and the
poet's soul, which corresponded to the ideal of
ecoharmony (perfection of the beauty of nature and the
human soul commensurate with it).

Therefore, between the "soul" and "nature",
"soul" and "things" the relation of identity is
established. The ideological content of the third song is
closely connected with Slavic mythology. Thus, the
songs of the Slavic peoples represent many stories of
transformation. In particular, our ancestors sincerely
believed that after the loss of the human body, the soul
takes the form of a tree or a bird and for some time
continues to live in the afterlife:

Oh, my God - you are my hail!

Oh my God, you are my garden,

Innocence - these are my flowers, love and peace

-

here are my fruits

(O, Bozhe miy - ty miy hrad!

O, Bozhe miy - ty miy sad,

Nevynnist - oto moyi kvitky, lyubov i spokiy -

oto moyi plody) [11, p. 19].

The image of the plant, captured by him in motion,
on a metaphorical level represents the essential aspects
of the topos "garden" (universal image, immanent to
the traditions of Baroque literature): garden - the world,
garden - the human soul, garden - wisdom and
knowledge. Thus, Song Twenty-eight "Come up to
heaven - at least the Garden of Versailles" is about the
garden as a creative ideal to which a person must strive,
because for balance, peace of mind a man must know
Skovoroda's "visible and invisible in things".

In H. Skovoroda's work, this symbol "garden" is
pervasive, as evidenced by the title of the poetic book
"Garden of Divine Songs". Embodying the motif of the
garden, the author accordingly structured a collection
of poetry, selecting from his records 30 texts (symbol-
ism of the magic number), the sacred nature is deter-
mined by the fundamental concept of the creative role
of the Word embodied in Scripture" (I. Isichenko). Ac-
cording to the researcher L. Sazonova, in this collection

“naturally appears long-known in the literature symbolic assimilation of the soul of the garden, flowers and fruits - spiritual values” [10, p. 182]. We find a deepening of this idea in the work of the renowned researcher of Ukrainian Baroque V. Shevchuk: “topos “garden” is used as a concept of enlightened soul, flowers and fruits - spiritual values and as a garden of sciences (Song Twenty-Seven “You make the garden, drink this holy garden”) [12, p. 205], in which the poet associates the Kharkiv Collegium with the “Garden of Higher Sciences”, and likens the activities of the Bishop of Belgorod Joasaph Mitkevych to the work of a gardener:

Do not allow heresies poison
And drive away all the dishonest,
Let him give birth to spiritual kings,
The kingdom of the king, embracing all...

(Ne dopusty yeresey yad

I vidzheny vsikh bezchesnykh,

Rodyt nekhay dukhovnykh tsariv,

Tsarstvo tsarya, obnyavshy usikh....)

Thus, the soul, according to H. Skovoroda is the core value of man, his life. In order to know himself, man, created in the image of God, must care for the purity of his own soul, and only then the truth of the world will be revealed to him.

References

1. Білоус П. Архетипна символіка у творчості Г. Сковорода // Наукові матеріали XIII Сковородинівських читань «Г. Сковорода духовний орієнтир для сучасності»: у 2 кн. / (відповід. ред. М. П. Корпанюк). К.: Міленіум, 2007. Кн. 1. С. 34-40.

2. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і доп.) / уклад. і голов. ред. В. Т. Бусол. К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. 1728 с.

3. Геник-Березовська З. Грані культур. Бароко. Романтизм. Модернізм. / Г. Сиваченко (пер. з чеськ.); М. Коцюбинська, Г. Сиваченко (упор. та прим.); М. Коцюбинська (вступ. ст.); Київ. слов'ян. ун-т., Інститут літератури ім. Т. Шевченка НАНУ. К.: Гелікон, 2000. 368 с.

4. Енциклопедичний словник символів культури України / за заг. ред. В. П. Коцура, О. І. Потапенка, В. В. Куйбіди. 5-е вид. Корсунь-Шевченківський: ФОП Гавришенко В. М., 2015. 912 с.

5. Коваль А. Спочатку було Слово: Крилаті вислови біблійного походження в українській мові. К.: Либідь, 2001. 312 с. с. 175.

6. Коценко К. Серце ж, а не плоть, є істинною людиною // Віче. 1997. III. С. 112-124.

7. Ласло-Куцюк М. Апофеоз світла у творчості Г.Сковорода // Боги світла і боги темряви. Бухарест: Критеріон, 1994. С. 78-105.

8. Літературознавчий словник-довідник / Р.Т. Гром'як, Ю.І. Ковалів та ін. К.: ВЦ Академія, 1997. 752 с.

9. Макаров А. Світло українського бароко. К.: Мистецтво, 1994. 288 с.

10. Сазонова Л. Поэзия русского барокко (вторая пол. XVII – XVIII в.). М.: Наука, 1991. 263 с.

11. Сковорода Г. Вибрані твори в українських перекладах. Харків: Веста: Вид-во Ранок, 2003. 144 с.

12. Шевчук В. Пізнаний і непізнаний Сфінкс: Григорій Сковорода сучасними очима: розмисли. К.: ПУЛЬСАРИ, 2008. 528 с.

PHILOSOPHY

SOCIAL ADVERTISING IN THE STRUCTURE OF COMMUNICATIVE ACTIVITY OF SOCIETY

Koval V.

*Postgraduate student of the Department of Philosophy
Zhytomyr State University named after Ivan Franko*

Zhytomyr, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-7469-4119

DOI: [10.5281/zenodo.6535122](https://doi.org/10.5281/zenodo.6535122)

Abstract

Purpose. The study aims to study the place of social advertising in the structure of communicative activities, its impact on the interaction of social actors, identifying factors of social advertising and how society and people respond to this type of communication and how it affects their social development. Social advertising is a means of disclosure and acceptance, attracting attention and influencing the internal processes of society. In the structure of communicative activity, it plays the role of a consolidator and reveals the acute themes of man in society, helping to achieve socially useful goals and promote universal values.

Keywords: communicative activity, social advertising, social communication, advertising, society, communication.

Introduction. The information society has a complex communicative structure that is constantly changing, as a result of which the individual must constantly adapt. Due to the dynamic changes of the cultural, ideological, social environment, people change their orientations and values for their own adaptation in the modern world. In the process of development of society in some of its parts there are problematic actions that harm the freedoms, values, interests of a person or group of people. These problems can become widespread within society, which they often ignore, increasing the problem and encouraging its rooting in the structure of intersubjective communications. Using free communication, individuals can present their own problems or conflicts with society to the public, but the problem of a group of people is a problem for society. General statistics show that society's values and interests are variable and depend on many factors, including communication. Having existed for a long time with such a problem, society can resort to the process of self-defense, when the existing problem is referred to the target audience of society, in order to eradicate it and promote universal values. Social advertising - the type of information that ensures the achievement of social and human goals, paying attention to the problem point in society and ways to solve it. Social advertising occupies an important place in intersubjective communication, acting as an element of balance in addressing socially important issues of interaction between people. This article examines the place of social advertising in the structure of communicative activities.

The study of social advertising in various manifestations of social reality and the relationship with the communicative activities of society has attracted and still attracts the attention of many researchers. Social and foreign researchers, in particular, have made a significant contribution to the study of tolerance as a normative practice of conflict resolution: Agarkov O. A., Davydkina I. B., Dmitrieva L. M., Doktorovich M. O., Yermakova Z. I., Orban-Lembrick L. E., Sidorenko T. , Uchenova V., V. Havkina L., Grubin O., Shal'man T. M, Ushkvarok, D., Holodna, A., Shinkarenko, I.

Goal. The aim of the study is to study the places of social advertising in the structure of communicative activities, to identify factors of social advertising and how society responds to this type of communication, to ensure their interests and values. Identify the causes and ways of expressing social advertising of social reality.

Presenting main material. Analyzing the process of communication is the exchange of information and emotions at different levels. Due to the passage through the prism of complex human and social structures, it is a more complex process of information management: exchange, processing, formation, refinement, development and change of information. Each micro-process with information embodies the concept of "communication" as the main in modern human life. The concept of "communication" has become an important feature of the modern information society. The communicative activity of society is manifested in all spheres of human life and groups of people. These are interpersonal, intergroup, interinstitutional communication, mass communication, etc. Man is both a consumer and creator of information and this is manifested in communicative activities.

According to Orban-Lembrick, "Communication presupposes the existence of a single communicative space; participants in communication are active subjects of mutual information" [Orban-Lembrick, 2010]. In today's information society, communication is a unifying factor in society, due to the creation of a single communicative space and active participation in global communication. The structure of the communicative activity of society is based on the fact that each person is both a consumer and creator of information. Due to the technical development of society, it has become global.

Society actively interacts with each other at all communicative levels, which gives rise to different types of social communication. Social communication is the exchange between people or other social actors of integral symbolic messages, which reflect information, knowledge, ideas, emotions, etc., due to a number of socially significant assessments, specific situations, communicative spheres and norms of communication

adopted in a particular society [Yermakova, 2011]. Processes are characterized by increasing dynamism and complexity of social, economic, industrial, scientific processes, which in turn increases the amount of information that interacts between actors. In this way, there is a greater cohesion of interests and at the same time information independence of the subjects, as there is a choice between the choice of information. Against this background, there is conflict, leadership and oppression of certain categories of the population.

Society is actively developing in ideological, communicative, cultural terms, so the rapid transformation of people causes different worldviews, which in interaction with others, often causes conflict situations at the domestic, cultural, ideological, social levels. Due to the multiple phenomena of this situation, there are social problems associated with various reasons: from the rejection of small household changes and to complete hatred of certain categories of the population. As society's communication capabilities increase, it is possible to pay attention to problems, solve them, and create even more tension. Social advertising is one of the types of solving social problems, a way to draw attention and promote certain ideas to people. Social advertising aims to influence society by changing its moods and attitudes to certain issues. Our society is plastic, able to accept certain ideas and alienate themselves from others. As a result of gradual and planned influence, it is possible to change the standards of people's behavior and their attitude to certain problems. M. Doktorovich in his study notes that there are two levels of social advertising: 1) tactical, in which advertising is designed to introduce or establish specific rules and regulations, purpose: the proposal of a set of actions, tactical move, algorithmization of activities in a given situation; 2) strategic, the orientation of the advertising message on the formation of a strategic attitude to life, the world, creates the desired "image" of the world, purpose: to consolidate existing or proposed moral and behavioral norms [Doktorovich, 2014]. From the point of view of practical use, the tactical level is focused on creating an image and a call to action, and the strategic level is focused on consolidating statements from social messages.

Social advertising is a type of communication focused on drawing attention to current issues of society and its moral values. Accordingly, the mission of social advertising is to change the behavioral model of society. Social advertising is an effective means of combating social evil. It changes people's attitude to everyday reality, followed by changes in behavior and the formation of new social values [Doktorovich, 2014]. LM Dmitrieva defines social advertising as a type of public communication using tools and methods of advertising that promote in society "goods" of mass demand - social policy [Dmitrieva, 2009]. Thus, social advertising borders on economics, sociology, psychology, philosophy, biology, and other sciences. The main misunderstanding that arises when interpreting the term "social advertising" is that the term "social" is too ambiguous to have a precise definition, and the term "advertising" is too commercial, in our understanding. [Ushkvarok, 2012].

Developed countries have communication strategies to solve social problems, creating a single concept of social advertising that allows you to operate effectively in the field of communication. In the Ukrainian information space, social advertising occupies an important place, developing as a separate area of advertising [Agarkov, 2013]. An important factor in social advertising is the formation of public opinion. Public opinion in civil society is an important factor in development, because it is in it that the idea of legitimacy (or illegitimacy) of power is enshrined. Public opinion is a summary not only of a certain social structure, but also of the historical and cultural experience of a certain society [Yermakova, 2011]. Currently, in Ukraine, there is no single concept for the development of social advertising, but there are private companies, NGOs and some public figures who deal with this issue. Public opinion is formed under the influence of media holdings that pursue their own goals and completely ignore socially important issues, preferring other types of advertising communication. In addition, the self-regulation of society allows you to unite on different social platforms and cover these issues yourself. Currently, the national information space raises issues on combating the coronavirus, discrimination against internally displaced persons, domestic violence, gender inequality, promoting the idea of mutual assistance and support for people in difficult life circumstances, combating drug and alcohol abuse and more. Within the country, social advertising also allows you to maintain an identity by showing interest in socially important issues of the population. V.V. Uchenova believes that social advertising is one of the most important tools of information policy and therefore is one of the most active tools for rapid response and pragmatic action in solving social problems of the country [Uchenova, 2006].

Social advertising depends on the social demand for coverage of universal problems. Such problems, due to their prevalence, become public, which in turn gain some "unannounced" support among other categories of the population. Agarkov O. emphasizes that in the information society, social advertising aims to promote, instill certain values, ideals and lifestyles, influencing people's behavior and changes in mass consciousness and perception of social phenomena [Agarkov, 2013].

The social demand is formed on the basis of popular conflict situations, such as the recent issue of combating domestic violence. The problem existed before, but was most popular during the pandemic, quarantine conditions, when people are forced to stay at home for a long time, which became a condition for the problem to recur. Due to the spread, the problem became public, which in turn led to a number of social advertisements and campaigns related to combating domestic violence. Thus, we observe that in society there is a social demand to solve this problem.

An important effect of social advertising is to increase the level of consolidation and trust around a particular issue. Social advertising integrates, creates new and strengthens existing links between social groups. Trust in information that can negatively affect recipients significantly increases the level of socialization of

people around information. L. Khavkina notes that social advertising has much greater trust of recipients, as it does not potentially predict bias and commercial effect, so it does not cause a standard psychological barrier in the perception of advertising [Khavkina, 2010]. Compared to commercial advertising, social advertising is more likely to avoid conscious and unconscious blocking by the recipient, as it has no commercial effect. This technique is a universal marker of high perception of advertising by the target audience. Social advertising, as I. Davydkina notes, in contrast to commercial, forms an idea not about the product, but about a specific social problem, ways to solve it, models of socially useful and socially safe behavior. Thus, social advertising contains motivation for socially useful action [Davydkina, 2009]. Nowadays, social advertising is becoming an information and communication phenomenon, as a tool of pedagogical and educational activities of society, as well as an important means of forming a mature society.

Due to the publicity of the disclosure of problems, and the way to solve them, society responds to the message in a certain way, changing the attitude of each individual, which in the mass plane can lead to mass change and action. Thus, a person identifies himself or his loved ones with a group that is able to fall into the conflict sphere of influence or already exists there, thereby responding to the situation. Initially, a person accepts information, changes his worldview about the problem or opposes it, and then shows a reaction. If the problem requires a change of attitude or certain actions, if it takes a minimum number of active audience - they form a general public attitude to the problem. If he does not accept - the problem will continue to exist. On a mass scale, the problem can unite people, which motivates them to action, but due to lack of awareness of the problem, leads to rejection in society. For example, as a result of active social advertising against Covid-19, at the beginning of the pandemic, people did not accept the reality of the virus and ignored the rules of personal protection. Wearing a mask meant showing oneself as a patient who was not accepted by society, as a result of which coronavirus infection was not taken seriously at the beginning of the pandemic, which led to a sharp increase in infections. As a result of constantly informing the public about social advertising, the active minority has introduced the habit of wearing masks in public places, which has now become the norm, thus reducing the level of those infected. The plasticity of society requires the active actions of an active minority, which is why social advertising is designed to motivate constant influence, for the benefit of solving social problems.

Social advertising is based on the principles of cognitive and psychological characteristics. During the construction, attention is paid to the content of the message, the target audience, a number of psychological characteristics and the method of its transmission. The task of the message is to be completely clear and to convey the correct content. It is important to understand the needs and ways of thinking of another person and to speak to them in one language. However, social adver-

tising messages are usually shocking or humorous, appealing to emotions of fear and pleasure, which is ideally directed to the emotional center of the individual's reactions. In his study, T. Sidorenko compared the perception of young people to shocking and humorous advertising and stressed that shocking social advertising significantly reduces the well-being, activity and mood of young people, i.e. his psychophysiological state, but most significantly affects the mood of the researcher. It is most appropriate to use the technique of shock in social advertising when it is designed to stop, destroy a certain stereotype of behavior (eg, anti-alcohol advertising), because such a powerful suppression of psychophysiological state of the body inhibits any manifestations of behavioral activity, including positive [Sidorenko, 2015].

Social advertising affects the social well-being of society, thanks to the consolidating function and highlighting the right reactions to existing problems, a group of people creates the concept of collective care and responsibility for the actions of others. This creates an occasion to create people's lives in a conflict-free environment. Russian researcher O. Grubin emphasizes that the subject of such advertising is an idea that has a certain social value, and in the long run can create new social values [Grubin, 2009]. At the cultural and moral level, social advertising shows acceptable and unacceptable things that exist in society. For example, a civilized person understands that such things as violence against the weak, anti-Semitism, xenophobia, bullying, etc., are examples of antisocial behavior and are unacceptable in society. With the achievement of globalization, new concepts such as racism, intolerance, etc. are added to the list of unacceptable things. According to T. Shalman, "the goal of social advertising is achieved by creating advertising appeals, which promote a positive phenomenon or talk about the consequences of negative habits and phenomena" [Shalman, 2014]. Therefore, providing examples of positive and negative phenomena of human coexistence in society is an active factor in the educational function of social advertising, which has a positive impact on society.

Man is a social being. Socialization requires a degree of altruism to achieve the goals of a group of people. As a result of conflict situations, a group of people can actively influence another, which can limit their rights, freedoms, preferences, and so on. In order for groups not to have a detrimental effect on other social groups, social advertising is one of the ways to level these conflicts, resolve them through publicity and change the mood of society, and so on. Encouraging the discussion of problems, creating a dialogue, disseminating information about the views of both parties encourages to show a civilized solution to problematic situations in society. Thus, social advertising creates a single information background that highlights the problem and shows ways to solve it.

In the case of new problematic issues of society related to human behavior, a new reason is created to resolve this social issue. A person's behavior depends on the circumstances in which he is and lives. If society does not adopt certain norms of behavior, and their violation is controlled, in all probability, a person will not

violate them. However, in other special circumstances, if a person is able to violate them for his own benefit, it is likely that he will do so. As a result of such a system of control, a person learns something new and at the same time seeks opportunities to break the control system with impunity for his own benefit. There are people who go for it consciously and understand the responsibility of their actions. Due to changes in conditions, rules, social reality, a person is in a changing state, adapting differently to others. As a result, people live in separate realities, but when they interact, they create common relationships and conflict situations, which they resolve with each other over time. This process is carried out cyclically, due to the development of society. If the problem is not resolved for some time and is massive and if society is unable to resolve this conflict arbitrarily, it is rooted in social reality. That is why it is necessary to involve effective communication and a solution strategy - social advertising. The effectiveness of communication directly depends on the public's trust in the source of advertising. They are public authorities, civic institutions, non-profit and private organizations. Effectiveness also depends on a lack of information about a particular problem. Due to poor awareness, alternative explanations appear in the form of conspiracy theories, fakes and messages with motivated benefits in favor of the addressee.

The big disadvantage of social advertising is its unpredictability. Since advertising on social topics has strategic goals focused on long-term action, the formation of sustainable and long-term behavior, the results may not appear immediately, but, for example, in a few years or even in the next generation. But given the high level of perception of this type of advertising, we can assume that it is the most effective in terms of long term.

By creating the necessary incentives and patterns of behavior, social advertising becomes an important component of communicative activities of society. Thus, social advertising forms the worldview of a morally mature information society. In contrast to other tools such as social campaigns, flash mobs, social projects, local social services, cultural exchanges, etc., social advertising is more engaging as it acts globally and directly raises conflict issues instead of indirect influence.

It is proved that social advertising directly depends on the social needs of society, as it causes a corresponding active reaction from society. In terms of the development of processes in society, this type of dissemination of information is a factor in the development of society and its civilization. It is outlined that the information society exists in a constantly changing environment that requires a high level of plasticity from society. It has been proven that social advertising has a positive effect on the well-being of society due to the consolidation of society around defense issues.

Conclusions. Given the above characteristics of social advertising with the structure of communicative activity of society, we define social advertising as one

of the types of influential social-institutional and subject-subject communication, which contains the ideas of social equality and mutual understanding. Due to the active influence on public opinion, it is a powerful tool for adjusting public relations. Social advertising is characterized by social rules and methods of solving problems at all levels of society, which aims to form a common image of the existing problem and correct actions to change it. Existing in the communicative field of society, they act as a consolidator of groups of people, perform the function of socialization and increase the plasticity of society.

References

1. Aharkov, O. (2013). *Social'na reklama yak instrument profilaktiki negativnih yavishch v ukrains'komu suspil'stvi: regional'nij aspekt*. Ukrains'kij socium. № 4. P. 151-160. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usoc_2013_4_15 (In Ukrainian)
2. Davydkyna, Y. (2009). *Social'naya reklama v gosudarstvennom upravlenii*. 20 p. (In Russian)
3. Dmytryeva, L. (2009). *Social'naya reklama*. 234 p. (In Russian)
4. Doktorovych, M. (2014). *Social'na reklama: struktura, funkci, psihologichnij vpliv*. Visnik Chernigiv's'kogo nacional'nogo pedagogichnogo universitetu. Ser.: Pedagogichni nauki. № 115. P. 70-73. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2014_115_21 (In Ukrainian)
5. Hrubyn, O. (2009). *Tendencii razvitiya social'noj reklamy v Soedinennyh Shtatah Ameriki*. URL: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=105364>. (In Ukrainian)
6. Khavkina, L. (2010). *Suchasnij ukrains'kij reklamnij mif: monografiya*. H.: Harkiv's'ke istoriko-filologichne tovaristvo, 352 p. (In Ukrainian)
7. Orban-Lembryk, L. (2010). *Psihologiya profesijnoi komunikacii*. 528 p. (In Ukrainian)
8. Shalman, T. (2014). *Social'na reklama – vazhliivij skladnik rinku reklami ta PR*. Naukovi zapiski Institutu zhurnalistiki. № 57. P. 256–260. (In Ukrainian)
9. Sydorenko, T. Prokhorenko, M. (2015). *Porivnyal'na charakteristika sprijnyattya moloddyu shokuyuchoi ta gumoristichnoi social'noi reklami*. 2015. URL: http://www.rusnauka.com/9_KPSN_2011/Psihologia/7_84408.doc.htm (In Ukrainian)
10. Uchjonova, V., Starykh, N. (2006). *Social'naya reklama*. M.: Indeks Media. P. 50–70.
11. Ushkvarok, D., Kholodna A., Shynkarenko, I. (2012). *Problema stavlennya molodi do social'noi reklami na suchasnomu etapi*. Materiali regional'noi naukovo - praktichnoi konferencii «Filosofs'ko-pedagogichni aspekti formuvannya svidomosti tekhnichnoi inteligencii. p.81-85 (In Ukrainian)
12. Yermakova, Z. (2011). *Komunikacijni procesi v suspil'stvi*. Visnik pislyadiploinoi osviti. № 4. P. 43-51. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpo_2011_4_8 (In Ukrainian)

№63, 2022
Slovak international scientific journal

The journal has a certificate of registration at the International Centre in Paris – ISSN 5782-5319.

The frequency of publication – 12 times per year.

Reception of articles in the journal – on the daily basis.

The output of journal is monthly scheduled.

Languages: all articles are published in the language of writing by the author.

The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.

Articles published in the journal have the status of international publication.

The Editorial Board of the journal:

Editor in chief – Boleslav Motko, Comenius University in Bratislava, Faculty of Management

The secretary of the journal – Milica Kovacova, The Pan-European University, Faculty of Informatics

- Lucia Janicka – Slovak University of Technology in Bratislava
- Stanislav Čerňák – The Plant Production Research Center Piešťany
- Miroslav Výtisk – Slovak University of Agriculture Nitra
- Dušan Igaz – Slovak University of Agriculture
- Terézia Mészárosová – Matej Bel University
- Peter Masaryk – University of Rzeszów
- Filip Kocisov – Institute of Political Science
- Andrej Bujalski – Technical University of Košice
- Jaroslav Kovac – University of SS. Cyril and Methodius in Trnava
- Paweł Miklo – Technical University Bratislava
- Jozef Molnár – The Slovak University of Technology in Bratislava
- Tomajko Milaslavski – Slovak University of Agriculture
- Natália Jurková – Univerzita Komenského v Bratislave
- Jan Adamczyk – Institute of state and law AS CR
- Boris Belier – Univerzita Komenského v Bratislave
- Stefan Fišan – Comenius University
- Terézia Majercakova – Central European University

1000 copies

Slovak international scientific journal

Partizanska, 1248/2

Bratislava, Slovakia 811 03

email: info@sis-journal.com

site: <http://sis-journal.com>