Sciences of Europe

No 117 (2023)

Sciences of Europe
(Praha, Czech Republic)

ISSN 3162-2364
The journal is registered and published in Czech Republic.
Articles in all spheres of sciences are published in the journal.

Journal is published in Czech, English, Polish, Russian, Chinese, German and French, Ukrainian.
Articles are accepted each month.
Frequency: 24 issues per year.
Format - A4
All articles are reviewed
Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.
Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws.

Chief editor: Petr Bohacek
Managing editor: Michal Hudecek

- Jiří Pospíšil (Organic and Medicinal Chemistry) Zentiva
- Jaroslav Fähnrich (Organic Chemistry) Institute of Organic Chemistry and Biochemistry Academy of Sciences of the Czech Republic
- Smirnova Oksana K., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);
- Rasa Boháček – Ph.D. člen Česká zemědělská univerzita v Praze
- Naumov Jaroslav S., MD, Ph.D., assistant professor of history of medicine and the social sciences and humanities. (Kiev, Ukraine)
- Viktor Pour – Ph.D. člen Univerzita Pardubice
- Petrenko Svyatoslav, PhD in geography, lecturer in social and economic geography. (Kharkov, Ukraine)
- Karel Schwaninger – Ph.D. člen Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
- Kozachenko Artem Leonidovich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);
- Václav Pittner -Ph.D. člen Technická univerzita v Liberci
- Dudnik Oleg Arturovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Physical and Mathematical management methods. (Chernivtsi, Ukraine)
- Konovalov Artem Nikolaevich, Doctor of Psychology, Professor, Chair of General Psychology and Pedagogy. (Minsk, Belarus)

«Sciences of Europe» -
Editorial office: Křižíkova 384/101 Karlín, 186 00 Praha

E-mail: info@european-science.org
Web: www.european-science.org

CONTENT

CHEMICAL SCIENCES

Aliev I., Allazova N., Ragimova V., Ahmedova C., Tagiev S.
SYNTHESIS OF COMPOSITE MATERIALS IN THE SYSTEM Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ AND STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES.....3

Horbatiuk N., Nedaiborshch N., Parakhnenko V., Zadorozhna O., Blahopoluchna A.
CHEMICAL WASTE OF FOOD INDUSTRIES 8

EARTH SCIENCES

Mammadov A., Mammadov R., Sultanova A., Mammadova S.
ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF TECHNOLOGICAL INDICATORS OF OPERATING WELLS BASED ON A SYSTEMATIC APPROACH 12

Mammadov A., Sultanova A., Mammadov R., Hasanova N.
RELAXATION PECULIARITIES OF A GAS-LIQUID MIXTURE.....15

ECONOMIC SCIENCES

Korniienko T.
MANAGEMENT OF ECONOMIC SECURITY OF ENTERPRISES UNDER CONDITIONS OF MODERN CHALLENGES AND OBSTACLES.....18

MEDICAL SCIENCES

Altaeva A., Kozhanova A.
THE USE OF ANTITUSSIVE DRUGS FOR COUGH IN CHILDREN 22

Babuci V., Gladun S., Ambros I., Fosa E., Berbeca A., Fedoruc A.
A GIANT OVARIAN JUVENILE GRANULOSA CELL TUMOUR IN AN ADOLESCENT FEMALES: AN UNCOMMON CASE PRESENTATION.....24

Dogotari N.
EVALUATION OF THE MANAGEMENT OF PULMONARY HYDATID CYST IN CHILDREN ACCORDING TO DIFFERENT SURGICAL TECHNIQUES.....28

Lalovska M., Dobrilova P.
HEALTHCARE PRACTICE STANDARDS FOR PATIENTS SUFFERING FROM ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION 36

Namazova K., Hasanov F., Muradov N., Aslanov A., Alieva A., Guliev R., Shirinova L.
PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF CARDIAC MARKERS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH GASTROINTESTINAL BLEEDING 41

Petkov D.
RECONSTRUCTION OF ORBITAL FLOOR FRACTURE WITH TITANIUM IMPLANTS 45

PEDAGOGICAL SCIENCES

Kazak Yu., Mykolaiko V.
ANALYSIS OF THE STATE OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF FOREIGN LANGUAGES IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION 48

PHYSICS AND MATHEMATICS

Berdibekov A., Dolya A., Gruzin V.
CRYSTALLIZATION OF A CYLINDER OF FINITE SIZES UNDER PERIODIC BOUNDARY CONDITIONS 54

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

Babayeva S., Mejidova S.
PSYCHOLOGICAL DEVIATIONS: MAIN CAUSES IN MIDDLE-AGED INDIVIDUALS 60

Babayeva S., Mejidova S.
MIDDLE AGE AS A RISK FACTOR FOR MENTAL DISORDERS 65

TECHNICAL SCIENCES

Dzhoha O., Blahopoluchna A.
IMPROVING THE TECHNOLOGY OF MANUFACTURING TARTS FOR RESTAURANT ESTABLISHMENTS.....69

Gadjiyev A., Agayeva K.
SUSPICIOUS TRANSACTION TRACKING SYSTEM AND AUTOMATIC REPORTING 72

Payizov E., Salimov V.
AUTOMATING COMMON OPERATIONS IN AN INDUSTRIAL ENTERPRISE USING MACHINE-LEARNING TECHNOLOGY.....76

Vyshinsky V.
THEORETICAL ASPECTS OF THE STUDY OF THE LAW OF NATURE OF THE EXISTENCE OF MATTER IN THE FORM OF MATTER.....80

Sankov S., Klymko V., Zhumatii T., Hul I.
THE INFLUENCE OF FUZZY CONTROL ON THE EQUIPMENT USED FOR THE GROWTH OF POROUS SEMICONDUCTORS FILMS.....85

Alieva E., Maharramov Z.
FUZZY MULTIPLE APPROACH TO ANALYZING QoS INDICATORS OF MULTI-SERVICE NETWORKS.....92

CHEMICAL SCIENCES

СИНТЕЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМЕ Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ И ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Алиев И.И.
д.х.н., профессор, рук. лаб.
Аллазова Н.М.
к.х.н, ст.н.сотр.
Рагимова В.М.
к.х.н, вед.н.сотр
Институт Катализа и Неорганической Химии имени М.Ф. Нагиева Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики
Ахмедова Дж.А.
к.х.н, доцент
Адыяманский университет, Факультет искусства и наук, Кафедра химия, Турция
Тагиев С.И.
к.х.н, доцент.
Азербайджанский Технический Университет

SYNTHESIS OF COMPOSITE MATERIALS IN THE SYSTEM Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ AND STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES

Aliev I.,
Doctor of Chemistry, professor, head. lab.
Allazova N.,
Candidate of Chemistry, Senior Researcher
Ragimova V.,
Ph.D., leading researcher
[1]Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after M.F. Nagiyev Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan
Ahmedova C.,
Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
Adiyaman University, Faculty of Artsand Sciences, Department of Chemistry, Turkey
Tagiev S.
Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
Azerbaijan Technical University
DOI: 10.5281/zenodo.7960954

АННОТАЦИЯ

Взаимодействия в системе Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ изучались методами физико-химического анализа: дифференциально-термического анализа (ДТА), рентгенофазового анализа (РФА), микроструктурного анализа (МКР), а также путем измерения плотности и микротвердости, построена фазовая диаграмма. Фазовая диаграмма системы квазибинарная, эвтектического типа. Состав эвтектики, образующейся между компонентами Bi_2S_3 и $CuCr_2Te_4$ в системе, составляет 30 мол. % $CuCr_2Te_4$ при 600°С. Результаты анализа микроструктуры показывают, что в системе имеются однородные области по исходным компонентам. В системе при комнатной температуре на основе Bi_2S_3 твердые растворы достигают до 5 мол. % $CuCr_2Te_4$, а на основе соединения $CuCr_2Te_4$ до - 12 мол. % Bi_2S_3.

ABSTRACT

Interactions in the Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ system were studied by methods of physicochemical analysis: differential thermal analysis (DTA), X-ray phase analysis (XRD), microstructural analysis (MSA), as well as by measuring density and microhardness, and a phase diagram was constructed. The Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ system belongs to the quasi-binary, eutectic type. The composition of the eutectic formed between the Bi_2S_3 and $CuCr_2Te_4$ components in the system is 30 mol % $CuCr_2Te_4$ at 600°C. The results of the microstructure analysis show that the system has homogeneous regions in terms of the initial components. In the system at room temperature, based on Bi_2S_3, solid solutions reach up to 5 mol % $CuCr_2Te_4$, and based on the $CuCr_2Te_4$ compound, up to -12 mol % Bi_2S_3.

Ключевые слова: система, квазибинарная, система, эвтектика, микротвердость, твердый раствор.

Keywords: system, quasi-binary system, eutectic, microhardness, solid solution.

Введение

В последнее время значительно возрос интерес к синтезу и применению сложных халькогенидных композиционных материалов. Это связано в первую очередь с развитием химии этих материалов, а также с расширением их практического применения.

Известно, что халькогениды висмута широко используются в качестве слоистых полупроводников с функциональными свойствами. Сульфидные и селенидные соединения висмута являются светочувствительными полупроводниковыми материалами [1-10], а теллуридные соединения широко используются в качестве преобразователей энергии, поскольку являются материалами с термоэлектрическими свойствами [11-14]. Халькогениды висмута имеют слоистую структуру и используются при получении топологических изоляторов [15-21].

Получение новых магнитооптических материалов, сохраняющих свойства исходных компонентов при химическом взаимодействии светочувствительных и магнитных соединений, в последние годы привлекают пристальное внимание исследователей. Соединения типа шпинели, состоящие из халькогенидов меди и хрома, $CuCr_2Se_4$, $CuCr_2Te_4$, $Cu_2Cr_4Te_7$ и др. являются полупроводниковыми материалами с ферромагнитными свойствами [22-24]. С этой точки зрения изучение химического взаимодействия соединений Bi_2S_3 и $CuCr_2Te_4$ имеет научное и практическое значение.

Целью настоящей работы является исследование Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$, построение фазовой диаграммы и открытие новых однофазных композиционных материалов сложного состава.

Соединение Bi_2S_3 плавится с открытым максимумом при 777°C и кристаллизуется в ромбической сингонии типа Sb_2S_3, параметры решетки: a=11,13; b=11,27; c=3,98 Å, пр.гр. Pbnm-D^{2h}_{16}, плотность ρ=6,81 г/см^3 [25,26]. Соединение $CuCr_2Te_4$ плавится конгруэнтно при 1155°C и кристаллизуется в кубической сингонии с параметрами решетки; a = 11,134 Å [27].

Экспериментальная часть

Перед синтезом сплавов системы Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ были синтезированы исходные компоненты Bi_2S_3 и $CuCr_2Te_4$. Соединения были синтезированы ампульным методом из следующих элементов высокой чистоты: сурьмы СУ-000, теллура Б-4, хрома 99,98% и серы ОСЧ. Соединение Bi_2S_3 синтезировано из элементов в однозонной печи в интервале температур 800-900°C. Соединение $CuCr_2Te_4$ также было синтезировано из элементов ампульным методом в интервале 1100–1200°C. Убедившись в получении исходных компонентов, синтезировали сплавы системы Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ из компонентов Bi_2S_3 и $CuCr_2Te_4$ в кварцевой ампуле с отсосом воздуха до давления 0,133 МПа. Сплавы подвергали термообработке при 550°C в течение 240 часов до достижения равновесного состояния.

Равновесные сплавы исследовали методами физико-химического анализа ДТА, РФА, МСА, а также методами определением микротвердости и плотности.

Дифференциальный термический анализ сплавов проводили на пирометре НТР-73 с использованием термопары хромель-алюмель, скорость нагрева составляла 10 ^{o}C/мин.

Рентгенофазовый анализ проводили на рентген дифрактометре марки D2 PHASER. Микроструктурные исследования проводились на металлографическом микроскопе марки МИМ-8. Микротвердость измеряли на приборе ПМТ-3. Плотность полученных сплавов определяли пикнометрически, используя в качестве рабочей жидкости толуол.

Результаты и их обсуждение

Все сплавы системы Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ получаются в виде компактной массы при 1180°C. Изучено отношение сплавов системы к внешней среде и минеральным кислотам. Сплавы устойчивы к воздуху, воде и органическим растворителям. Они хорошо растворимы в сильных минеральных кислотах H_2SO_4, HNO_3, частично растворимы в сильных щелочах. После термообработки для гомогенизации образцов их исследовали методами физико-химического анализа.

При дифференциально-термическом анализе сплавов системы Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ на термограммах образцов определяли два и три эндотермических эффекта. Известны два полиморфных фазовых перехода компонента $CuCr_2Te_4$. Температура фазового перехода α-$CuCr_2Te_4$ составляет 810°C, а температура фазового перехода β-$CuCr_2Te_4$ составляет 1155°C.

Один из физико-химических методов анализа, микроструктуры, играет большую роль в исследовании фазового состава в системе.

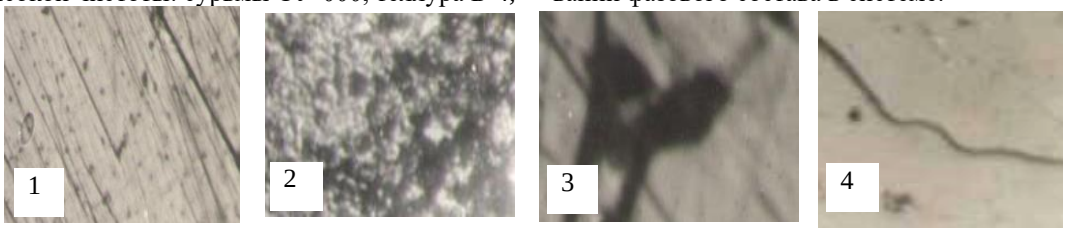


Рис. 1. Микроструктура сплавов системы Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$. 1-5, 2-30, 3-50 и 90 мол. % $CuCr_2Te_4$.

В результате анализа микроструктуры сплавов установлено наличие в системе одно- и двухфазных областей. Для определения фазового состава сплавов системы был проведен анализ микроструктуры сплавов, содержащих 5, 30, 50 и 90 мол. % $CuCr_2Te_4$. Результаты микроструктурного анализа (МСА) сплавов системы Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ показывают, что вокруг исходных компонентов в областях ниже линии солидуса встречаются однофазные сплавы, а остальные сплавы - двухфазные. Область

гомогенности шире вокруг соединения $CuCr_2Te_4$. Для определения области твердого раствора на основе соединения $CuCr_2Te_4$ использовали образцы, содержащие 5, 7, 10 и 15 мол. % $CuCr_2Te_4$, которые подвергали термообработке при 200 и 400°С в течение 100 часов и прямому охлаждению в ледяной воде при этих температурах. Затем проводили микроструктурный анализ образцов с 5, 7, 10 и 15 мол. % $CuCr_2Te_4$. По результатам анализа микроструктуры установлено, что область твердого раствора на основе соединения $CuCr_2Te_4$ при комнатной температуре составляет 12 мол. % Bi_2S_3, а при температуре эвтектики (при 600°С) - 17 мол. % Bi_2S_3. На рис. 1 представлены микроструктуры сплавов 5, 30, 50 и 90 мол. % $CuCr_2Te_4$. Как видно из рис. 1, однофазные сплавы с содержанием 5 и 90 мол. % $CuCr_2Te_4$ – твердые растворы на основе соединений Bi_2S_3 и $CuCr_2Te_4$ соответственно. Образец 30 мол. % $CuCr_2Te_4$ относится к эвтектическому составу. Образец 50 мол. % $CuCr_2Te_4$ - двухфазный сплав системы.

Для подтверждения результатов дифференциально-термического и микроструктурного анализа был проведен рентгенофазовый анализ сплавов, содержащих 5, 30, 50 и 90 мол. % $CuCr_2Te_4$. На рис. 2 представлены рентгеновские дифрактограммы всех образцов. Дифракционные линии на дифрактограммах образцов с 30 и 50 мол. % $CuCr_2Te_4$, представленных на рис. 2, состоят из смеси дифракционных линий исходных компонентов. Это подтверждает, что эти образцы являются двухфазными. Дифракционные линии на дифрактограммах однофазных образцов 5 и 90 мол. % $CuCr_2Te_4$ идентичны дифракционным линиям соединений Bi_2S_3 и $CuCr_2Te_4$ соответственно. То есть эти образцы представляют собой твердые растворы на основе соединений Bi_2S_3 и $CuCr_2Te_4$ соответственно. Результаты рентгенофазового анализа подтверждают правильность анализов ДТА и МСА.

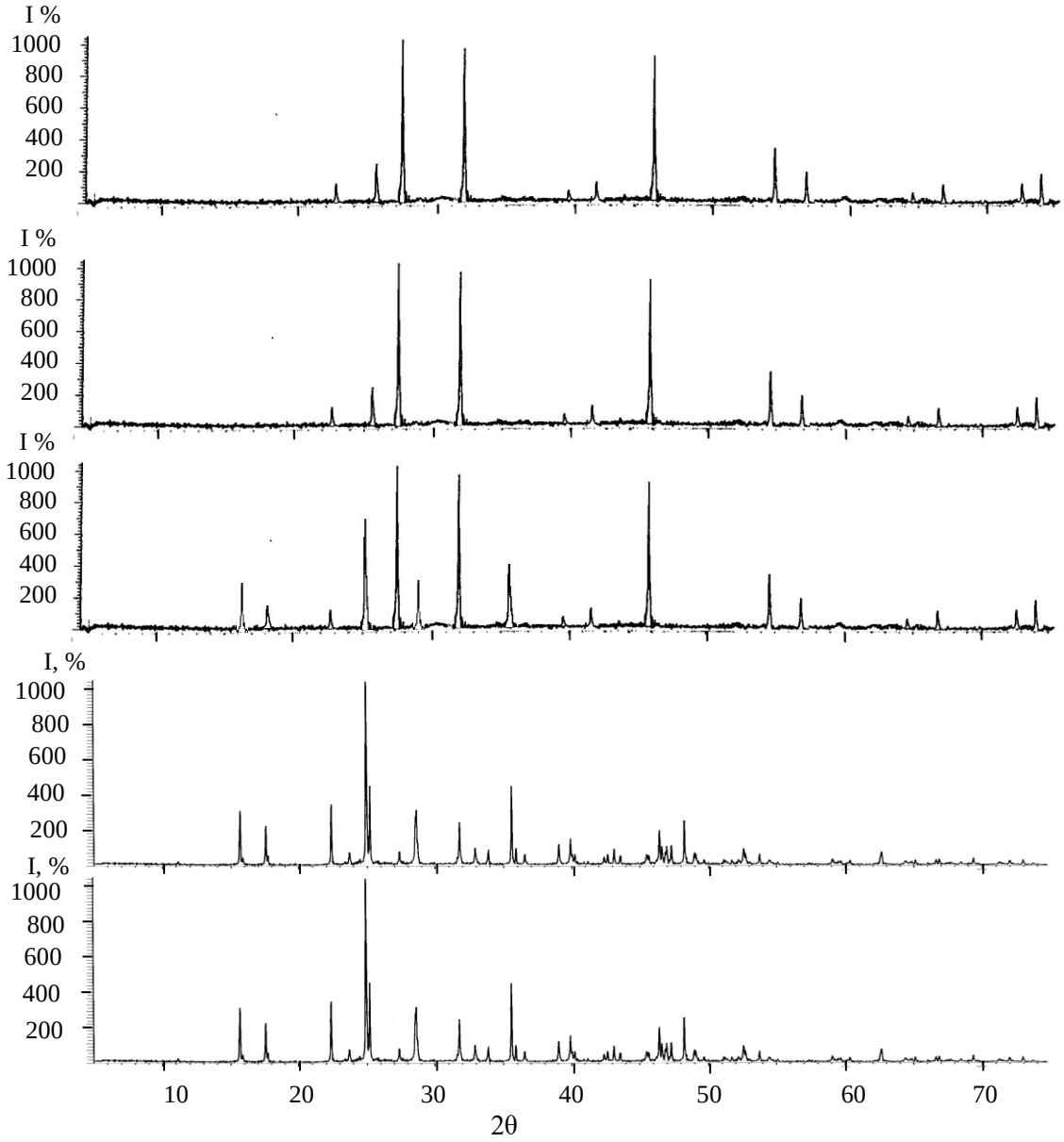


Рис. 2. Дифрактограммы сплавов системы Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$.
1 – Bi_2S_3, 2 – 5, 3 – 30, 4 – 50, 5 – 90, 6 – 100 мол. % $CuCr_2Te_4$.

В результате комплексных физико-химических анализов, упомянутых выше, была построена фазовая диаграмма системы Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ (рис. 3). Фазовая диаграмма системы квазибинарная, эвтектического типа. Ликвидус системы окружен моновариантными кривыми равновесия σ-твердого раствора на основе соединения Bi_2S_3 и β-твердого раствора на основе фазовых переходов соединения $CuCr_2Te_4$, находящегося в равновесии с жидкостью соответственно. Первичные кристаллы σ-твердого раствора отделяются от жидкости на основе соединения Bi_2S_3 в интервале 0-30 мол. % $CuCr_2Te_4$. Ниже линии ликвидуса кристаллизуются двухфазные сплавы состава (М+ σ). В пределах 30-35 мол. % $CuCr_2Te_4$ первичные кристаллы α-фазы выделяются из жидкости. В интервале 35-100 мол. % $CuCr_2Te_4$ первичные кристаллы β-твердые растворы выделяются из жидкости.

Состав бинарной эвтектики, образующейся между компонентами Bi_2S_3 и $CuCr_2Te_4$ в системе, составляет 30 мол. % $CuCr_2Te_4$, температура 600°С. Фазовый переход β ↔ α фазы происходит при температуре 725°С. В интервале 0-5 мол. % $CuCr_2Te_4$ кристаллизуются однородные α-фазы, в интервале 5-90 мол. % $CuCr_2Te_4$ двухфазные сплавы, состоящие из (σ +α), а в интервале 88-100 мол. % $CuCr_2Te_4$, сплавы состоящие из гомогенной β-фазы.

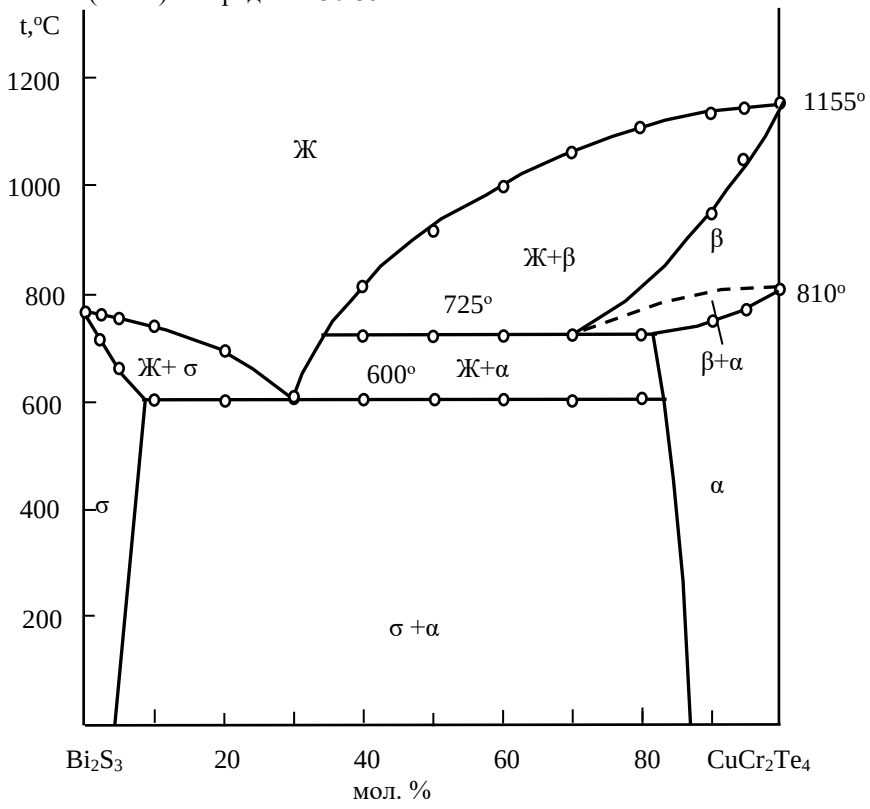


Рис.3. Фазовая диаграмма системы Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$.

Табл.1.

Результаты ДТА, измерения микротвердости и плотности сплавов системы Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$

Состав, мол. %		Термические эффекты, °С	Плотность, г/см^3	Микротвердость, МПа	
				δ	α
Bi_2S_3	$CuCr_2Te_4$			P=0,10 Н	P=0,15 Н
100	0.0	777	6,81	1500	-
98	2,0	720,775	6,84	1570	
95	5,0	600,760	6,80	1590	-
90	10	600,740	6,76	1590	-
80	20	600,700	6,74	1590	-
70	30	660	6,70	Эвтек.	Эвтек.
60	40	600,725,820	6,68	-	-
50	50	600, 725,920	6,65	-	-
40	60	600, 725,1000	6,62	-	1900
30	70	600, 725,1070	6,60	-	1900
20	80	600, 725,1120	6,59	-	1900
10	90	750,950,1140	6,58	-	1900
5,0	95	775,1050,1150	6,54	-	1870
0,0	100	810, 1155	6,51	-	1850

Одним из методов отличия фаз исследуемой системы друг от друга является измерение микротвердости. При измерении микротвердости сплавов разных областей были получены значения двух видов микротвердости. Этот результат показывает, что система Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ является квазибинарной. Некоторые физико-химические свойства сплавов системы приведены в таблице 1. Как видно из табл. 1, значение микротвердости (1500-1590) МПа является микротвердостью σ-твердого раствора на основе соединения Bi_2S_3. Микротвердость α-твердого раствора на основе соединения $CuCr_2Te_4$ изменяется в пределах (1850-1900) МПа. Поскольку плотности соединений Bi_2S_3 и $CuCr_2Te_4$ в системе близки друг к другу, плотности сплавов резко не различаются.

Заключение

Комплексными физико-химическими метододами анализа: дифференциального термического анализа (ДТА), рентгенофазового анализа (РФА), микроструктурного анализа (МСС), а также измерением плотности и микротвердости изучено химическое взаимодействие в системе Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ и построена фазовая диаграмма. Фазовая диаграмма системы квазибинарная, эвтектического типа. Состав эвтектики, образующейся между компонентами Bi_2S_3 и $CuCr_2Te_4$ в системе, составляет 30 мол. % $CuCr_2Te_4$ при 600°С. В результате анализа микроструктуры установлено наличие в системе областей твердых растворов на основе исходных компонентов. В системе Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ твердые растворы на основе Bi_2S_3 достигают 5 мол. % $CuCr_2Te_4$, а на основе соединения $CuCr_2Te_4$ до-12 мол. % Bi_2S_3 при комнатной температуре. Исследована зависимость микротвердости и плотности сплавов системы Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ от состава

Литература

1. Calzia V. et al., Electronic Properties and Quantum Confinement in Bi_2S_3 Ribbon-Like Nanostructures, V. J. Phys. Chem. C, 2013. V. 117. № 42. P. 21923-21929; doi: 10.1021/jp405740b

2. Lin Y.etal., Bi2S3 Liquid-Junction Semiconductor-Sensitized SnO_2 Solar Cells // J. Electrochem. Soc.,·161 (1) H1-H5 (2014); DOI: 10.1149/2.002401jes

3. Li C. et al., J. Crystal structure and transporting properties of Bi_2S_3 under high pressure: Experimental and theoretical studies // Alloy. Compd., 2016. V. 688, P. 329-335; doi: 10.1016/j.jallcom.2016.06.276

4. Savory et al., Exploring the PbS−Bi_2S_3 Series for Next Generation Energy Conversion Materials // Chem. Mater., 2017. V. 29, P. 5156−5167; DOI: 10.1021/acs.chemmater.7b00628

5. Guo Y et al., Efficient mixed-solvent exfoliation of few-quintuple layer Bi_2S_3 and its photoelectric response // Nanotechnology. 2017. V. 28(33) P. 335602; doi: 10.1088/1361-6528/aa79ce

6. Lu H. et al. Bi_2S_3 nanoparticles anchored on graphene nanosheets with superior electrochemical performance for supercapacitors // Mater. Res. Bull. 2017. doi: 10.1016/j.materresbull.2017.05.047

7. Huo N. et al., Engineering Vacancies in Bi_2S_3 yields sub-Bandgap Photoresponse and highly sensitive Short-Wave Infrared Photodetectors // Adv. Opt. Mater., 2019. V.7 11, 1900258; doi: 10.1002/adom.201900258

8. Aresti M. et al., Colloidal Bi_2S_3 Nanocrystals: Quantum Size Effects and Midgap States // Adv. Funct. Mater. 2014; DOI: 10.1002/adfm.201303879

9. MacLachlan A. et al., Solution-Processed Mesoscopic Bi_2S_3: Polymer Photoactive Layers // Chem.Phys.Chem, 15, 2014. P. 1019-1023; DOI: 10.1002/cphc.201301103

10. Liu Z. et al., Large Scale Synthesis of Ultralong Bi2S3 Nanoribbons via a Solvothermal Process // Adv. Mater., 2003. V, 15. P. 936; doi: 10.1002/adma.200304693

11.Amin Nozariasbmarz, Bed Poudel, Wenjie Li, Hanyul Kang, Hangtian Zhu, Shashank Priya Bismuth Telluride Thermoelectrics with 8% Module Efficiency for Waste Heat Recovery Application // IScience 2020. V. 23. Issue 7, 24 P. 101340 https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101340

12. Jun Pei, Bowen Cai, Hua-Lu Zhuang, Jing-Feng Li. Bi_2Te_3-based applied thermoelectric materials: research advances and new challenges // National Science Review. 2020. V. 7. № 12. P.1856–1858, https://doi.org/10.1093/nsr/nwaa2593

13. Min Hong , Zhi-Gang Chen and Jin Zou Fundamental and progress of Bi_2Te_3-based thermoelectric materials // Chinese Physics B, 2018. V. 27. № 4. 27. P. 048403 DOI 10.1088/1674-1056/27/4/048403

14. Zhuang-Hao Zheng, Xiao-Lei Shi, Dong-Wei Ao, Wei-Di Liu, Meng Li, Liang-Zhi Kou, Yue-Xing Chen, Fu Li, Meng Wei, Guang-Xing Liang, Ping Fan, Gao Qing (Max) Lu & Zhi-Gang. Chen Harvesting waste heat with flexible Bi_2Te_3 thermoelectric thin film //Nature Sustainability. 2023. V. 6. P. 180–191.

15. Liu C-X, Zhang H, Yan B, Qi X-L, Frauenheim T, Dai X, Fang Z, and Zhang S-C Oscillatory crossover from two-dimensional to three-dimensional topological insulators // Phys. Rev. 2010. B 81. P. 041307R.

16. Zhou B, Lu H-Z, Chu R-L, Shen S-Q, and Niu Q Finite size effects on helical edge states in a quantum spin-Hall system // Phys. Rev. Lett. 2008. V.101. P. 246807.

17. Linder J, Yokoyama T, and Sudbø A Anomalous finite size effects on surface states in the topological insulator Bi_2Se_3 // Phys. Rev. 2009. B.80. P. 205401.

18. Yazyev O V, Moore J E, and Louie S G Spin polarization and transport of surface states in the topological insulators Bi_2Se_3 and Bi_2Te_3 from first principles // Phys. Rev. Lett. 2010. V. 105. P. 266806.

19. Zhang Y, He K, Chang C-Z, Song C-L, Wang L-L, Chen X, et al. Crossover of the three-dimensional topological insulator Bi_2Se_3 to the two-dimensional limit, Nat. Phys. 2010. V. 6. P. 584.

20. Dang X., Burton J. D., Kalitsov A, Velev J. P., and Tsymbal E. Y. Complex band structure of topologically protected edge states, Phys. Rev. 2014. B 90. P. 155307.

21. Zhang W., Yu R., Zhang H-J., Dai X., and Fang Z. First-principles studies of the three-dimensional strong topological insulators Bi_2Te_3, Bi_2Se_3 and Sb_2Te_3 // New J. Phys. 2010. V. 12. P. 065013.

22. Бержанский В.Н., Гавричков С.А., Иванов В.И., Аминов Т.Г, Шабунина ГГ. Магнитный резонанс и валентные состояния ионов меди и хрома в $CuCr_2Se_4$ // ФТТ. 1979. Т. 21. № 8. С.2479-2481.

23. Белов К.П., Королева Л.И., Шалимова А. В. и др. Особенности электрических и магнитных свойств халькогенидной шпинельной системы $Cd_{1-x}Cu_xCr_2Se_4$ // ФТТ, 1975. Т. 17. № 11. С. 3156-3160.

24. Конешова Т. И., Кудряшов Н. И. Тройные теллуридные фазы, кристаллизующиеся по полутермическому неквазибинарному разрезу $Cu_2Cr_4Te_7$-Te, в квазибинарной системе Cu_2Te-Cr_2Te_3-Te // Журн. неорган. химии. 2014. Т. 59. № 6. С. 789-793.

25. Заргарова М.И., Мамедов А.Н., Аждарова Дж.С. Ахмедова (Велиев) Дж.А., Абилов Ч.И. Неорганические вещества, синтезированные и исследованные в Азербайджана. Справочник. Баку. Элм. 2004. 462 с

26. Физико-химические свойства полупроводниковых веществ. Справочник. Москва. Изд. Наука.1979. 339 с.

27. Riedel E., Horvath E.Z. Roentgenographische Untersuchund der systeme $CuCr_2(S_{1-x}Se_x)_4$ und $CuCr_2(Se_{1-x}Te_x)_4$ // Anorg. Allg. Chem. 1973. V. 399. P. 219-223.

CHEMICAL WASTE OF FOOD INDUSTRIES

Horbatiuk N.,
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University;
Associate Professor of the Department of Chemistry, Ecology and Methods of Their Education.
Ukraine
Nedaiborshch N.,
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University;
Lecturer-trainee of the Department of Chemistry, Ecology and Methods of Their Education.
Ukraine
Parakhnenko V.,
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University;
Lecturer-trainee of the Department of Chemistry, Ecology and Methods of Their Education.
Ukraine
Zadorozhna O.,
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University;
Associate Professor of the Department of Chemistry, Ecology and Methods of Their Education.
Ukraine
Blahopoluchna A.
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University;
Lecturer-trainee of the Department of Technologies and Organization of Tourism and Hotel and Restaurant Business.
Ukraine
DOI: 10.5281/zenodo.7960960

ABSTRACT

The issue of recovery (utilization) or removal of waste from the food industry is extremely relevant today. Large volumes of daily production of products for various purposes lead to the formation of a huge amount of food waste, including many chemicals that are included in the composition of flavorings, dyes, preservatives, stabilizers, etc. Large cities annually budget sums for the construction and modernization of plants for the processing of organic waste that have become unusable.

However, even this brings only partial results. The more the world population increases, the more food production increases. With the growth of production, the amount of food waste also increases. The increase in the number of open landfills and landfills is proof of that.

Keywords: chemical waste, food production, flavorings, dyes.

Formulation of the problem. Despite the war, the food industry is developing, and the requirements for environmental protection are increasing. The production of food products is accompanied by the formation of liquid, gaseous and solid wastes that pollute water, atmosphere and soil. The main problem of the ecology of food production is the problem of water, where a large amount of chemicals enters.

Analysis of recent research and publications. Wastewater usually contains a complex mixture of insoluble and soluble components of different nature and concentration. Household waste, as a rule, contain soil and intestinal microflora, including pathogenic ones microorganisms. Domestic sewage and waste from the food industry are particularly harmful because that a lot of oxygen is used to oxidize these substances in water bodies. Industrial enterprises of various industries dump a large amount of poisons into water bodies, including including heavy metals, cyanides [1-3].

The production of food products is accompanied by the formation of liquid, gaseous and solid wastes polluting the hydrosphere, atmosphere and soils. But

the main problem of the ecology of food production is the problem of water. All of them enterprises need a large amount of water, which is used directly in technologies of the main product (brewery, alcohol, sugar), for washing equipment and other purposes [3-5].

Discharge of such water into the city sewage networks are not allowed, and their removal and collection on "filtration fields" leads to the formation of toxic, unpleasant-smelling substances that pollute atmospheric air over a large area [6].

The arrival of contaminated WS containing organic substances of plant and of animal origin into natural reservoirs leads to deterioration of conditions vital activities of hydrobionts as a result of the destruction of these substances oxygen is consumed, which is dissolved in water and is one of the most important conditions vital activities of the biota of water bodies. Yes, one liter of SV distillery, meat processing plant or a cheese factory can "spoil" several thousand liters of river or pond water. Currently, domestic food enterprises have almost no effective ones treatment facilities, and an economic mechanism for ensuring environmental safety is used inefficiently and does not stimulate enterprises to organize sites with cleaning of the SV [7-10].

The use of mechanical, chemical and physicochemical methods or does not provide the necessary degree of purification of such highly polluted waters, or is quite expensive. The most progressive and rational for these conditions is a biochemical method that ensures the decomposition of the vast majority of complex compounds organic compounds to CO_2 and water without the use of chemical reagents [11]. Offered a number of technologies for the purification of alcohol, yeast, and milk processing plants productions. Anaerobic-aerobic destruction is the main element of these technologies of pollutants of the SV with the achievement of cleaning efficiency according to BSK of 95-99%. At this stage, methane fermentation occurs in the anaerobic stage with the formation of biogas, which contains up to 80% methane. Considering that from one volume of highly concentrated SVs in the process of methane fermentation produces more than 20 volumes of biogas, the latter is possible to be used as a source of fuel at the enterprise. This will save up to 1/3 fuel resources for the enterprise, which is extremely relevant for Ukrainians enterprises in modern condition [12-15].

The purpose of the work. To analyze the ways of environmental diseases caused by chemical substances of food products. Determine which food businesses are the biggest polluters of wastewater.

Results. Industrial waste is divided into two categories: supporting waste due to the use of biotechnological processes (food production products, beverages, fermentation, etc.) and chemical industry waste. Food industry waste has a different chemical composition and can to be processed by biological oxidation with use specialized cultures of microorganisms.

Part of the waste from food production has such a chemical composition that allows you to obtain secondary products from them and use them as raw materials for biofuel.

Table 1.

Chemical composition of grain production waste

Type of raw material	Lipids	Cellulose	Ash	Protein
Waste of oats	0,50	48,80	4,30	5,20
Waste of rice	2,00	38,60	16,90	5,20
Waste of buckwheat	1,60	29,40	5,00	4,09

Table 2.

Chemical composition of coffee sludge

Coffee oil	Cellulose and lignin	Caffeol	Proteins
7-12%	60-75%	3-5%	5-7%

Table 3.

Chemical composition of grape pomace

Cellulose	Hemicelluloses	Pectin substances	Lignin	"Raw" protein	"Raw" fat	Tanneries substances	Mineral substances
22,3%	12,9%	0,7%	35,4%	18,8%	1,4%	1,8%	3,1%

All enterprises need a large amount of water, which is used directly in the technology of the main product (brewery, alcohol, sugar), for washing equipment and other purposes. Most of this water is discharged from the process and into the environment in the form of contaminated effluents.

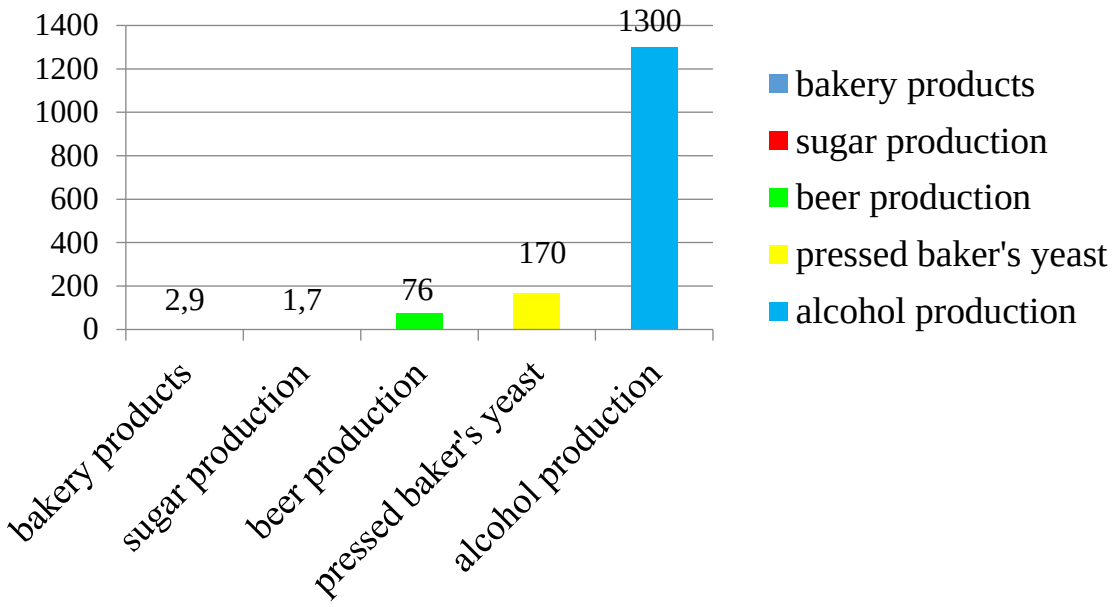


Fig. 1. The average annual amount of wastewater at food enterprises

The average annual amount of wastewater (SW) at food enterprises is (m3): 2.9 per 1 ton of bakery products; per 1 ton of beets in sugar production – 1.7; per 1000 dal of beer – 76; per 1t of pressed baker's yeast - 170; for 1000 dal of alcohol - 1300.

A significant part of these wastewaters is represented by highly polluted waters, characterized by the value of CHC (chemical oxygen consumption) from 2000 to 60000 mgO_2/dm^3

Their main feature is a high content of dissolved organic substances. It is not allowed to discharge such water into the city sewer networks, and its removal and collection in "filtration fields" leads to the formation of toxic, unpleasant-smelling substances that pollute the atmospheric air over a large area. The meat, sugar, alcohol and yeast industries of the food industry have the greatest negative impact on the environment.

Food industries often use dyes, and they are often of synthetic origin. Getting into wastewater, these dyes form a cocktail of chemical compounds. For example, Ponceau 4R (food additive E 124) is a dye of synthetic origin that has a bright red color.

According to its chemical composition, the E 124 dye is a sodium salt: a red granulate or powder that is well soluble in water. Chemical formula of dye E 124: $C_20H_{11}N_2Na_3O_{10}S_3$. Additive E 124 is thermostable, resistant to light, reducing agents and oxidizing agents. Products processed by Ponceau can be subjected to any technological operations (sterilization, pasteurization, cooling, freezing, etc.).

Ponceau (additive E 124) is widely used (independently or in combination with other dyes) in the coloring of products in the confectionery industry, in the production of beverages, ice cream, puddings, desserts, fruit preserves. Additive E 124 is used in the production of fish and meat products, dairy desserts, cakes and cheese products. In the USA, Finland, Norway and some other countries, dye E 124 (Ponsot 4R) is included in the list of prohibited substances as a carcinogen that can cause the development of cancer. In addition, the additive E 124 is a strong allergen, and can cause anaphylactic shock, or an attack of hay fever in asthmatics and people with an intolerance to aspirin.

Flavorings are food additives that are added to a food product to give it aroma and taste. By composition, flavorings are a mixture of flavoring substances with or without a solvent or a dry carrier (filler), or an individual flavoring substance.

According to their chemical structure, aromatic substances belong to different classes of organic compounds: aliphatic and aromatic hydrocarbons, of which terpenes and their oxygen-containing derivatives (terpenoids) predominate - alcohols, acids, ethers and esters, aldehydes and ketones.

Depending on the requirements for the taste and aroma of the finished technological flavoring, proteins and amino acids (extracts of pork, beef, lamb or poultry meat), carbohydrates (ribose, xylose, arabinose, glucose, fructose, sucrose and others) are used, fats (vegetable fats and oils, animal or fish), other additives such as monosodium glutamate, nucleotides, food acids, sodium chloride, fillers, carriers of functional aromatic substances. Aromatic substances are formed during the Mayard reaction during heat treatment for 15 minutes at a temperature not exceeding 180°C. Technological flavorings are used in meat and fish products, vegetable processing products, mushrooms, fast food products, in sauces, for sprinkling chips, croutons, etc.

One of the most important requirements in food production is the cleanliness and hygiene of the use of equipment, inventory and consumables. For this production is used certified technical detergents for the food industry: alkaline, acidic, neutral. Means are washed away, together with waste water, they fall into reservoirs, where they can cause considerable damage to the environment, disrupting aquatic ecosystems. Many chemicals that can be included in the composition of the product pass through water treatment systems without obstacles and enter the city water supply system.

All the factors described above are very harmful to the environment. As we can see, the food industry is a major polluter of ecosystems

Conclusions. It has been established that a number of wastes are generated in the process of food production. Some of them are safe and suitable for further processing into animal feed or biofuel. The rest of the waste is harmful chemicals that, together with wastewater, enter water bodies, polluting ecosystems. The most dangerous are waste with synthetic aromas, dyes and detergents, so it is necessary to improve the technological processes of the production of waste products and modernize the lines for better cleaning of chemical waste.

References

1. Taufan, H. S., & Purwanto, P. (2018). The Management of Toxic and Hazardous Waste Materials in The Food Industry. In E3S Web of Conferences (Vol. 73, p. 07020). EDP Sciences.

2. Arvanitoyannis, I. S. (2010). Waste management for the food industries. Academic Press.

3. Oreopoulou, V., & Russ, W. (Eds.). (2007). Utilization of by-products and treatment of waste in the food industry.

4. Kavitha, S., Kannah, R. Y., Kumar, G., Gunasekaran, M., & Banu, J. R. (2020). Introduction: sources and characterization of food waste and food industry wastes. In Food Waste to Valuable Resources (pp. 1-13). Academic Press.

5. Lee, J. K., Patel, S. K. S., Sung, B. H., & Kalia, V. C. (2020). Biomolecules from municipal and food industry wastes: an overview. Bioresource technology, 298, 122346.

6. Garg, V. K., Suthar, S., & Yadav, A. (2012). Management of food industry waste employing vermicomposting technology. Bioresource technology, 126, 437-443.

7. Jatto, E. O., Asia, I. O., Egbon, E. E., Otutu, J. O., Chukwuedo, M. E., & Ewansiha, C. J. (2010). Treatment of waste water from food industry using snail shell. Academia arena, 2(1), 32-36.

8. Rudra, S. G., Nishad, J., Jakhar, N., & Kaur, C. (2015). Food industry waste: mine of nutraceuticals. Int. J. Sci. Environ. Technol, 4(1), 205-229.

9. Budžaki, S., Velić, N., Ostojčić, M., Stjepanović, M., Rajs, B. B., Šereš, Z., ... & Strelec, I. (2022). Waste Management in the Agri-Food Industry: The Conversion of Eggshells, Spent Coffee Grounds, and Brown Onion Skins into Carriers for Lipase Immobilization. Foods, 11(3), 409.

10. Pap, N., Pongrácz, E., Myllykoski, L., & Keiski, R. L. (2014). Waste minimization and utilization in the food industry: Valorization of food industry wastes and byproducts. In Introduction to advanced food process engineering (pp. 609-644). CRC Press.

11. Ammari, T. G., Al-Omari, Q., & Abbassi, B. E. (2012). Composting sewage sludge amended with different sawdust proportions and textures and organic waste of food industry–assessment of quality. Environmental technology, 33(14), 1641-1649.

12. Oreggioni, G. D., Luberti, M., Reilly, M., Kirby, M. E., Toop, T., Theodorou, M., & Tassou, S. A. (2017). Techno-economic analysis of bio-methane production from agriculture and food industry waste. Energy Procedia, 123, 81-88.

13. Russ, W., & Schnappinger, M. (2007). Waste related to the food industry: A challenge in material loops. In Utilization of by-products and treatment of waste in the food industry (pp. 1-13). Springer US.

14. Kosseva, M., & Webb, C. (Eds.). (2020). Food industry wastes: assessment and recuperation of commodities. Academic Press.

15. Carucci, G., Carrasco, F., Trifoni, K., Majone, M., & Beccari, M. (2005). Anaerobic digestion of food industry wastes: effect of codigestion on methane yield. Journal of Environmental Engineering, 131(7), 1037-1045.

EARTH SCIENCES

ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF TECHNOLOGICAL INDICATORS OF OPERATING WELLS BASED ON A SYSTEMATIC APPROACH

Mammadov A.,
Assistant professor, Azerbaijan State Oil and Industry University,
Baku, Azerbaijan
Mammadov R.,
Junior Research Engineer,
Scientific Research Institute
"Geotechnological Problems of Oil, Gas and Chemistry",
Baku, Azerbaijan
Sultanova A.,
Junior Research Engineer,
Scientific Research Institute
"Geotechnological Problems of Oil, Gas and Chemistry",
Baku, Azerbaijan
Mammadova S.
Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan
DOI: 10.5281/zenodo.7960968

ABSTRACT

To assess the feasibility of operating the well stock in various ways, it is necessary to take into account both the economic efficiency of their work and the presence of a hydrodynamic connection between them.

The technical and economic profitability limit of well operation is the level of costs, taking into account energy-resource, technical potential, above which operation is inappropriate in today's market conditions.

In the process of developing and operating oil fields, one often has to deal with unforeseen conditions and the impossibility of fully formalizing (justifying) the decision to select and carry out the necessary geological and technical measures.

Taking into account the above, the authors propose an approach for processing array of field data based on statistical methods. This approach will help to make a prompt and substantiated decision on the management of the existing well stock.

Keywords: oil reservoir, well stock, emergence, gas lift fund.

1. Introduction

The relevance of the work lies in the fact that the effective management of the existing well stock will help reduce energy costs and optimize their work. The purpose of the work is to develop an analytical method for analyzing a data array, which will help make substantiated decisions on managing well operations and choosing the necessary geological and technological measures, which, in turn, will increase the efficiency of the oil recovery process while minimizing economic and energy costs [1, 2].

Production and technological schemes of the oil production process require constant regulation of well operation modes and carrying out the necessary studies in order to promptly redistribute potentially excessively high energy costs.

An oil deposit, together with wells and all communications, is a complex dynamic system, for the design, analysis and management of which new approaches based on the principles and methods of the theory of large systems are needed.

It is also known that, in accordance with the principle of emergence, according to which a large system cannot be uniformly described accurately, different methods and models are required for its analysis at different levels, the conventional deterministic approach to describing the processes of field development and production is necessary, but far from sufficient and essential limiting control options. There are two main trends in this:

- elements of the TP management system are considered as their generalization and systematization into a logically complete, integral system of management and regulation of development processes;

-another direction is to consider the process of management, monitoring and regulation of technological processes as a local system.

As an example, this paper considers the dynamic state of the technological indicators of the stock of operating wells in the Gum Deniz field (information courtesy of SOCAR).

2. Methodological part

The problem is considered on the basis of the information array of technological indicators of the gas-lift well stock, where one of the main sources of costs is non-compliance with regime parameters due to the deviant behavior of the reservoir system and transient fluid and gas dynamic processes.

As one of the methods of production intensification, the timely regulation of well operation modes is increasingly used. With the use of IT-techniques and technologies, modern volumes of this technological process no longer require an individual (for individual wells) approach to its implementation, but an analysis

of the entire production system (site analysis) as a whole.

The efficiency of technological processes implies the presence of a certain technological and economic balance between the various parts of the overall system. As a result, along with assessing the state of the system as a whole, it is necessary to analyze the change in its individual parts (subsystems) in order to timely regulate their work according to the principle of composition and decomposition. Since the category of processes under consideration is dynamic and subject to both purposeful and random changes over time, an important role is played by the choice of such methods of analysis that would ensure the efficiency of assessments.

As such a method, in [2] it is proposed to group production wells according to their contribution to the total production in accordance with the principle of hyperbolic distribution.

Within the high- and low-productive zones of the reservoir, identified when grouping wells according to the law of hyperbolic distribution, periodically changing in-situ processes can develop. To determine the nature of these processes, the method of evolutionary modeling is used, which makes it possible to determine what type of evolutionary process dominates in the operation of oil and water wells with or without saturation.

Determining the types of the model and their combinations for oil and water for each well makes it possible to identify groups of wells where it is possible to successfully carry out technical and economic measures to control the selection [1]. At the same time, it is necessary to take into account the periodic transition of wells from one group to another, which is adequate to Markov processes with certain final probabilities that determine the possibility of estimating the boundaries of technical and economic indicators.

3. Results and discussion

This method of grouping wells in combination with clustering based on the law of hyperbolic distribution makes it possible to identify groups of wells at large field facilities where it is possible to successfully carry out measures to regulate the selection, taking into account the nature of the development objects and to obtain the total effect from large-scale measures to regulate.

The proposed method was tested in the analysis of the state of the well stock of the Gum-Daniz field.

The entire gas-lift well fund is grouped according to the Pareto principle (Fig. 1).

The situation shown in figure 1 can be the initial basis for the selection of wells for the regulation and evaluation of the results of ongoing geological and technical activities.

As can be seen, the curves for the flow rate of liquid, water, oil and the flow rate of injected gas are well straightened in logarithmic coordinates, i.e. $\log R - \log Q$. On all graphs, two sections are distinguished, one of which characterizes "high-rate wells", the second - combines "low-rate wells".

In addition, there is also a third section characterizing the intermediate state. As a result of applying this approach, the entire gas-lift fund is classified into three groups of wells: Group I, characterized by oil flow rate Q_o<2 t/day; Group II, characterized by a flow rate of 2 t/day <Q_o<5 t/day; Group III, characterized by a flow rate Q_o>5t/day.

The reliability of such clustering is also confirmed by grouping by gas extraction and consumption of the compressed working agent.

Below, in order to identify the consistency of the analyzed parameters for the whole field, the coefficient of consistency of rankings (oil, water, gas sampling and compressed gas flow) with each other is used, the consistency coefficient *w* is used [4]:

$$w = \frac{12\sum_i D_i^2}{m^2(n^3 - n)} \quad (1)$$

In the presence of related ranks, the concordance coefficient *w (0 < w< 1)* is calculated by the formula:

$$w = \frac{12\sum_i D_i^2}{m^2(n^3 - n) - mB} \quad (2)$$

where $D_i = \sum_{j=1}^{m} R_{ij} - \frac{\sum_j \sum_i R_{ij}}{n}$ at

$i = 1,2,\ldots,n;\ j - 1,2,\ldots,m$ is the sum of the ranks assigned to all values of the analyzed parameters of the i*-th* serial number of the observation, minus the average value of the sum of the ranks; *m* - number of wells; *n* is the number of observations; $B = \sum_{k=1}(B_k^3 - B_k)$;

B_k is the number of related ranks for *k = 1,...,z.*

The verification was carried out using the same rank values as in the construction of the Pareto distribution.

Obtained results are the following

$$m = 4, n = 90, B = 0, \sum D_i^2 = 503900, w = 0.518.$$

To determine the reliability of the significance of the concordance coefficient *w*, the value χ^2 is used

$$\chi^2 = m(n-1)w \quad (3)$$

which is compared with the critical value taken from the known χ^2 distribution table, *f = n - 1* degrees of freedom and significance level $\alpha = 0.05$. When $\chi^2 \succ \chi^2_{table}$ the hypothesis of consistency can be accepted. If $\chi^2_{table} = 112$ at $\chi^2 = 184$, therefore, the analyzed parameters of the operating fund - the extraction of oil, water, gas and the flow rate of compressed gas at the level of the value of the Kendell concordance coefficient equal to 0.518 in this case are consistent with each other, while it is possible to increase the degree of consistency (up to $w = 1$) of these parameters by adjusting the operating modes wells [5].

The proposed approach can be applied in the technical and economic assessment of the potential of hydrocarbon deposits, regardless of the method of their exploitation [4, 6].

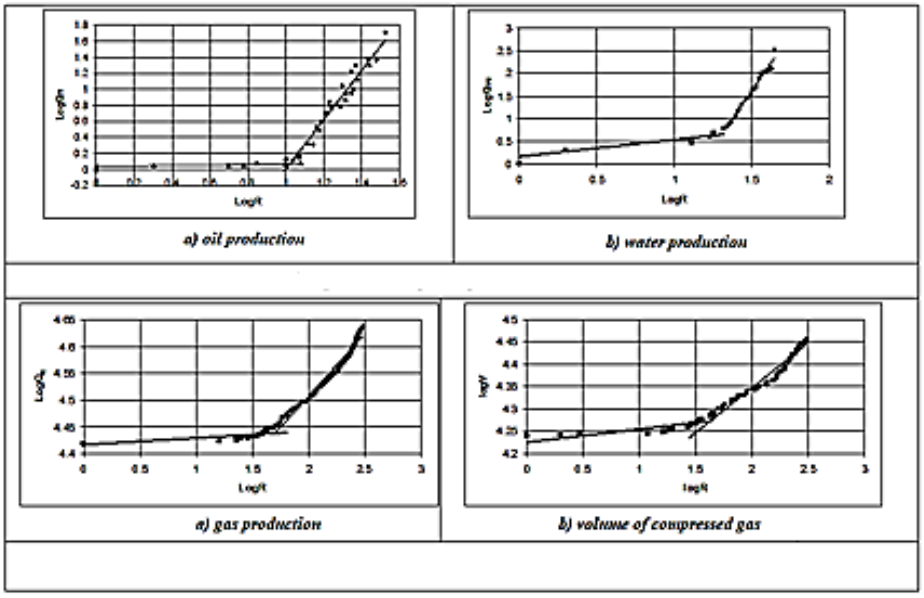


Fig. 1. Gas-lift well fund grouped on the basis of the Pareto principle (oil, water, gas production and compressed gas volume)

It is known that a well, its near-wellbore zone and part of the reservoir between wells are interconnected and interacting elements of a single techno-natural system.

When assessing the technical and economic feasibility, underestimation of the features and degree of influence of the near-wellbore zone as one of the elements of the system leads to a general decrease in the efficiency of oil and gas field development. When comparing the distribution of the analyzed parameters by wells before and after the regulation process, the new distribution, if successful, should be higher than the previous ones. In addition, the angles of the straight lines should indicate an increase in the characteristic index. The growth of the characteristic index indicates that the distribution of the analyzed parameter becomes more uniform.

Another feature of gas-lift operation of wells is the presence in the gas coming from the well to the surface of not only working, but also a significant amount of its own (reservoir) gas, which, as well as technological, is involved in the work of lifting the liquid, i.e. has a certain (both positive and negative) effect on the operation of the gas lift. This circumstance makes it necessary to take into account own (reservoir) gas when constructing control dependences (characteristic curves) for flooded wells operated by gas lift. Therefore, when constructing them, it is necessary to use as an argument such a parameter as the flow rate of the separation gas (containing a fraction of the formation gas), and not the working gas, as is usually accepted for gas-lift wells [1, 3].

Conclusions

The proposed approach makes it possible to make a prompt and justified decision based on the analysis of the available information and it's processing using statistical criteria. The described technique provides the conditions for making a decision on the effective regulation of the operation of the existing well stock, choosing the most optimal geological and technological measure aimed at optimizing the operation of the object. In addition, effective management of the operating mode of the existing well stock reduces economic and energy costs in the process of field development. These aspects are of particular importance in the development of non-Newtonian oil fields in offshore conditions.

References

1. Mirzadzhanzade A.Kh, Shahverdiyev A.Kh. Dynamic Processes in Oil and Gas Production: System Analysis, Diagnosis, Forecast, Moscow. "Nauka" Publishing house, 1997. 254 p.

2. Mirzajanzade A.Kh., Filippov V.P., Ametov I.M. "System methods in oil production" Moscow. Nedra Publishing house, 2001, -220 p.

3. Kendell M.D. Rank correlations. 2018 Moscow ."Statistics", 280 p.

4. Aziz Kh., Settari E. Mathematical modeling of reservoir systems// Moscow-Izhevsk: Comp. System Studies, 2004.-416 p.

5. Kendell M.D. Rank correlations. 4th edition UK "Griffin", 1970, 202 p.

6. Kleidman D.M., Shevchenko D.V. Calculation of the saturation field with a large number of wells // Math. Modeling. - 2002, vol. 14, # 8. - pp.19-23.

RELAXATION PECULIARITIES OF A GAS-LIQUID MIXTURE

Mammadov A.,
Assistant professor, Azerbaijan State Oil and Industry University,
Baku, Azerbaijan
Sultanova A.,
Junior Research Engineer,
Scientific Research Institute
"Geotechnological Problems of Oil, Gas and Chemistry",
Baku, Azerbaijan
Mammadov R.,
Junior Research Engineer,
Scientific Research Institute
"Geotechnological Problems of Oil, Gas and Chemistry",
Baku, Azerbaijan
Hasanova N.
Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan
DOI: 10.5281/zenodo.7960974

ABSTRACT

It is known that a number of difficulties arise in the development of oil fields characterized by non-Newtonian properties. Therefore, the study of the relaxation properties of a fluid that saturates a porous medium is an important task, which in the future will effectively control the development and production of such oils. The paper proposes a technique for studying relaxation properties by the method of comprehensive compression and revealing the dependence of relaxation properties on various parameters.

Keywords: PVT bomb, saturation pressure, relaxation, system, gas-liquid mixture, heavy oil.

1. Introduction

Considering the fact that areas with oils characterized by non-Newtonian properties have recently been involved in development, the study of their properties is of particular relevance. The aim of the work is to identify the dependence of the relaxation properties of gas-liquid systems, which, in turn, will allow regulating the development and production processes and increasing their efficiency [1].

2. Methodological part

The essence of the method lies in the fact that during a fast loading or unloading of the system in the high-pressure chamber, a corresponding slow decrease or increase in pressure is observed, the dynamics of which is used to evaluate the degree of non-equilibrium of the system [1]. A slow increase or decrease in pressure is associated with structural changes, as a result of which the system is repackaged into an energetically convenient structure. Thus, the relaxation properties of macromolecular compounds are studied. Similar effects can be observed during volumetric loading of heavy oils containing resins and asphaltenes. These works show that similar phenomena occur in gas-liquid mixtures, which can be associated with the movement of the smallest particles of dispersed gas to areas of greatest stress [2].

Below are the results obtained using this approach. The relaxation properties of gas-liquid systems at different pressure levels were studied. The proposed technique made it possible to reveal the pressure interval in the region above the saturation pressure, in which the non-equilibrium properties of gas-cut-liquids are most pronounced.

The laboratory unit for studying the relaxation properties of gas-liquid systems consists of a PVT bomb; a hydraulic press with a measuring scale; a thermostat, a manifold, exemplary pressure gauge, and a barrel for displacement fluid (see Fig. 1). The PVT bomb consists of two chambers: a high-pressure chamber, in which the test medium is placed, and a chamber with a displacement fluid (transformer oil), which is supplied by a press. Both chambers are separated from each other by a movable piston. The PVT bomb is placed in a thermostatically controlled jacket and mounted on hinges. To prepare a recombinant sample, a liquid is placed in a high-pressure chamber and a high-pressure gas is supplied. By intensive stirring, the gas is dissolved in the liquid.

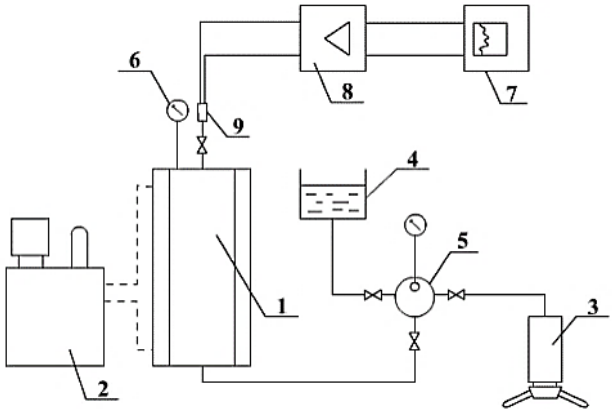


Fig. 1. Experimental unit. 1-high pressure bomb, 2-thermostat, 3-press, 4-fluid reservoir, 5-manifold, 6-pressure gauges, 7-chart recorder, 8-amplifier, 9-pressure transducer

The sequence of the experiments was as follows. The studied gas-liquid mixture was prepared in the PVT bomb. The saturation pressure was determined by the volumetric method (Fig. 2), after which the P_0 system was subjected to baro-treatment by cyclic loading to the initial pressure level much higher than the saturation pressure.

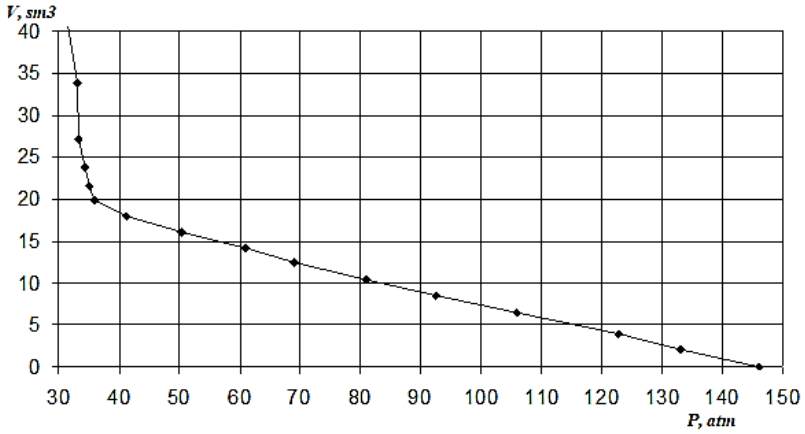


Fig. 2. Pressure versus volume curve at equilibrium conditions

3. Results and discussion

Thus, thermodynamic equilibrium was established in the system. Further, using a hydraulic press, the system was unloaded with a constant rate of pressure change at the level P_1. after that, according to the readings of the exemplary pressure gauge, the change in pressure in the system was considered until the pressure in the system became constant. Then the next decrease in pressure was carried out by the same value ΔP with the same rate of pressure change and similar measurements were made.

The unloading of the system continued until the saturation pressure. Below are the results of studies on a recombined sample composed of transformer oil with natural gas. P_0 = 150 atm., ΔP=10 atm., P_{sat}=36 atm. All experiments were carried out at a constant temperature t=40^{0}C, which was achieved by thermostating all the main components of the installation. Figure 3 illustrates the procedure for one of the series of experiments and the observed pressure change.

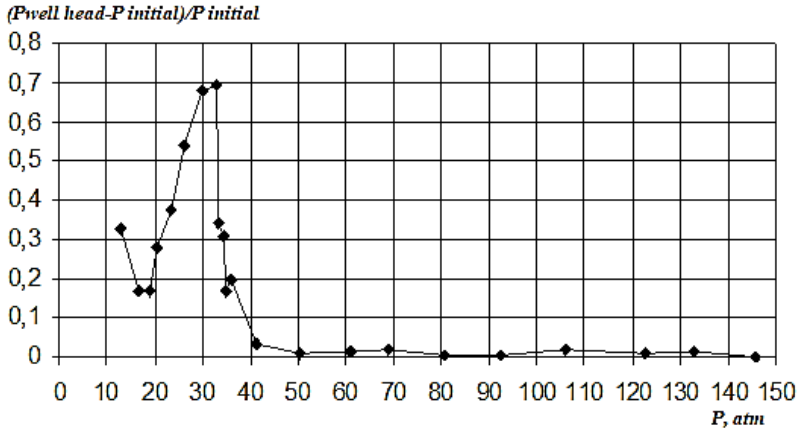


Fig. 3. Difference between $P_{initial}$ and $P_{wellhead}$

It has been established that at pressures much higher than the saturation pressure, no relaxation phenomena are observed with decreasing pressure. When a certain level is reached, when unloading the gas-liquid system, there is an increase in pressure, which stabilizes over a long period of time. The magnitude of the pressure increase contributes as the phase transition point is approached and is determined in each individual case by the properties of the system itself [3-5]. For the experiments described, a change in pressure is observed starting from 40 atm. To confirm this experiment, experiments were carried out on pure transformer oil.

The system was unloaded and then loaded at a constant rate and temperature (Fig. 4). As can be seen from this graph, the unloading and loading curves of the system are identical.

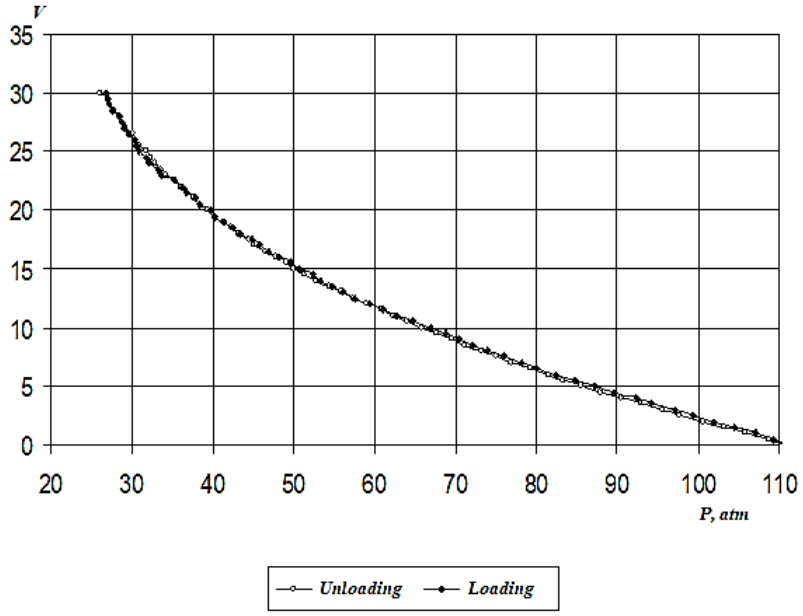


Fig. 4. Unloading and Loading Curves

These results make it possible to assert that non-equilibrium effects take place only in heterogeneous systems. The noted increase in the relaxation properties makes it possible to assume that, starting from a certain characteristic value of pressure, which exceeds the saturation pressure by about 1.5–2 times, the process of nucleation, takes place. The long-term stabilization of the system pressure is explained by the processes of relaxation in disperse media, which occur when the constituent phases move. In the course of the experiment, it was revealed that the degree of non-equilibrium of the system also depends on the rate of change in pressure (and the degree of non-equilibrium was judged by the magnitude of the increase in pressure). Experiments suggest that a non-equilibrium change in pressure also contributes to the intensive formation of gas micronuclei. However, studies in the pressure range above saturation pressure made it possible to establish that at sufficiently high rates of load change, of the order of magnitude or more, the gas-liquid mixture practically does not have time to respond to external disturbances and, as a result, there is only a slight increase in pressure at the first moment of time, which is due to elastic deformation of the system. In other words, the process of nucleation is not observed.

Thus, experiments in free volume at pressures above the critical ones made it possible to establish the following: the process of formation of nuclei of a new phase in gas-liquid systems begins long before the saturation pressure when a characteristic pressure level (~1.5-2 P_{sat}) is reached. The intensity of the nucleation process in this region depends on the rate of pressure change in the system.

Conclusions and recommendations

Studies have established that the relaxation properties of gas-cut-liquids at pressures above the critical ones are due to the processes of formation and stable existence of gaseous embryos.

From a practical point of view, the results of the experiments carried out will provide specialists with the necessary information about the relaxation properties of gas-liquid systems. At the same time, it seems possible to make an substantiated decision on the management of development and production processes, the choice of the optimal mode of operation of the "reservoir-well" system, which, in turn, will increase the efficiency of the process as a whole. It should be noted that further study of the relaxation properties of gas-liquid systems will make it possible to intensify technological processes in areas with oils with non-Newtonian properties.

References

1. Mirzadzhanzade A.Kh, Shahverdiyev A.Kh. Dynamic Processes in Oil and Gas Production: System Analysis, Diagnosis, Forecast, 1997. Moscow. Nauka. Publishing house, 254 p.

2. Mirzajanzade A.Kh., Filippov V.P., Ametov I.M. System methods in oil production. 2001. Moscow. Nedra, 220 p.

3. Suleymanov B.A. On the effect of slippage in the filtration of gas-cut liquids// Colloid journal. 1997, Volume 59, No. 6, p. 807-812.

4. Bendat, J.S., and Piersol, A.G. Random data: Analysis and measurements procedures. 1971. New York: Wiley.

5. R. Shannon. Simulation systems art and science. 1978 Moscow, Mir, 420 p.

ECONOMIC SCIENCES

MANAGEMENT OF ECONOMIC SECURITY OF ENTERPRISES UNDER CONDITIONS OF MODERN CHALLENGES AND OBSTACLES

Korniienko T.
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine,
Associate Professor
DOI: 10.5281/zenodo.7960976

ABSTRACT

The article is devoted to the study of the need to ensure the formation of an economic security management system, which should be considered as a set of interrelated elements that are separated from the environment and interact with it as a whole. The importance of prioritizing the choice among certain areas of enterprise development, the compliance of the strategy with intra-production processes, namely: the policy of managing the renewal of fixed assets, technical and technological re-equipment, the introduction of innovations, the system of motivation and development of personnel, environmental friendliness of production, is substantiated.

Keywords: management, enterprises, economy, development, strategy.

Introduction. Relevance of the research topic. In modern conditions of instability of the market environment, the development and functioning of business entities largely depend on a reliable and high-quality system for ensuring economic security. This is due to the high level of competition, the need for constant adaptation of the management system to dynamic changes in the market environment, and the need to prevent the negative impact of a complex of exogenous and endogenous threats.

Analysis of studies and publications. The theoretical foundations of the development of a system for ensuring the economic security of an enterprise are reflected in the works of domestic and foreign authors, such as Vaskova Yu. I. [3], Gudz O. E. [4]., Galuschak V. V. [5], Demchenko I.V. [7], Lyashenko A. N. [10], Lavrova Yu. V. [11].

However, despite significant scientific works, some issues regarding the essence of the economic security of an enterprise and the definition of a system for its provision remain controversial and uncertain.

Purpose of the article. The purpose of the article is theoretical substantiation and the formation of practical aspects of managing the economic security of enterprises.

Presentation of the main material. In the conditions of market relations, when the state is no longer responsible for the results of the financial and economic activities of the enterprise, ensuring economic security becomes one of the most important and urgent problems of its functioning. The economic security of entrepreneurship is a universal category that reflects the security of subjects of socio-economic relations at all levels, from the state to each of its citizens. The content of this concept includes a system of means that ensures the competitiveness and economic stability of the enterprise, as well as contributes to an increase in the welfare of workers, and only by performing the necessary number of these actions will it be possible to achieve an appropriate level of economic security of the enterprise. The main task of the enterprise economic security management system is to predict and anticipate possible threats leading to a crisis state, as well as to conduct anti-crisis management, which is aimed at bringing the enterprise out of the crisis state; minimizing external and internal threats to the economic state of a business entity, in particular, its financial, material, informational, human resources, based on the developed set of measures of an economic, legal and organizational nature [8]. The main functional goals of the economic security of the enterprise include:

- ensuring high financial efficiency of work, financial stability, and independence of the enterprise;
- ensuring technological independence and achieving high competitiveness of the technical potential of one or another business entity;
- achievement of high management efficiency, the optimal organizational structure of enterprise management;
- minimization of the destructive impact of the results of production and economic activities on the state of the environment;
- high-quality legal protection of all aspects of the enterprise's activities;
- ensuring the protection of the information field, and trade secrets and achieving the required level of information support for the work of all divisions of the enterprise and departments of the organization;
- effective organization of the safety of the personnel of the enterprise, it is capital and property, as well as commercial interests [9].

Ensuring economic security involves identifying, analyzing, and assessing the existing threats to each functional component and developing on their basis a system of countermeasures and precautions. The system of economic security of each enterprise is individual, its completeness and effectiveness depend on the legislative framework in force in the state, on the amount of material, technical and financial resources allocated by the heads of enterprises, on the understanding of each of the employees of the importance of ensuring business security, as well as on the experience of heads of security services enterprises. Also, the structural composition of the economic security system includes intra-production and non-production components. The following components of the economic security of an enterprise are distinguished: financial

component, intellectual component, personnel component, technological component, legal component, information component, environmental component, power component, and market component [5]. An enterprise, like a product, has its own life cycle and goes through several stages: creation, establishment in the market, maturity, and, possibly, decline. There are risks inherent in each stage. At the stage of formation, the risks of false pricing and sales policy, the formation of authorized capital, and others prevail, at the stage of maturity there are risks of a decrease in the size of equity capital, loss of image, non-fulfillment of buyers' accounts receivable, at the stage of a decline in business activity there is a risk of non-fulfillment of obligations under transactions, personnel, credit and the risk of insolvency [6]. The magnitude of the impact of risk depends not only on the size, age, and volume of financial resources of the enterprise but also on the type of products that the enterprise produces. It doesn't always have to be new products. Quite often, an enterprise thrives on improving the products it has already produced. Before producing products, you need to carefully study the market, namely: the product will be in demand, how much it can be sold in this market, at what price, and most importantly, the profit can be obtained as a result. Having studied the risks, it is possible to identify the main subjects that are potential carriers of threats to the economic activity of the enterprise. These include:

- a state with levers of influence - legislative framework, taxes, and loans;
- partner states in the implementation of export operations with a national legal framework and transport regulations, as well as their own tax and credit systems;
- competing enterprises capable of manufacturing and selling products of similar quality;
- buyers whose consumer demand is constantly changing;
- production partners supplying raw materials and materials, the provision of various types of resources depends on the timely fulfillment of obligations.

As a result of the research, the following methods of risk mitigation were identified: reserve funds; risk insurance; searching and obtaining additional information on risk aversion; distribution of risk among participants; transfer of risk; diversification and limitation of risk t. If risks are not given due attention, they will inevitably become a real threat to the functioning and development of the enterprise.

The characteristic features of the modern economy of Ukraine are the presence of structural imbalances in national production, the shadow economy, its export orientation towards the predominant share of products with a low level of gross value added; critical dependence of the economy on imported energy sources; unfavorable investment and innovation climate; imperfection, inconsistency and lack of transparency in legislation; low solvency of individuals and legal entities, outdated technical and technological base of enterprises and their slow renewal, etc. The objective consequence of the current state of the Ukrainian economy is a decrease in the main macroeconomic indicators of the country.

Almost 660,000 businesses remained active in Ukraine in 2022. The total number of active enterprises in Ukraine as of November 1, 2022, was 659 755.

Most of them were engaged in such activities as (Fig 1):

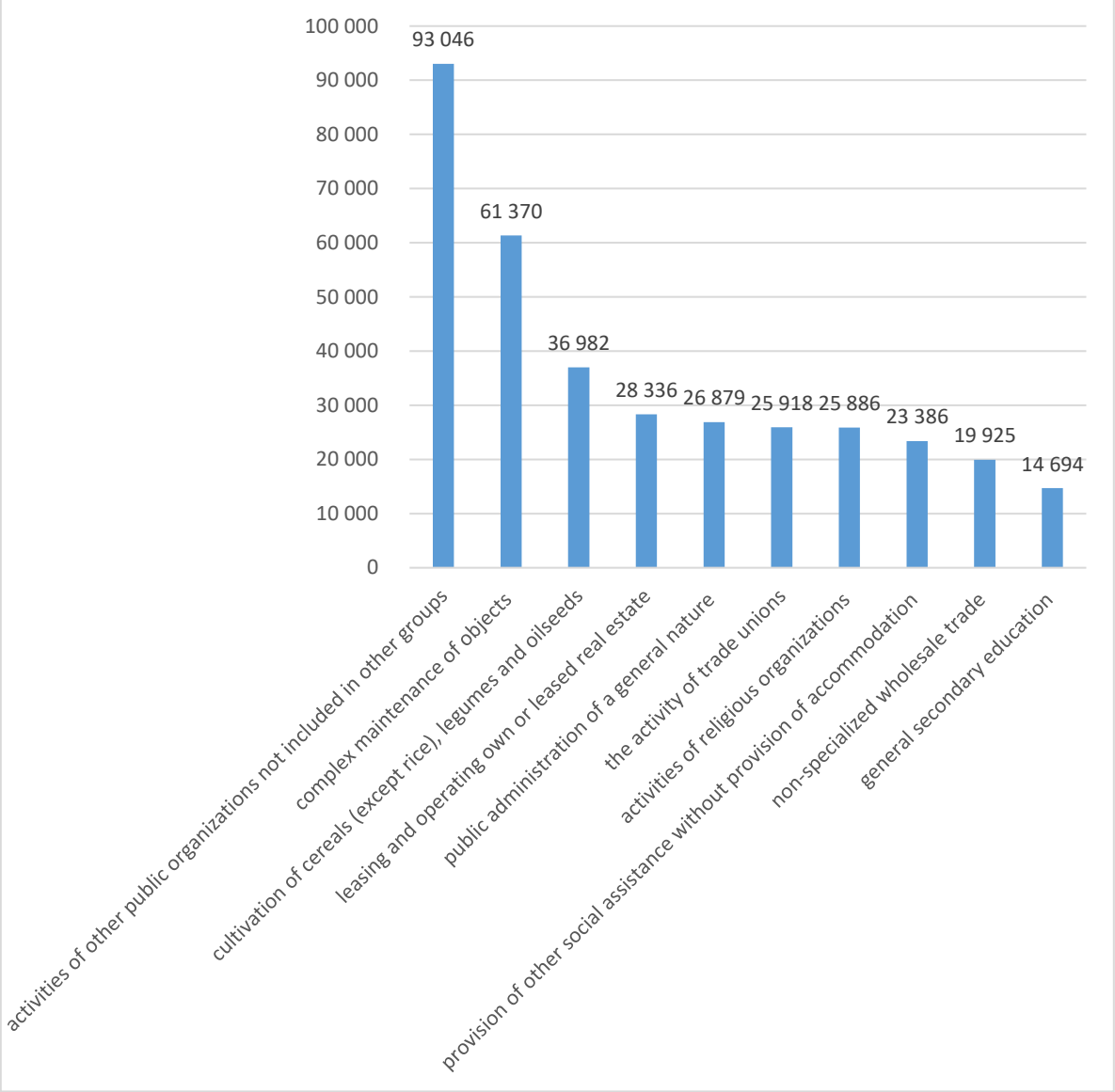


Fig 1. Number of active enterprises in Ukraine as of the end of 2022

— activities of other public organizations not included in other groups – 93 046 enterprises;

— complex maintenance of objects – 61 370;

— cultivation of cereals (except rice), legumes and oilseeds – 36 982;

— leasing and operating own or leased real estate – 28 336;

— public administration of a general nature – 26 879;

— the activity of trade unions – 25 918;

— activities of religious organizations – 25 886;

— provision of other social assistance without provision of accommodation (not included in other groups) – 23 386;

— non-specialized wholesale trade – 19 925;

— general secondary education –14 694.

At the present stage, most domestic enterprises, working in an unstable economic and socio-political environment, are experiencing a deep decline in production and are either in a critical state or in a state of bankruptcy. The enterprise itself is the main structural and educational element of the state economy, therefore the economic security of the enterprise can play a special role in its further activities. Through the system of taxes, subsidies, loans, prices, and other instruments, the state implements its own policy, which can increase or decrease the overall assessment of the economic security of the enterprise in particular and, as a result, the state as a whole, since the state largely determines the external economic security of the enterprise. The level of economic security of an enterprise should be based on an analysis of its financial condition. The general financial condition of the enterprise is assessed on the basis of indicators reflecting the financial and economic activities of the enterprise, the availability, location, use, and movement of the enterprise's resources [14]. As you know, the main areas of analysis of the financial condition of the enterprise include analysis of indicators of the effectiveness of the financial and economic activities of the enterprise; analysis of the solvency and financial stability of the enterprise; analysis of the effectiveness of the use of financial resources of the enterprise; analysis of indicators for assessing the

effectiveness of the financial and economic activities of the enterprise.

Conclusions and offers. Thus, summing up, it should be noted that within the framework of the formation and implementation of mechanisms for managing the process of strengthening the economic security of enterprises as subjects of entrepreneurial activity, ensuring their economic security should be considered a type of management activity for the formation, development, and implementation of competitive advantages and ensuring the viability of enterprises as subjects. economic competition. Ensuring the economic security of an enterprise is a set of actions that include: analyzing potential economic threats, planning countermeasures, monitoring the implementation of measures taken, and analyzing the effectiveness of the economic security system. The formation of a system for managing the economic security of enterprises requires additional costs that do not bring quick income. In our opinion, it is possible to effectively implement the function of supporting the economic security of an enterprise by creating an internal economic security service. The composition and structure of the internal economic security service for various enterprises primarily depend on the magnitude of financial losses, the nature and scale of activities, market position, and financial capabilities of the enterprise. An effective factor in the formation of an effective system for managing the economic security of enterprises is the use of the services of external specialized state or private security organizations. Formation of the state of economic security of business entities requires a proper justification. In the context of the above, in scientific and practical terms, it is important to use an algorithm for the formation of the state of economic security of an enterprise, it is advisable to consider it as an element in its management decision-making system, substantiates the procedure for using a certain mechanism for ensuring economic security, which is implemented in response to the actual influence of risk factors through a separate functional component of economic security in a specific target area.

References

1. Averyanova Yu. G. Theoretical aspects of the financial security of a commercial bank. Finance, money circulation, and credit. 2011. No. 4 (77). 220 - 225.

2. Ermoshenko N. N., Goryacheva K.S. The financial component of economic security: state and enterprise: K.: NAU, 2010. 232 p.

3. Vaskova Yu. I. Financial security of an enterprise - a leading component of economic security and a means of preventing the crisis of enterprises. Science and economics. 2015 1.S. 230-234.

4. Gudz O. E. Methodological platform for building a strategy for ensuring the financial security of an enterprise. Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Finance and credit. 2013. No. 1. pp.7-12.

5. Galuschak V. V. Financial stability and financial strategy of the enterprise as an effective formation and use of financial resources. Global and national problems of the economy. 2016. No. 4. pp. 810-813.

6. Demidenko S. L. Features of the strategic analysis of the enterprise environment. An efficient economy. 2016. No. 9. [electronic resource]. Access mode: http://www.economy.nayka.com.ua.

7. Demchenko I.V. Strategic management of the financial security of the enterprise. Finance, banks, investments. 2010. No. 2. S.43-46.

8. Korniienko T.O. The impact of threats and risks on the formation of the enterprise's economic security system. Internauka. Seriia: «Ekonomichni nauky». 2022. vol.4. pp. 43−48. URL:https://doi.org/10.25313/2520-2294-2022-4-7987.

9. Korniienko T. O. Analysis of the state of economic security of Ukraine and priorities for its strengthening. Ekonomika ta suspilstvo, 2022. vol. 38. URL:https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-38-61.

10. Lyashenko A. N. Classification of threats to the financial security of a machine-building enterprise. Black Sea Economic Studios. 2016. No 2. pp. 44 - 48.

11. Lavrova Yu. V. Mechanism of ensuring the financial security of the enterprise. Bulletin of Economics and Industry. 2010. No. 29. P. 127-130.

12. Sokolenko L.F. Foreign experience of taxation of the agricultural sector of the economy. Business Inform. 2017. No. 4. pp. 55-59.

13. Saukh I. Financial potential of an enterprise as an object of strategic analysis. Economic Journal of Lesya Ukrainian East European National University. 2017.1, pp. 132 - 141.

14. Cheberyako A.V., Krivovyaz M.A. The economic and theoretical essence of the system for ensuring the economic security of an enterprise. Innovation. 2015. No. 1. pp. 94 - 97.

MEDICAL SCIENCES

ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОКАШЛЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ КАШЛЯ У ДЕТЕЙ

Алтаева А. К.
резидент 2 года обучения, врач-педиатр,
ПФ НАО Медицинский университет Семей
город Павлодар
Кожанова А. С.
Научный руководитель
заведующая кафедрой педиатрии ПФ НАО Медицинский университет Семей, магистр, врач-педиатр высшей категории, главный внештатный педиатр УЗ Павлодарской области, председатель ФОО "Союз педиатров Казахстана" по Павлодарской области

THE USE OF ANTITUSSIVE DRUGS FOR COUGH IN CHILDREN

Altaeva A.,
resident of 2 years of study, pediatrician,
PF NAO Semey Medical University
Pavlodar city
Kozhanova A.
Scientific supervisor
Head of the Department of Pediatrics of the PF NAO Semey Medical University, Master's degree, pediatrician of the highest category, chief freelance pediatrician of the Pavlodar region, Chairman of the NGO "Union of Pediatricians of Kazakhstan" in the Pavlodar region
DOI: 10.5281/zenodo.7960980

АННОТАЦИЯ

При выборе противокашлевых препаратов следует знать причину кашля, патогенез кашлевого рефлекса у детей и механизм действия назначенных вами лекарственных средств. Многообразие факторов, приводящих к возникновению кашля в детском возрасте, создает в некоторых случаях трудности в дифференциальной диагностике и лечении [1].

ABSTRACT

When choosing antitussive medications, you should know the cause of cough, the pathogenesis of the cough reflex in children and the mechanism of action of the medications prescribed by you. The variety of factors leading to the occurrence of cough in childhood, in some cases, creates difficulties in differential diagnosis and treatment [1].

Ключевые слова: кашель, дети, диагностика, противокашлевые препараты.

Keywords: cough, children, diagnostics, antitussive drugs.

Цель работы: понять и разобрать причину кашля у детей для подбора наиболее эффективных противокашлевых препаратов.

Методы исследования: анализ имеющейся информации.

Актуальность: Острый кашель, обычно сопровождающий острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ), с учетом высокой распространенности действительно является глобальной проблемой. Это обусловлено не только трудностями диагностики и лечения, но и высокими экономическими затратами. Например, в Великобритании ежегодные расходы на лечение острого кашля составляют не менее 979 млн фунтов стерлингов, при этом 104 млн пациенты тратят на приобретение безрецептурных лекарственных средств. В США годовые расходы на покупку безрецептурных препаратов для лечения кашля и устранения симптомов простуды достигают 3, 6 млрд долларов [2, 3, 4].

Введение:

Имеются множества определений кашля, как клинического синдрома многих заболеваний, но наиболее популярным является разработанное экспертами Британского торакального общества, по их изучению, кашель- это «форсированный экспираторный маневр, происходящий обычно при закрытых голосовых связках, который сопровождается характерными звуками» [5]. В зависимости от длительности кашля и факта выделения мокроты кашель подразделяют: на острый (продолжительность до трех недель); подострый (продолжительность 3–8 недель); хронический (продолжительность свыше восьми недель). Также, выделяют продуктивный (связанный с воспалительным/инфекционным поражением дыхательных путей и сопровождающиеся гиперпродукцией бронхиальной слизи) и непродуктивный (сухой) кашель. По интенсивности выделяют покашливание, легкий и сильный кашель. По продолжительности

кашлевого акта кашель бывает эпизодический кратковременный или приступообразный, постоянный [6, 7].

При опросе родителей ребенка с кашлем для уточнения диагноза необходимо выяснить: прививочный статус ребенка (согласно календарю прививок РК, наиболее важным является АКДС); анамнез перенесенных заболеваний, наследственный и аллергологический анамнез. Далее детализируем характер кашля (время появления кашля, с чем связывают, сопутствующие симптомы или сопровождающие кашель, эффективность лекарственных препаратов применяемых ранее. Проводим тщательный объективный осмотр, проведение лабораторных и инструментальных методов исследования при необходимости. Лекарственные средства, влияющие на частоту, интенсивность и характер кашля, подразделяют на противокашлевые, отхаркивающие и муколитические. Их рациональное применение требует строго дифференцированного подхода к каждой клинической ситуации. Выбор конкретных лекарственных средств зависит от клинических и патогенетических особенностей заболевания, индивидуальных особенностей ребенка, а также от фармакологических характеристик самих препаратов [8–12].

Лечение кашля, заключающееся в подавлении кашлевого рефлекса, проводится у детей в особых ситуациях: когда кашель очень интенсивный и изнуряет малыша, сопровождается рвотой, нарушает сон ребенка (коклюш) или когда возникает высокая степень риска развития аспирации (например, у детей с тяжелой патологией ЦНС) [13].

Противокашлевые препараты подразделяются на:

Противокашлевые препараты центрального действия [14]

Наркотические	Ненаркотические
Кодеин (выписывается по специальному рецепту)	Бутамират Глауцина гидрохлорид Декстрометорфан

Противокашлевые препараты периферического действия

Преноксадиазина гидрохлорид

Современным противокашлевым препаратом центрального действия, не являющимся опиоидом, является бутамирата цитрат (Синекод). Он является безрецептурным препаратом, назначаемым с 2-месячного возраста, для купирования сухого кашля. Для максимального удобства пациентов всех возрастов Синекод® выпускается в двух лекарственных формах: каплях и сиропе. Бутамират в виде капель применяется в педиатрической практике для детей от 2 мес., а сироп рекомендован взрослым и детям с 3-летнего возраста. Препарат принимается перед едой, детям от 2 мес. до 1 года рекомендована доза по 10 капель 4 р/сут; от 1 года до 3 лет – по 15 капель 4 р/сут; от 3 лет и старше – по 25 капель 4 р/сут. Препарат обладает приятым вкусом, у него отсутствуют седативные свойства, он не вызывает нарушений когнитивных функций, не влияет на моторику желудочно-кишечного тракта и хорошо переносится всеми группами больных [15, 16].

Заключение:

В настоящее время кашель остается социально значимой проблемой системы здравоохранения. В большинстве случаев, кашель возникающий как симптом острого респираторного заболевания не требует лечения, особенно применение противокашлевых препаратов. У детей обычно бывает доброкачественным и необходимо только симптоматическое лечение противокашлевыми препаратами для улучшения качества жизни, восстановления физической и социальной активности, предотвращения развития затяжного и хронического кашля. Терапевтические возможности для лечения острого кашля у детей ограничены из-за побочных эффектов и опасений по поводу безопасности препаратов. При выборе противокашлевых препаратов родителям нужно учитывать клинический доказанные эффективностью и надежностью лекарственного средства, который вашему ребенку сможет подобрать ваш лечащий врач.

Литература

1. Колосова Н. Г., Шаталина С. И. Диагностика и лечение кашля у детей. Лечащий врач. 2015; 10. https: //www.lvrach.ru/2015/10/15436314/ [Kolosova N. G., Shatalina S. I. Diagnostika i lechenie kashlya u detei. Lechashchii vrach. 2015; 10. (in Russian)].

2. Finley C. R., Chan D. S., Garrison S. et al. What are the most common conditions in primary care? Systematic review // Can. Fam. Physician. 2018. Vol. 64. № 11. P. 832–840.

3. Зайцев А. А., Синопальников А. И. Рациональная фармакотерапия острых респираторных вирусных инфекций // Consilium Medicum. 2008. Т. 10. № 10. С. 80–86.

4. Чучалин А. Г., Амбросимов В. Н. Кашель. М.: Эхо, 2012.

5. Morice A., McGarvey L., Pavord I. et al. Recommendations for the management of cough in adults // Thorax. 2006. Vol. 61. P. 1-24.

6. Зайцев А. А., Оковитый С. В., Крюков Е. В. Кашель. Практическое пособие для врачей. Главный военный клинический госпиталь им. Н. Н. Бурденко. М., 2015 // www.cough-conf.ru.

7. Зайцев А. А., Оковитый С. В. Кашель: дифференциальный диагноз и рациональная фармакотерапия // Терапевтический архив. 2014. Т. 86. № 12. С. 85–91.

8. Зайцева О. В. Рациональный выбор муколитической терапии в лечении болезней органов дыхания у детей. РМЖ. 2009; 17 (19): 1217–1122.

9. Острые респираторные заболевания у детей: лечение и профилактика. Научно-практ. прогр. М. 2002. 74 с.

10. Самсыгина Г. А., Зайцева О. В., Корнюшин М. А. Бронхиты у детей. Отхаркивающая и муколитическая терапия. М. 1999.

11. Коровина Н. А., Захарова И. Н., Заплатников А. Л., Овсян никова Е. М. Кашель у детей. Противокашлевые и отхаркивающие лекарственные средства в педиатрической практике. Пос. для врачей. М.: Посад. 2000. 53 с.

12. Лисицин А. О. Эффективность фитотерапии при респираторных заболеваниях у детей. Фарматека. (Специальный выпуск «Педиатрия»). 2012: 27–29.

13. Сафина А. И. Лечение кашля при острых респира торных инфекциях у часто болеющих детей. Вопросы современной педиатрии, 2014, 13(1): 88-91.

14. Таточенко В. К. Педиатру на каждый день – 2016. Справочник по диагностике и лечению. М., 2016, 271 с.

15. Инструкция по применению препарата Синекод сироп. http: //suhoykashel.ru/_media/docs/Sinecod-syrup-instruction-200ml.pdf.

16. Инструкция по применению препарата Синекод капли. http: //suhoykashel.ru/_media/docs/Sinecod-drops-instruction-%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%B4%D0%BA%D0%B0%D0%BF%D0%BB%D0%B8.pdf

A GIANT OVARIAN JUVENILE GRANULOSA CELL TUMOUR IN AN ADOLESCENT FEMALES: AN UNCOMMON CASE PRESENTATION

Babuci V.,
Gladun S.,
Ambros I.,
Fosa E.,
Berbeca A.,
Fedoruc A.
IMSP Institute of Mother and Child
National Scientific and Practical Centre for Pediatric Surgery "Natalia Gheorghiu"
State University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemitanu"
DOI: 10.5281/zenodo.7960982

ABSTRACT

Ovarian sex cord stromal tumours include neoplasms that derive from granulosa cells, Seroli cells, theca cells, Leyding cells and fibroblasts of gonadal stromal origin. We present patient C., aged 15, was admitted with a 12-month history of periodic abdominal pain, abdominal enlargement and amenorrhea. Menarche from 14 years of age, previously normal menstrual cycle, sexually active since 14 years of age, which led the patient to believe she was pregnant. After preoperative preparation, surgery was performed with a left transrectal laparotomy. On revision, a massive tumor formation was found, originating from the left ovary without involving adjacent organs and anatomical structures. Radical resection of the tumor was performed with the fallopian tube.

The results of histopathological examination established the presence of juvenile type granulosa tumor, provisional stage pT1a, high mitotic activity (mitotic rate 40 in 10 fields of view), moderate nuclear atypia and extensive foci of necrosis. The tumor infiltrated tubular tissue in which foci of necrosis and tumor foci of juvenile type granulosa cells were present.

The patient was discharged in satisfactory condition and referred to an oncology institution to determine further treatment tactics.

Keywords: Ovarian Tumor, granulosa cell tumor, adolescent.

Ovarian sex cord stromal tumours include neoplasms that derive from granulosa cells, Seroli cells, theca cells, Leyding cells and fibroblasts of gonadal stromal origin (Hashemipour M. et al., 2010).

Granulosa cell tumours, described in detail by Scully R.E. (1977), are ovarian stromal neoplasms of the sex cord, which represent about 2-5% of all ovarian tumours [13]. In children they occur extremely rarely, with a reported incidence of 0.1% of all ovarian tumours. Only 4-5% of granuloma cell tumours are seen in children [10, 16]. Two subtypes of these tumours are described: adult (95%) and juvenile (5%) [1]. Juvenile ovarian granulosa tumors in most cases are secretory and hyperstrogenetic and are considered tumors with low malignant potential [8]. We describe a rare case of an impressively large juvenile granulosa cell tumor in a 15-year-old adolescent girl, the rarity of such a neoplasm suggesting the need to confront imaging data, surgical treatment aspects and histopathological findings.

Patient C., aged 15, was admitted with a 12-month history of periodic abdominal pain, abdominal enlargement and amenorrhea. Menarche from 14 years of age, previously normal menstrual cycle, sexually active since 14 years of age, which led the patient to believe she was pregnant.

On hospitalization, abdominal ultrasound examination revealed a major abdominal formation. CT imaging data with intravenous contrast allowed visualizing in the anterior compartment of the small pelvis, intraperitoneal with cranial extension in the projection of

the mesogastrium and bilateral flanks a massive, polyseptate, polylobed cystic formation of a polygonal configuration, measuring 24.0cm x 20.0cm x 10.6cm. The formation, which had a non-homogeneous structure with a well-defined outline, showed a mixed fluid-cystic content, associated with the presence of multiple instrastromal vessels, without postcontrast pathological enlargement, pronounced mass effect exerted by compression and dislocation of abdominal and pelvic organs, bladder compression, bulging of the anterior abdominal wall. Signs of moderate accumulation of free fluid in the intraperitoneal space (with density +12UH). Ovaries and fallopian tubes were definitely not determined (fig. 1).



Fig. 1.

Patient C., 15 years old. Preoperative intravenous contrast-enhanced computed tomography - CT imaging data suggestive of the presence of a solid-cystic volume formation located in the bilateral adnexal projection with extension into the abdominal cavity, possibly yolk sac tumor of the left ovary? (explanation in text)

Detailed general blood test data found hemoglobin – 76g/l, ert- 4.20 10^6/ul, hematocrit-27.0%, leukocytes-8,9%, ESR 22mm/h, while all biochemical parameters were within normal limits. Preoperative serum alpha-fetoprotein and lactate dehydrogenase levels were within the reference values.

After preoperative preparation, surgery was performed with a left transrectal laparotomy. On revision, a massive tumor formation was found, originating from the left ovary without involving adjacent organs and anatomical structures (fig. 2A). Radical resection of the tumor was performed with the fallopian tube (fig. 2B).

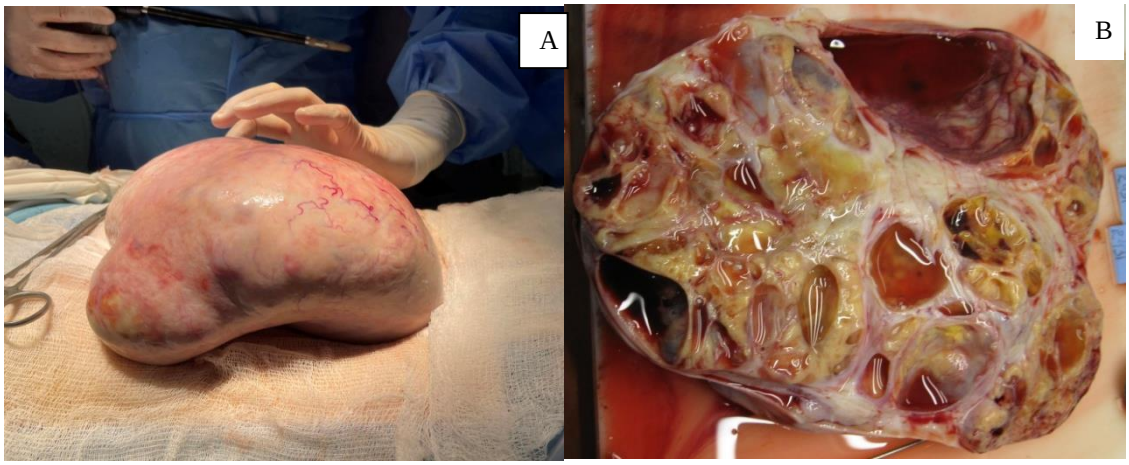


Fig. 2.
Intraoperative appearance of the tumor formation (A) and appearance of the resection piece in section (B)

Review of the pelvic organs revealed up to 50 ml of serous fluid in the abdominal cavity. The parietal peritoneum was without any changes, the regional lymph nodes were enlarged. Uterus and right adnexa were without pathological changes, of normal size. The operation was completed with drainage of the pelvic space and reconstitution of the anatomical plane.

The results of histopathological examination established the presence of juvenile type granulosa tumor, provisional stage pT1a, high mitotic activity (mitotic rate 40 in 10 fields of view), moderate nuclear atypia and extensive foci of necrosis. The tumor infiltrated tubular tissue in which foci of necrosis and tumor foci of juvenile type granulosa cells were present.

The patient was discharged in satisfactory condition and referred to an oncology institution to determine further treatment tactics.

Discussion. Juvenile granulosa cell tumors are rare neoplasms, usually diagnosed before the age of 20 years, predominantly in the age range 3-13 years. In some cases this tumor can be seen in girls as young as 1 year old or even diagnosed prenatally [3, 9]. The etiopathogenesis of juvenile type granulosa cell tumors is not known, unlike the adult type where the pathogenesis of this neoplasm is determined by mutations in the FOXL2 gene [14, 18]. Associations of juvenile granuloma tumors with some pathologies such as Ollier endochondromatosis [12], Maffucci syndrome have been described [17].

More commonly, in prepubertal girls, these tumours manifest as early psudopuberty associated with isosexual development. In some cases patients may also present with contrasexual development, with signs of excessive androgenism. However, the most common symptoms are abdominal pain and abdominal distention [2, 5, 16]. In comparison to adult granulosa cell tumors, juvenile forms are characterized by a high mitotic index and comparatively more aggressive growth [7], which is also documented in our case. Granulosa cell tumours secrete steroid hormones, mainly oestrogens and less commonly androgens and progestins, while some authors have also found secretion of prolactin and insulin. Most granuloma cell tumours secrete inhibin, which is used as a tumour-specific marker for granuloma cells [6]. Evaluation of tumor markers such as α-fetoprotein and β-HCG is important to exclude germ cell tumors [2].

The management of granuloma cell tumours depends on age and disease outcome. Surgical treatment is the primary option, with fertility-preserving procedures preferred in the early stages of the disease. Unilateral salpingo-oophorectomyis the procedure of choice in cases of stage IA tumour, also performed in our case described. Some authors consider adjuvant chemotherapy and/or radiotherapy to be necessary in advanced stage tumours [7, 11].

Staging according to the clinical picture, surgical findings and histopathological results is an important prognostic factor [15]. Juvenile granulosa cell tumour of the ovary diagnosed at an early stage has a favourable prognosis. Relapses are uncommon but usually occur within the first year. Long-term follow-up should be considered, especially in advanced forms of the disease, as some authors describe the development of late relapses [4, 19].

Conclusion. Granulosa cell tumour of the ovary is a rare neoplasm in children, characterised by aggressive growth over short periods of time, which can pose certain preoperative diagnostic problems. Although there are no standardised protocols, unilateral salpingo-oophorectomy is the preferred surgical procedure in stage IA tumour, with long-term follow-up being essential because of the risk of recurrence.

References

1. Ali S.W., Ali N.N., Ashraf S., Khan M.A.M., Tariq M.U. Juvenile granulosa cell tumor in a nine year old. J. Pediatr. Surg. Case Rep. 2020. 55:101397. https://doi.org/10.1016/j.epsc.2020.101397.

2. Ashnagar A., Alavi S., Nilipour Y., Azma R., Falahati F. Massive ascites as the only sign of ovarian juvenile granulosa cell tumor in an adolescent: a case report and a review of the literature. HPC Case Rep. Oncol. Med. 2013. Art. ID 386725. 4p. http://dx.doi.org./10.1155/2013/386725.

3. David Y.B., Sela N., David C.B., Dujovni T. Case of fetal ovarian juvenile granulosa cell tumor:Complications and management. J. Obstet. Gynecol. Res. 2021. 47(6):2220-4.

4. Frausto S.D., Geisler J., Fletcher M.S., Sood A.K. Lare recurrence of juvenile granulose cell tumor of the ovary. Am. J. Obstet. Gynecol. 2004. 191(1):366-7.

5. Hashemipour M., Moaddab M.J., Nazem M., Mahzouni P., Selek M. Granulosa cell tumor in a six-year-old girl presented as precocious puberty. J. Res. Med. Sci. 2010. 15(4): 240-242

6. Iqbal A., Novodvorsky P., Lubina-Solomon A., Kew F.M., Webster J. Juvenile granulose cell tumour of the ovary presenting with hyperprolactinaemic amenorrhoe and galactorrhea. Endocrinol. Diabetes Metab. Case Rep. 2016. 2016:160006. doi: 10.1530/EDM-16-0006.

7. Karalok A., Taşci T., Ureyen I., Turkmen O., Ocalan R. et al. Juvenile granulosa cell ovarian tumor: clinicopathological evaluation of ten patients. J. Turk. Ger. Gynecol. Assoc. 2015. 16:32-4.

8. Lahfaoui M., Azahouani A., Belahcen M., Benhaddou H. Juvenile granulosa tumor of the ovary: Report of two cases. Int. J. Radiol. Radiat. Oncol. 2020. 6(1):14-6. DOI: https://dx.doi.org/10.17352/ijrro.000039.

9. Merras-Salmio L., Vettenranta K. Ovarian granulosa cell tumors in childhood. Pediatr. Hematol. Oncol. 2002.19:145-56.

10. Nikumbh D.B., Suryawanshi K.H., Chitale A.M., Pagare P., Surana A. Ovarian juvenile granulosa cell tumour in childhood: uncommon gynecological malignancy. J. Clin. Diagn. Res. 2014. 8(10):FL01-FL02.

11. Pariksha G., Ariba Z., Pranab D., Nalini G., Manish R. et al. Juvenile granulosa cell tumor of the ovary: a comprehensive clinicopathologic analysis of 15 cases. Ann. Diag. Pathol. 2021. 52:151721. doi: 10.1016/j.anndiagpath.2021.151721.

12. Sampagar A.A., Jahagirdar R.R., Bafna V.S., Bartakke S.P. Juvenile granulose cell tumor associated with Ollier disease. Indian J. Med. Pediatr. Oncol. 2016. 37(4):293-5.

13. Scully R.E. Ovarian tumors. A review. Am. J. Pathol. 1977. 87(3):6860720.

14. Shah S.P., Kobel M., Senz J., Morin R.D., Clarke B.A. et al. Mutation of FOXL2 in granulosa-cell tumors of the ovary. N. Engl. J. Med. 2009. 360:2719-29.

15. Wang D., Jia C., Cheng H., Cao D., Shen K. et al. Analysis of outcomes and prognostic factors after fertility-sparing surgery in patients with early stage juvenile granulosa cell tumor of the ovary: experience from a tertiary center. J. Pediatr. Adolesc. Gynecol. 2021. S1083-3188(21)00353-3. doi: 10.1016/j.jpag.2021.12.005.

16. Wang Y., Wang W., Xu C., Huang X., Zhong L. et al. Childhood ovarian juvenile granulosa cell tumor: a retrospective study with 3 cases including clinical features, pathologic results, and therapies. J. Pediatr. Hematol. Oncol. 2011. 33:241-5.

17. Yuan J.Q., Lin X.N., Xu J.Y., Zhu J., Zheng W.L. Ovarian juvenile granulose cell tumor associated with Maffucci s syndrome: case report. Clin. Med. 2004. 117(10):1592-4.

18. Zannoni G.F., Improta G., Petrillo M., Pettinato A., Scambia G., Fraqqett F. FOXL2 molecular status in adult granulosa cell tumors of the ovary: a study of primary and metastatic cases. Oncol. Lett. 2016. 12(2):1159-63.

19. Zhao D., Song Y., Zhang Y., Li B. Outcomes of fertility-sparing surgery in ovarian juvenile granulosa cell tumor. Int. J. Gynecol. Cancer. 2019. 29(4):787-91.

EVALUATION OF THE MANAGEMENT OF PULMONARY HYDATID CYST IN CHILDREN ACCORDING TO DIFFERENT SURGICAL TECHNIQUES

Dogotari N.
PMSI Mother and Child Institute
"Natalia Gheorghiu" National Scientific-Practical Center for Pediatric Surgery
Chisinau, Republic of Moldova
DOI: 10.5281/zenodo.7960990

ABSTRACT

Author presents a study evaluating the effectiveness of surgical treatment in pulmonary hydatid cyst in children. The study group included 90 cases (81.82 %) patients with pulmonary hydatidosis and 20 (18.8) with hepatopulmonary cyst. 2 surgical techniques were used: padding with sealing of the residual cavity and the pneumostomy procedure. The results of the study allowed to conclude: The higher rate of postoperative complications compared to the uncomplicated forms of the disease, together with the presented evolutionary aspects, confirms the need to optimize the methods of surgical removal of residual postechinococcectomy cavities in cases of uncomplicated and complicated by rupture pulmonary hydatid cyst with the aim of reducing postoperative morbidity and duration of hospitalization, there being major risks of developing complications in cases of long persistence of residual cavities.

The cystotomy procedure with the removal of the parasitic larvocyst completed with the closure of the air bronchial communications completed with filling hemostatic collagen sponge, or sponge with gelatin and platelet concentrate, and the padding of the remaining cavity with the preservation of the adjacent lung parenchyma is an effective method of treating the pulmonary hydatid cyst in children, this surgical method having a lower incidence of postoperative morbidity compared to pneumostomy procedure.

In uncomplicated pulmonary hydatid cyst in children, the pericystic tissues have an increased potential of regeneration, which significantly influences the favorable evolution of the processes of repair and obliteration of remaining cavities in cases of dehiscence of padding sutures. In this context, we believe that in cases of dehiscence of padding sutures, children can be treated conservatively.

Keywords: Hydatic cyst, lung, treatment, surgery, children.

Introduction

Surgical treatment remains the curative option of choice in the treatment of hydatid cyst. The principles of surgical treatment in pulmonary hydatid cyst are: evacuation of the larvocyst with removal of the endocyst, avoidance of intraoperative contamination, as well as the management of the residual cavity with maximum preservation of the lung parenchyma, including the major sizes formations [1, 26]. Several surgical procedures are described in the specialized literature, which can be classified into conservative (cystostomy, enucleation of the intact cyst, removal of the cyst after needle aspiration or pericystectomy, with maximum preservation of the lung parenchyma) and radical (lung parenchyma resection with cystotomy and pericystectomy, wedge resection, segmentectomy and lobectomy [6, 12, 25].

The aim of this study was to retrospectively evaluate the results of surgical treatment in various forms of pulmonary hydatid cyst according to the surgical method of the postechinococcectomy residual cavities based on the results of the morphopathological examination.

Material and methods. From the total number of patients included in the study group, the majority were boys, both in the group of patients with pulmonary hydatid cyst - 66.67%, and in the group with coexisting hepatic forms - 65%, the maximum frequency being recorded at the age of 7 -14 years in both groups of patients.

Depending on the location, in the group of patients with isolated pulmonary hydatid cyst, the right lung was more frequently affected - 52 (57.78%) cases, compared to the left - 21 (23.33%) cases, in 17 (18, 9%) cases the parasitic lesion involving both lungs. The lower lung lobes were more frequently involved, predominantly the lower lobe of the right lung (38.9%). Patients with single pulmonary hydatid cysts predominated - 63 (70%) cases, compared to those with multiple parasitic cyst formations - 27 (30%) cases. Giant lung cysts, with a diameter of more than 10 cm, were found in 32 (35.56%) cases, and in 19 (21.11%) cases, the pulmonary hydatid cysts complicated by rupture were detected.

Taking into account the pericystic changes, found at the imaging examination, similar to the groups of patients included in the morphopathological study, the patients undergoing surgical treatment were evaluated and divided into 3 subgroups: group 1 – with insignificantly expressed perifocal changes, group 2 – with significant pericystic inflammatory changes and group 3 – with pulmonary cysts complicated by rupture.

The patients of the study group benefited from routine laboratory tests (100% of cases) and imaging investigations that included: chest radiography, performed in 100% of cases, computer tomography, abdominal ultrasound examination and lung perfusion scintigraphy.

The statistical analysis of the obtained results was performed using the Evidence-Based Medicine Toolbox Program for analytical studies. The RR was calculated, the significance of the results was established based on the z-statistic test, 95% CI and the significance threshold, the result being statistically significant when the confidence interval does not include the

value 1 or the difference between the lower and upper limit is not large.

Results and discussions. In uncomplicated forms of pulmonary hydatid cyst, we gave preference to aspiration of hydatid fluid with a thick needle with intraoperative inactivation of the parasitic larvocyst with a scolicidal substance, later resorting to cystotomy (pneumostomy) and extraction of the larvocyst, taking into account the aparazitarian principles. As substances with scolicidal action were used: Alcohol 96^0 (21 cases – 19.1%), betadine (32 cases – 29.1%), hypertonic solution 10% (5 cases – 4.5%), silver nitrate solution 1.5% (52 cases – 47.3%), without giving preference to one of them.

At the same time, the inner surface of the fibrous capsule was processed with argon plasma. After processing the remaining cavity with a scolicidal substance, in all cases we resorted to closing the bronchial openings, in 18 cases resorting to an additional protection of their sutures with a collagen hemostatic sponge or with gelatin sponge and platelet concentrate + thrombin + CaCL 10% (18 cases). In all cases, we used 3-0 Vicryl suture in the padding process of the remaining cavities. Regardless of the form of the disease, pericystic changes and dimensions, 50 ml of Aminocapronic acid solution was introduced into the pleural cavity and the aspiration drainage of the pleural cavity by Bulau being installed, which was removed when air leakage or exudate disappeared.

In the cases of using pneumostomy to solve the outstanding cavities, we resorted to resection of the fibrous capsule with preservation of the adjacent lung tissue, closure of air communications, drainage of the outstanding cavities and the pleural cavity.

Economical lung resections were performed in 4 cases of uncomplicated parasitic cyst formations, of small sizes (4-5 cm), peripherally located, which did not create any technical problems. Pulmonary lobectomy, enucleation and pericystectomy were not performed in any patient.

In the complicated forms with the rupture of the parasitic cyst, the cystotomy procedure was performed with the removal of hydatid larvocyst fragments, healing with substances with a scolicidal effect and drainage of the remaining cavity, including in cases of using the padding procedure. We also note that in the complicated forms of the disease, to protect and close the bronchial fistulas, we used collagen hemostatic sponge or sponge with gelatin and platelet concentrate.

In all 3 study groups, preference was given to the padding procedures of the residual cavities over the use of the pneumostomy procedure or lung resections. The analysis of the obtained results allowed us to find that in all 3 study groups no fatal cases were registered and there was no case of severe postoperative complication, which would require a surgical reintervention.

In the cases of uncomplicated hydatid cyst of small and medium sizes included in the 1st group of patients, no postoperative complications were recorded, the patients being discharged from the hospital 8-10 days postoperatively, 30-60 days postoperatively, insignificant residual post-echinococcectomy signs were observed. In study group nr. 1, no recurrence cases have been recorded so far. All complications found in group 1 patients and described in tab. 2 were solved by conservative methods. Cases of pulmonary atelectasis, septic complications were not found. The duration of pleural drainage in cases of using the padding procedure without postoperative complications was 72 hours

We mention that in the cases of uncomplicated large-sized hydatid cyst (32 cases) or in the complicated forms, along with pulmonary ventilation disorders, confirmed by spirography and changes in pulmonary perfusion in the pericystic segments, signs of hepatomegaly with diffuse parenchymatous liver changes were found, an important fact in the evaluation of patients in the postoperative period and the establishment of recovery treatment tactics.

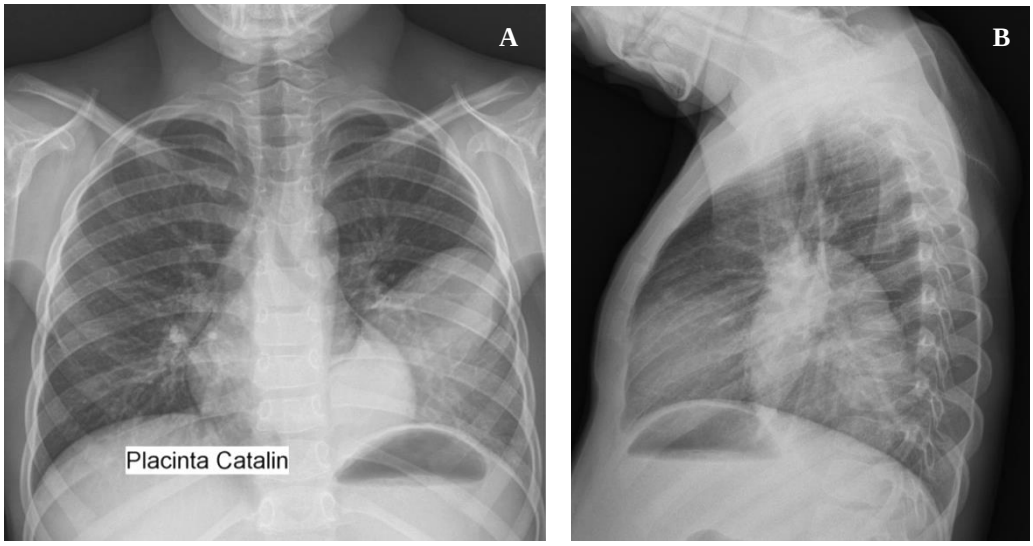
All 19 cases of dehiscence of padding sutures found in group 1 were found in children with uncomplicated hydatid cyst of major and giant sizes, of which in 10 cases remaining cavities after the pneumonostomy procedure were found. The complete obliteration of the residual cavities, initially radiologically detected in patients with echinococcectomy and padding of the remaining cavity in which partial insufficiency of the padding sutures developed postoperatively (9 cases), was 62 ± 9 days. In this context, we demonstrate the case of patient P., 9 years old (fig. 1), who underwent the echinococcectomy operation with padding of the remaining cavity by suturing in superimposed bursae with resorbable threads and final “back-and-forth” suturing plan by plan, on the 6th postoperative day, the partial insufficiency of the padding sutures, including the closing suture of the bronchial openings occured, but without signs of worsening of the pulmonary perfusion in the remaining lung segments (fig. 1).

Later, the chest x-ray revealed the gradual obliteration of the remaining cavity until its complete disappearance with the re-expansion of the adjacent segments (fig. 2). The results found in the radiological examination are gratifying, the positive postoperative evolution being also confirmed by the lung scintigraphy, where the gradual improvement of the pulmonary perfusion indices in the affected lung with a slow regional redistribution in the contralateral lung was found. However, lung scintigraphy showed the maintaining of some local changes (even over 5 years after the operation). These findings are valid for all cases of uncomplicated pulmonary hydatid cyst of major and giant sizes included in study group 1.

Table 1.

The distribution of surgical procedures performed in the subgroups of patients with pulmonary hydatid cyst

The technical procedure used	Group I, n=58		Group II, n=33		Group III, n=19	
	Cases	*%, 95%CI CI*	*Cases*	*%, 95% CI*	*Cases*	*%, 95% CI*
Pulmonary echinococcectomy + pneumostomy	10	17,24 7,5212-26,9614	6	18,18 5,0209-31,3391	7	36,84
Pulmonary echinococcectomy + padding of the remaining cavity according to Delbet	12	20,69 10,2648-31,1152	7	21,21 7,2622-35,1578	2	10,53
Echinococcectomy + padding of the remaining cavity by suturing in overlapped bursae with resorbable threads and final “back-and-forth” suturing plan by plan	12	20,69 10,2648-31,1152	9	27,27 12,0751-42,4649	3	15,79
Echinococcectomy + suturing of the bronchial fistula + filling with hemostatic collagen material + padding of the remaining cavity by suturing in overlapped bursae with resorbable threads and final "back-and-forth" suturing plan by plan	10	17,24 7,5212-26,9614	6	18,18 5,0209-31,3391	2	10,53
Echinococcectomy + suturing of the bronchial fistula + filling with hemostatic material with gelatin and platelet concentrate + padding of the remaining cavity by suturing in overlapped bursae with resorbable threads and final “back-and-forth” suturing plan by plan	10	17,24 7,5212-26,9614	3	9,1 -0,7130-18,9130	5	26,31
Marginal (atypical) economic lung resections	4	6,9 0,3771-13,4229	2	6,06 -2,0807-14,2007	0	



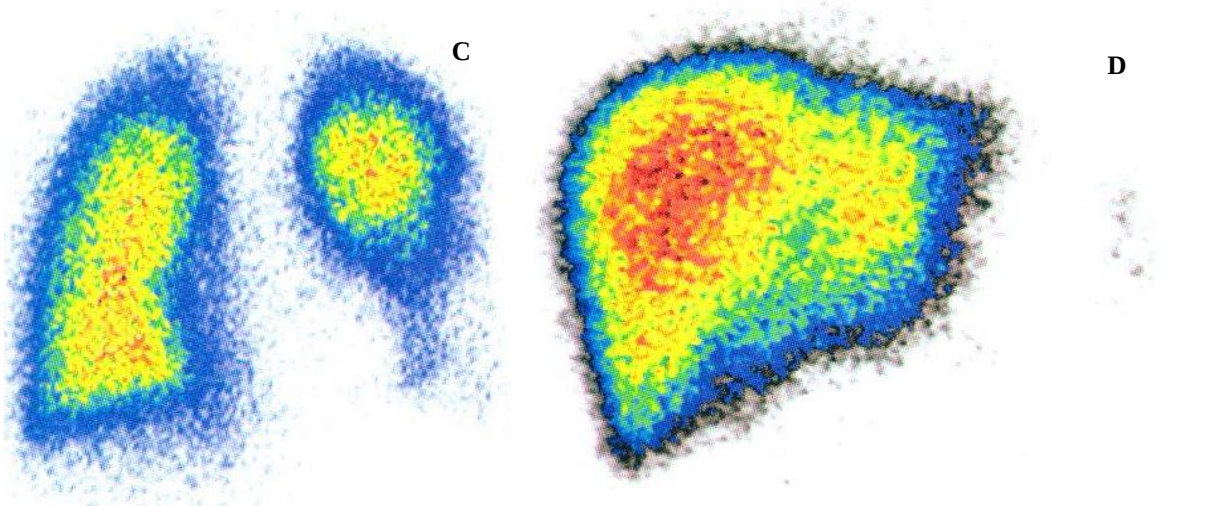


Fig. 1. Patient P., 9 years old. Chest X-ray in 2 projections performed preoperatively (A, B) – a voluminous oval-shaped formation located in the lower lobe of the left lung is found; C – preoperative lung scintigraphy (perfusion) – significant decrease in blood flow in the middle and lower segments of the left lung; D – liver scintigraphy – parenchymal changes

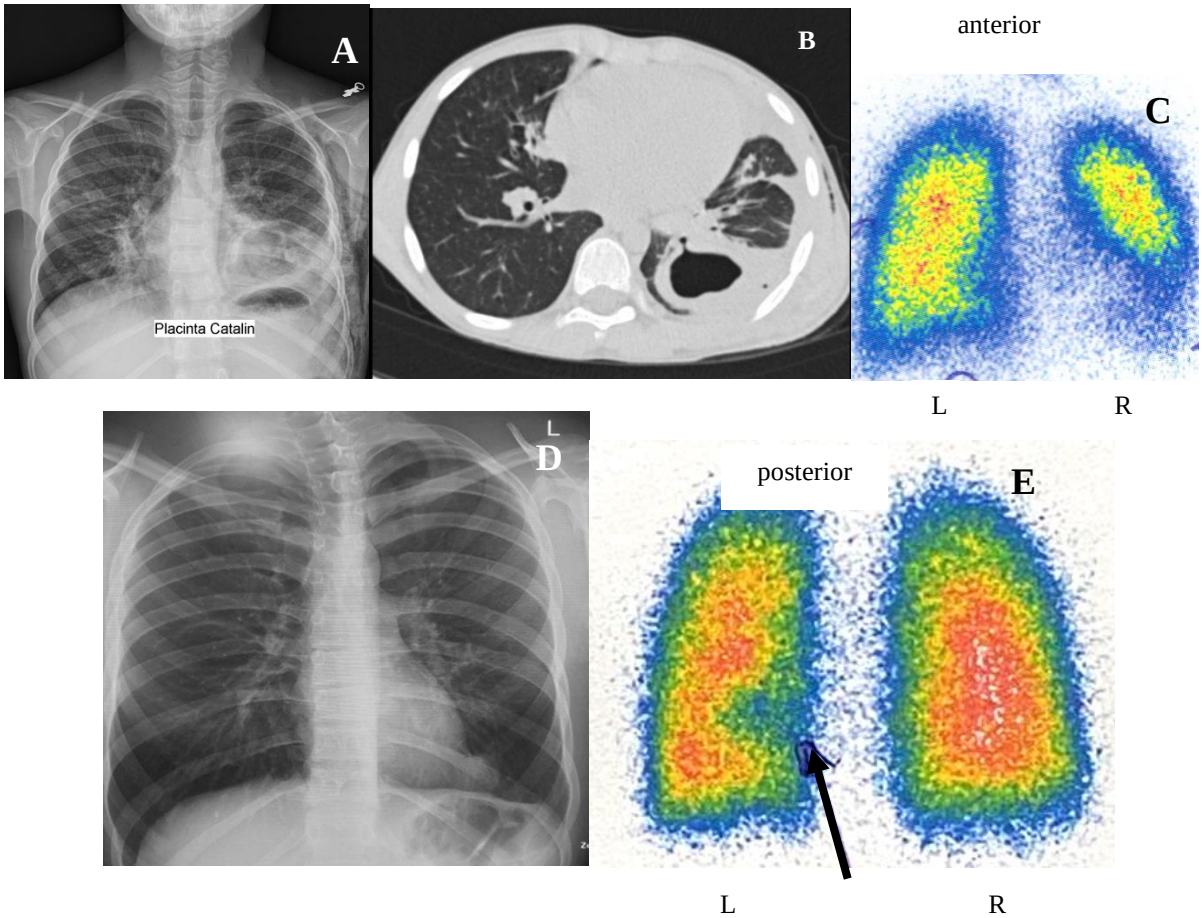


Fig. 2. Patient P., 9 years old. Chest X-ray in 2 projections performed at the time of hospital discharge (A), where the partial dehiscence of the padding sutures is found, and the dehiscence of the closure suture of the bronchus communicating with the remaining cavity is also confirmed at CT (B). C - postoperative pulmonary scintigraphy (perfusion) performed on the 12th postoperative day: the perfusion changes observed are similar to the preoperative result; D - X-ray of the chest taken 5 years after the operation: on the left parahilar, the deformation of the lung pattern (reticular type) is maintained, without any nodular or cavitary formations, the costodiaphragmatic sinus is clear, a few supradiaphragmatic deposits are visualized. Conclusion: positive evolution, local pneumofibrosis in regression; E - Pulmonary scintigraphy (perfusion) in 2 projections performed 5 years after the surgery – on the background of an uneven distribution of the radiopharmaceutical substance in the left lung with a moderate diffuse decrease of blood flow, in the S10 projection of the left lung, an area of hypoperfusion of the substance is detected; in the right lung changes in blood flow are not detected.

The use of the pneumostomy procedure in subgroup 1 patients is determined by a relatively higher incidence of complications compared to the padding procedure, but acceptable results have been obtained both in cases of hydatid cyst of small and medium sizes, as well as in the cysts of major sizes. Clinically, the early postoperative period in the cases of using the pneumostomy procedure evolved comparatively more seriously with polypnea, cough, chest pain, early postoperative radiography presenting a remaining cavity and residual free air in all 10 cases, which usually reabsorbed during the first 7-10 postoperative days. In the cases of using the pneumostomy procedure, a negative pressure was obtained in the pleural cavity within 3-5 days, the duration of pleural drainage was 12 ±4 days because of the serous eliminations, the removal of the drainage from the remaining cavity being performed within 32± 7 days. Radiologically, true signs of size reduction of the residual cavity are observed after 30 days from the surgery, and its obliteration - approximately after 60 days, signs of persistence of the residual cavities being visualized also after 120 days from the surgery (fig. 3).

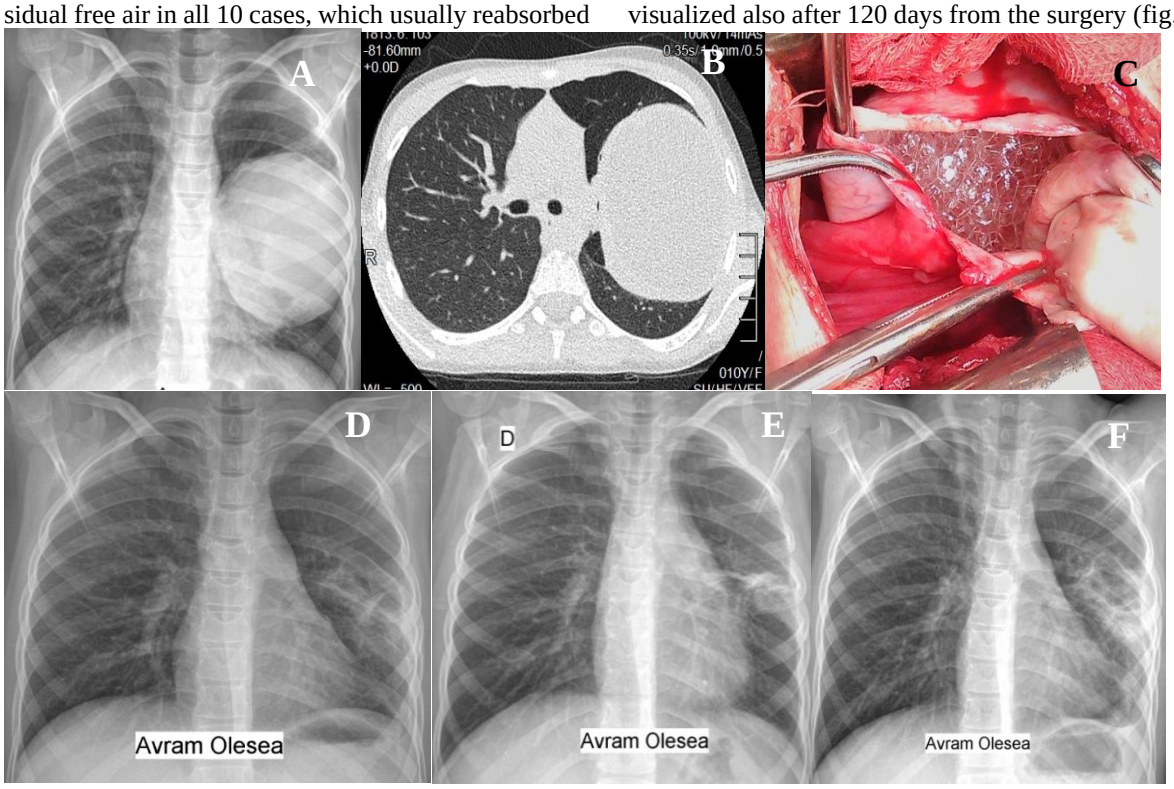


Fig. 3. Patient A., 9 years old. Chest X-ray (A), preoperative CT (B) - hydatid cyst of the left lung with compression of the mediastinal organs, diffuse hyperinflation of the upper lobe of the left lung, adjacent pneumofibrotic changes, thickening of the interlobular pleura; C - The intraoperative aspect of the residual cavity of impressive sizes after the removal of the hydatid larvocyst; the presence of an air communication (communi-cating bronchus) with the residual cavity is observed; D – Chest X-ray taken on the 75th postoperative day: a significant reduction of the residual cavity with perifocal infiltration and local thickening of the paracostal pleura is noted; E – Chest X-ray taken 120 days postoperatively: signs of persistence of a small residual cavity with resorption of perifocal infiltrative areas are visualized; F - Chest X-ray taken 1 year after surgery: disap-pearance of the residual cavity with the presence of residual pneumofibrotic signs and contralateral compensa-tory emphysema;

All 3 cases of persistent pneumothorax occured after suture dehiscence of the large-caliber bronchial closure with opening into the residual cavity. There were 6 cases of prolonged air leaks, which were resolved conservatively by aspiration drainage. The postoperative evolution of uncomplicated cases of pulmonary hydatid cyst included in group 2 was similar to group 1. In the cases of using the pneumostomy procedure in group 2 patients, the duration of pleural drainage was 16 ±4 days, and the removal of the drain from the remaining cavity was performed within 41± 6 days.

Despite the thorough closing of the air bronchial communications, in all 6 cases of pneumostomy procedure the persistence of the remaining cavity was found, in 4 cases prolonged air leaks were found, of which 2 cases with the development of compressive pneumothorax determined by the dehiscence of the sutures closing the large caliber bronchial communications. In the cases of using the padding of the remaining cavity, the development of this complication was found in the cases of the Delbe procedure - 3 cases, in one case with the development of pneumothorax, in the padding of the remaining cavity by suturing in superimposed bursae with absorbable threads - 1 case and 1 case in the padding and filling with collagen material of the remaining cavity. All cases of prolonged air leaks and pneumothorax were solved conservatively. The case of atelectasis diagnosed after the pneumostomy procedure was solved with the help of bronchoscopy with complete re-expansion of the atelectazed segment. There were no cases of pleuro-pulmonary or wound septic complications.

The case of compressive pneumothorax, which developed as a result of the dehiscence of the closing sutures of the large-caliber bronchial communications and the padding sutures in the case of using the padding procedure of the remaining cavity, once again confirmed the veracity of the morphopathological results found in operated patients included in group 2, who assumed a major risk of developing some postoperative complications, determined by the inflammatory-necrolytic processes of the fibrous capsule. It should be noted that in group 2 a case of dehiscence of the padding sutures with the subsequent development of a compressive pneumothorax was found in a patient with a medium-sized hydatid cyst but with perifocal inflammation, the residual cavity being solved by using the padding procedure according to Delbet.

All 3 cases of compressive pneumothorax detected in group 2 patients developed after the Delbet procedure (1 case) and pneumostomy (2 cases) had a serious postoperative evolution, with the development of an inflammatory-destructive bronchopulmonary process, the slow expansion of the collapsed lung and a long recovery period. In this context, we emphasize that a partial re-expansion of the collapsed lung occured only starting from the 8th day after this complication appeared, this period having a duration of about 32 days, subsequently being observed the period of gradual reabsorption of the pneumonic infiltration with regression of the exudative pleurisy and the gradual obliteration of the remaining cavity, acceptable results of the treatment being observed starting from the 8th month after the surgical intervention. In study group 3, no recurrence cases have been noticed up to this point.

In study group 3, where the majority of cases were large and giant parasitic cysts, complete obliteration of remaining cavities in patients with echinococcectomy and pneumostomy occured in 155 $\pm$ 32 days. In cases of hydatid cyst complicated by endobronchial eruption, the use of the padding procedure made it possible to obtain obliteration of the residual cavity within 94 $\pm$ 5 days. Even in giant forms, with significant inflammatory changes, positive results were obtained (fig. 4). In this group of patients, 2 cases of recurrent hydatid cyst were found.

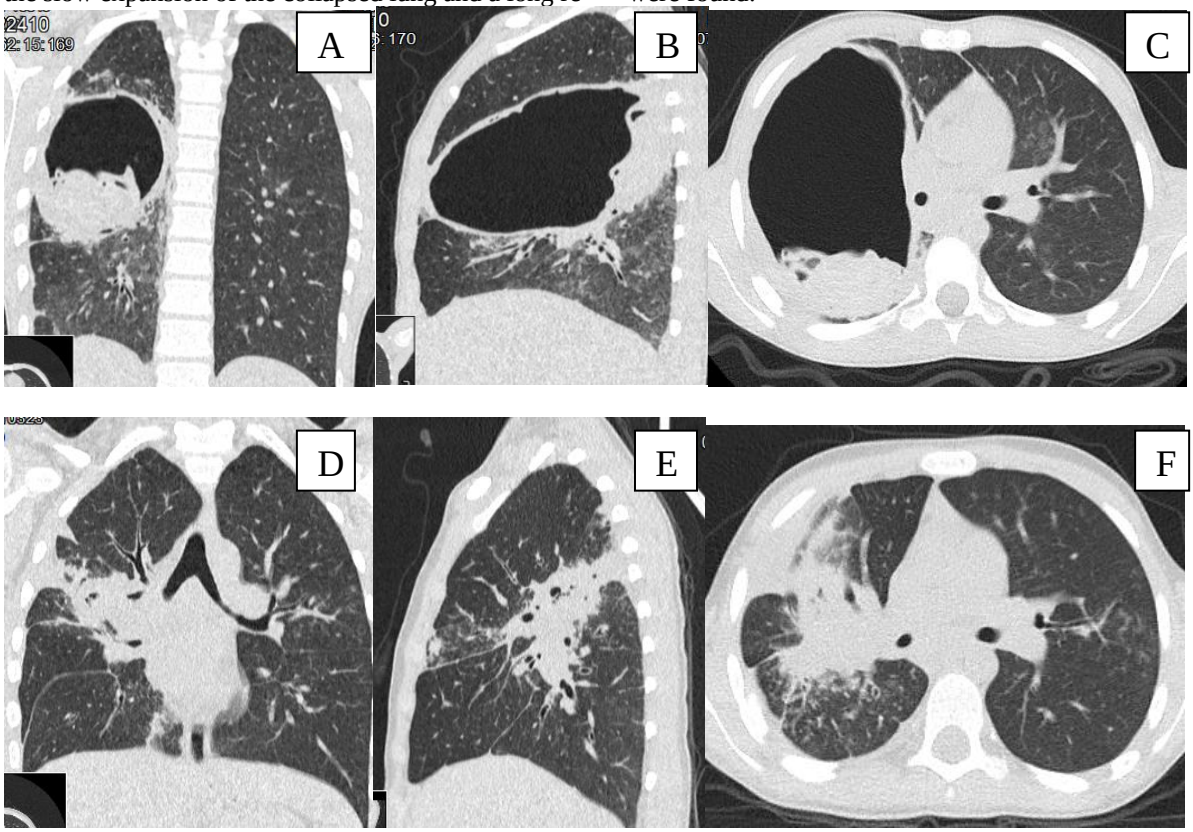


Fig. 4. Patient P.A., 11 years old. Preoperative CT (A, B, C): pulmonary hydatid cyst with endobronchial eruption (floating membrane sign is visualized) located in the middle lobe of the right lung CT performed 62 days postoperatively (D, E, F) – obliteration of the remaining cavity with a perifocal infiltrative process is observed

he persistence of the residual cavity characteristic for the pneumostomy procedure in all cases of pulmonary hydatid cyst complicated by rupture with prolonged air leakage, and the dehiscence of the sutures closing the large-caliber bronchial communications were the cause of developing the compressive pneumothorax in 3 cases compared to the padding procedure (1 case). This fact can be explained by necrotic degeneration changes of the pericystic layer that we found in the morphopathological study and presented in the specialized literature [10].

Table 2.

Comparative analysis of the incidence of postoperative complications in the 3 study subgroups according to the procedure used for solving the remaining cavity

Type of complications	**Group 1** 58 cases		**Group 2** 33 cases		**Group 3** 19 cases	
	Pns. 10 cases	***Padd.*** 48 cases	***Pns.*** 6 cases	***Padd.*** 27 cases	***Pns*** 7 cases	***Padd.*** 12 cases
Postoperative pneumothorax	2 (20 %)	-	2 (30%)	1 (3,7%)	3 (42,8%)	1 (8,3%)
Cutaneous emphysema	-	-	-	-	1 (14,3%)	-
Persistence of residual cavities	10 (100%)	9 (18,75%)	6 (100%)	7 (25,9%)	7 (100 %)	4 (33,3%)
Prolonged air leak (>7 days)	4 (40%)	1 (2,08%)	4 (60%)	4 (14,8%)	7 (100%)	-
Atelectasis	-	-	-	1 (3,7)	1 (14,3%)	-
Septic complications	-	-	-	-	1 (14,3%)	-

*Note: Pns. - the remaining cavity solved by the pneumostomy procedure;
Padd. - the remaining cavity solved by the padding procedure;

The evaluation of the risk of development the postoperative complications found out that in the first subgroup the padding procedure is safer with a lower risk of developing dehiscence of the padding sutures and the persistence of residual cavities, in the evaluation of the risk of developing complications such as postoperative pneumothorax and prolonged air leaks were not being found statistically true values. In subgroup 2, in cases of pneumostomy procedure was a significantly higher risk of developing dehiscence of padding sutures with the persistence of residual cavities, but also of prolonged air leaks. In subgroup 3, the same law is maintained, there is a greater risk of developing the dehiscence of the padding sutures with the persistence of the remaining cavity, not being found any statistically veridical comparative values in the evaluation of the risk of developing other severe postoperative complications.

The relative risk for the persistence of residual cavities was found to be the highest in subgroup 1 RR=5.3 (95% CI: 2.9596 to 9.6108) and the lowest in subgroup 3 RR=3.0 (95% CI: 1.3478 to 6.6777).

The comparison of the results from the three subgroups where the remaining cavity was solved by pneumostomy or padding, according to the non-parametric Pearson criterion, proved that there is no statistically significant difference between the complications observed in the study subgroups.

The treatment of the hydatid cyst became a topic of discussion starting in 1804 when Laenec found that these parasitic formations represent a phase of the life cycle of a tapeworm, subsequently several surgical procedures and chemotherapeutic treatment schemes were proposed [14, 21]. Despite the progresses made in the medical treatment of hydatid cyst in children, the optimal therapeutic option is not clearly defined [22, 28], the treatment of choice remains surgery, which can be performed safely, with low morbidity and minimal mortality rates [15]. Lateroposterior thoracotomy technique with muscle preservation, originally proposed by Noirclerc et al. in 1973 and later described by Bethencourt and Holmes (1987) [3], was adapted and used in thoracic surgery in neonates and children of various ages with fairly good results [4, 17], including pulmonary hydatid cyst surgery [23]. The thoracotomy with muscle preservation procedure according to Jawad A.J. (1997) provide an excellent exposure in the management of neonatal and pediatric thoracic surgical pathologies, without intraoperative complications, with a comparatively good postoperative cosmetic effect. And if the removal of the parasitic larvocyst represents a unanimously accepted opinion to resort to echinococcectomy, then in the management of the residual cavity there are several controversial opinions [14].

In hydatid cyst surgery, the effective resolution of residual cavities is of a major importance, especially in complicated forms. The non-padding procedure, applied in removal of residual cavities after echinococcectomy, is presented by several authors as an alternative, since their padding does not shorten hospitalization time and the duration of air removal through the thoracic tube, nor does it prevent complications such as empyema, persistence of fistulas and air leaks, recurrence [11, 12, 27]. Approaching and suturing the edges of the residual cavity is not necessary, the lung parenchyma removes the space, and the surface of the lung at the site of the residual cavity is covered by the pleura. The non-padding procedure for the removal of residual postechinococcectomy cavities is also supported in the case of children [7].

The technical procedure of creating a direct communication between the residual cavity and the pleural space, with the liquidation of bronchial fistulas, and external drainage after the removal of the hydatid metacestode, was proposed by Yacoubian H.D. and Dajani T. (1963), being considered applicable both in intact forms of pulmonary hydatid cyst and in complicated ones [29]. The method aims to maintain functionally uncompromised the pericystic lung tissue, the efficiency and safety of this strategy being described by

several authors [18]. This procedure, called the "pneumonostomy" technique, was also used in the treatment of lung abscesses [20].

Several authors support the idea that the padding of the residual cavities after echinococcectomy is not an essential procedure in the surgical treatment of the pulmonary hydatid cyst, being motivated by the ability of the lung to expand with the disappearance of the cavities after a short period of time after the surgery [12]. At the same time, some authors support the advantage of surgical interventions with the preservation of the lung parenchyma and padding of the residual cavity [2], the usefulness of this technical procedure being also supported by us, including in complicated forms of the disease [5, 9]. This technique allows avoiding the development of bronchopleural fistulas, the long persistence of air leaks, the formation of purulent collections in the residual cavity and in the pleural cavity, etc. [14].

The decision for lobectomy, supported by some authors in certain situations [30], must be taken carefully even in cases of infected hydatid cysts, giant or multiple cysts involving the same lobe [16, 19], instead, the procedure with the preservation of the lung parenchyma being preferred [24] , especially in children and in endemic areas, where the risk of recurrence is a real concern [8, 13].

Conclusions:

1. The cystotomy procedure with the removal of the parasitic larvocyst completed with the closure of the air bronchial communications completed with filling hemostatic collagen sponge, or sponge with gelatin and platelet concentrate, and the padding of the remaining cavity with the preservation of the adjacent lung parenchyma is an effective method of treating the pulmonary hydatid cyst in children, this surgical method having a lower incidence of postoperative morbidity compared to pneumostomy procedure.

2. In uncomplicated pulmonary hydatid cyst in children, the pericystic tissues have an increased potential of regeneration, which significantly influences the favorable evolution of the processes of repair and obliteration of remaining cavities in cases of dehiscence of padding sutures. In this context, we believe that in cases of dehiscence of padding sutures, children can be treated conservatively.

3. The higher rate of postoperative complications compared to the uncomplicated forms of the disease, together with the presented evolutionary aspects, confirms the need to optimize the methods of surgical removal of residual postechinococcectomy cavities in cases of uncomplicated and complicated by rupture pulmonary hydatid cyst with the aim of reducing postoperative morbidity and duration of hospitalization, there being major risks of developing complications in cases of long persistence of residual cavities.

References

1. Ahmad M., Khan S.A., Shah S.Z. et al. Effect of size on the surgical management of pulmonary hydatid cyst. J.Ayub Me. Coll. Abbottabad. 2014. 26(1):42-5.

2. Aldahmashi M., Alassal M., Kasb I., Elrakhawy H. Conservative surgical management for pulmonary hydatid cyst: analysis and outcome of 148 cases. HPC Canadian Resp. J. 2016. Art. ID 8473070. 6 p. http://dx.doi.org/10.1155/2016/8473070.

3. Ashour M. Modified muscle sparing posterolateral thoracotomy.Thorax. 1990. 45:935-8.

4. Askarpour S., Peyvasteh M., Ashrafi A., Dehdashtian M., Malekian A., Aramesh M.R. Muscle-sparing versus standard posterolateral thoracotomy in neonates with esophageal atresia. Arq. Bras. Cir. Dig. 2018. 31(2):e1365. DOI: /10.1590/0102-672020180001e1365.

5. Babuci S., Petrovici V., Dogotari N., Malanco S., Pasicovschi T. Methods of intra-operative inactivation and surgical resolution of residual cavities în pulmonary hydatid cyst in children. Mold. J. Pediatr. Surg. 2017. 1:14-22.

6. Balci A.E., Eren N., Eren S., Ulku R. Ruptured hydatid cysts of the lung in children: clinical review and results of surgery. Ann. Thorac. Surg. 2002. 74:889-92.

7. Celik M., Şenol C., Keles M. et al. Surgical treatment of pulmonary hydatid disease in children: report of 122 cases. J. pediatr. Surg. 2000. 35:1710-3.

8. Dakak M., Caylak H., Kavakli K. et al. Parenchyma-saving surgical treatment of giant pulmonary hydatid cysts. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2009. 57(3):165-8.

9. Dogotari N. Clinical-evolutionary and therapeutic features in complicated pulmonary hydatid cyst. J. Pediatr. 2016. XIX (Supl. 1):115.

10. Dogotari N., Gudumac E., Tica C., Eremia V., Ionescu C., Babuci S. Clinical and morphological considerations in pulmonary hydatid cyst complicated by endobronchial rupture in children. ARS Medica Tomitana. 2017. 2(23):72-8.

11. Erdogan A., Ayten A., Demircan A. Methods of surgical therapy in pulmonary hydatid disease: is capitonnage advantageous? Aust. NZ J Surg. 2005. 75:992-6.

12. Eren M.N., Balci A.E., Eren E. Non-capitonnage method for surgical treatment of lung hydatid cysts. Asian Cardiovasc. Thorac. Ann. 2005. 13(1):20-3.

13. Eyboglu T.S., Gursoy T.R., Aslan A.T., Pekcan S., Budkoglu I.I. Ten-year follow-up of children with hydatid cysts. Turk. Pediatr. Ars. 2019. 54(3):173-8.

14. Gudumac E., Babuci S., Dogotari N. Historical considerations and contemporary issues in pulmonary hydatid cyst treatment. Arta Medica. 2016. 1(58):15-9.

15. Haberal M.A., Akar E., Dikis O.S., Kaya M. Surgical treatment of childhood pulmonary hydatidosis: an analysis of 25 cases. Tanaffos. 2018. 17(4): 280-4.

16. Hasdiraz L., Oguzkaya F., Bilgin M. Is lobectomy necessary in the treatment of pulmonary hydatid cysts? ANZ J. Surg. 2006. 76:488-90.

17. Jawad A.J. Experience with modified posterolateral muscle-sparing thoracotomy in neonates, infants, and children. Pediatr. Surg. Int. 1997. 12:337-9.

18. Jehangir S., Kurian J.J., Jacob T.J. et al. Pneumonostomy in the surgical management of hydatid cyst of the lung. Eur. J. Pediatr. Surg. 2017. 27(2):171-6.

19. Kilic D., Findikcioglu A., Bilen A., Koc Z. Management of complicated hydatid cyst of the thorax. 2007. 77(9);752-7.

20. Lacey S.R., Kosloske A.M. Pneumonostomy in the management of pediatric lung abcess. J. Pediatr. Surg. 1983. 18(5):625-7.

21. Lupia T., Corcione S., Guerrera F., Costardi L., Ruffini E. Pulmomary echinococcosis or lung hydatidosis: a narrative review. Surg. Inf. 2020. 21(10):1-11. DOI: 10.1089/sur.2020.197.

22. Moroni S., Moscatelli G., Bournissen F.G., González N., Ballering G., et al. Abdominal cystic echinococcosis treated with albendazole. A pediatric cohort study. PLoS ONE. 2016. 11 (9): e0160472. doi:10.1371/journal.pone.0160472.

23. Önal Ö., Demir Ö.F. Is bilateral staged muscle-sparing thoracotomy performed within 1 week for lung hydatid cysts safe for pediatric patients? Turk. Thorac. J. 2018. 19:84-8.

24. Oncel M., Sadi S.G., Tezcan B. et al. Parenchyma-preserving and minimally invasive thoracotomy technique in giant pulmonary hydatid cysts. Turk. Gogus Kalp Dama. 2015. 23(1):88-91.

25. Sadrizadeh A., Haghi S.Z., Masuom S.H.F. et al. Evaluation of the effect pf pulmonary hydatid cyst location on the surgical technique approaches. Lung India. 2014. 31(4):361-5.

26. Sharifi-Mood B., Fazaeli A., Izadi Sh., Mokhtari S. Fifteen years experience with pulmonary hydatidosis in Zahedan, Iran. Iranian J. Parasitol. 2007. 2(4):7-11.

27. Turna A., Yilmaz M.A., Haciibrahimoglu G. et al. Surgical treatment of pulmonary hydatid cysts: is capitonnage necessary? Ann. Thorac. Surg. 2002. 74:191-5.

28. Velasco-Tirado V., Alonso-Sardón M., Lopez-Bernus A. et al. Medical treatment of cystic echinococcosis: systematic review and meta-analysis. BMC Infect. Dis. 2018. 18:306. https://doi.org/10.1186/s12879-018-3201-y.

29. Yacoubian H.D., Dajani T. Preliminary report on a new method of surgical management of hydatid cysts of the lung. Ann. Surg. 1963. 157(4):618-24.

30. Yekeler E., Karaarslan K., Yazicioglu A. et al. Lobectomy for pulmonary hydatid cyst. Turk. J. Med. Sci. 2013. 43:1024-9.

HEALTHCARE PRACTICE STANDARDS FOR PATIENTS SUFFERING FROM ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

Lalovska M.,
Ch. Assistant, DM
Dobrilova P.
Branch "Prof. Dr. Ivan Mitev" - Vratsa
Medical University of Sofia
Bulgaria, Vratsa
DOI: 10.5281/zenodo.7960994

ABSTRACT

The ever increasing development of our society has facilitated significant progress in nursing profession. Healthcare practice for patients suffering from acute myocardial infarction requires that professional medical nurses be constantly focused on various aspects of patients' condition. The major impact factors that define the specifics of the nursing care practice for these patients have proved to be providing of state-of-the-art effective care services to enable the patients' constant observation, assessment of the patients' special needs and healthcare planning based on the coronary syndrome progression. Delivery of high standards in healthcare practice in patients suffering from acute myocardial infarction is seen impracticable unless new methodology and approaches are introduced as to implementation of the nursing process concept and elaboration of a nursing care plan based on the individual patient's needs.

Keywords: healthcare, acute myocardial infarction, patients.

INTRODUCTION

Healthcare services have proved of significant importance for the entire process of patients' therapy. The healthcare standards tend to contribute to a considerable extent to a stable economy and a sustainable development of medical institutions. The practice standards serve as the fundamental method of assessment of the healthcare services. Also, these may be instrumental to comparability of the clinical outcomes and unified criteria and approaches to prevent further complications. The correct standard apprehension tends to ensure ever higher quality healthcare standards for the benefit of better efficiency, respectively. This may require an analysis of the needs of patients suffering from acute myocardial infarction, introduction of entirely new approach to services provided by healthcare professionals in state-of–the-art clinics, lifetime enhancement of qualifications to full satisfaction of the needs of healthcare industry.

For the purposes of improvement of the healthcare practice standards in delivery of services to patients suffering from acute myocardial infarction, the medical nurse education assigns to medical nurses a new role to play and assumption of duties and responsibilities demanding specific knowledge to be acquired throughout continuing training and certifications. Every nurse in the present days must be the face which with his/her knowledge and competency shall address the ever increasing healthcare needs of population.

OBJECT

This research is aimed at analyzing the nurses' opinions with respect to the healthcare issues, services

and practice standards for patients suffering from acute myocardial infarction.

RESOURCES AND METHODOLOGY

This research extends to medical nurses operating in the departments of cardiology in three multi-disciplinary hospitals across the North-Western Bulgaria as to Multi-Disciplinary Hospital of Active Treatment "Christo Botev" of Vratsa, Multi-Disciplinary Hospital of Active Treatment "Stamen Iliev" of Montana and Multi-Disciplinary Hospital of Active Treatment "Saint Petka" of Vidin. As many as 150 medical nurses have been inquired by the tool of direct anonymous survey. The survey data has been processed by means of the SPSS v.19 statistical computer programme featuring qualitative and quantitative parameters for identification of pending issues.

This research has been patronized by the Ministry of Education and Science under the "Young Scientists and Post-Doctoral Fellows-2" National Programme.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The healthcare practice standards in patients suffering from acute myocardial infarction proves to be in direct interdependence with the present day professional training of medical nurses. Pursuing of a policy and implementation of measures with respect to the healthcare practice standards in modern times involves continual improvement and expansion of objectives and activities of the organization and its personnel training. The medical nurses training is aiming to intensively provide information of the proper result evaluation, extension of aid and support to patients, carrying novelty into practice in compliance with the ethical and professional standards.

For the benefit of improvement of the healthcare practice standards in the medical institutions, it becomes necessary for the medical nurses to have adequate training in order to meet our society needs and to avail themselves of alternatives to their professional careers.

Most of the nursing personnel (75,6%) admit the need of conducting a special profile training in providing healthcare services for patients suffering from acute myocardial infarction. Whereas for 34,5%, it is a case of absolute necessity, for 24,1%, it is necessary, while for 17.0%, it is occasionally required. According to 24.4% of them, special profile training for medical nurses proves of little avail, while assumptions as to there is no need are never checked (Figure 1).

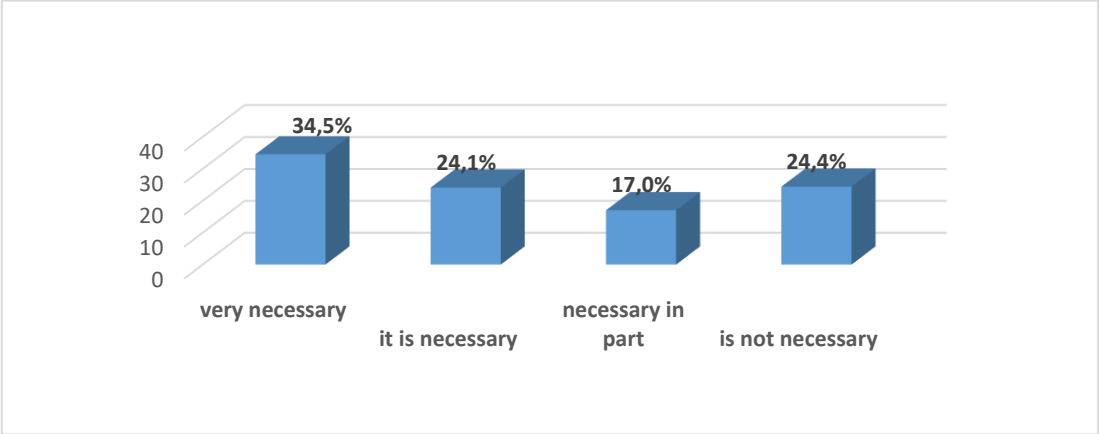


Figure 1. Necessity of special profile training of medical nurses in providing healthcare services to patients suffering from acute myocardial infarction

For the purposes of improvement of the nursing healthcare practice standards in various medical institutions, a multitude of methodology and tools, meeting the local rules and regulations, have been implemented with respect to the medical services delivered to patients suffering from acute myocardial infarction.

The nursing process, the nurses' diagnoses and the nursing healthcare plan are considered an entirely new approach in the medical nurses' training. The nursing process represents a significant part of the nursing practice and is considered a key factor for enhancement of healthcare practice standards in providing services to patients suffering from acute myocardial infarction. We therefore have come up with a decision to examine the levels of knowledge of medical nurses of the nursing process. Out of 44,5% of the medical nurses involved in the survey report a thorough knowledge of the nursing process, whereas 48,6% are only partially familiar with it, while at least 6,9% declare no knowledge of the nursing process. In view of the various obstacles, and first and foremost, the lack of unified standardized nursing record system in our country, we have posed a question to the medical nurses, as follows: "Does the Nursing Process apply in Your clinic? "Some 25.6% of the medical nurses inquired report that the Nursing Process has been implemented in their medical institution. Whereas as much as 54,2% report that separate stages of it are only put into practice, 20,2% contend it has never been applied (Figure 2).

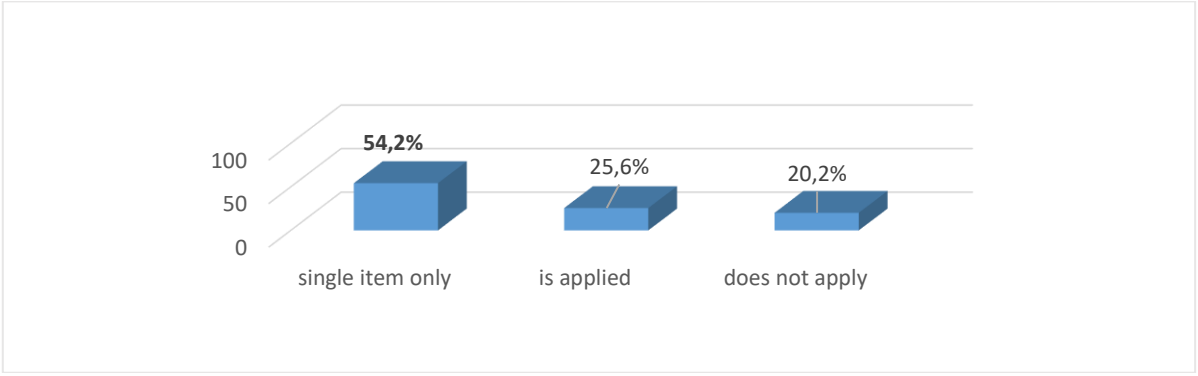


Figure 2. Opinion of medical nurses of putting into practice of the Nursing Process for patients suffering from Myocardial infarction

Nowadays the role of the medical nurse is related to the Nursing Process to ensure continual high standard and adequate professional healthcare services. 81,1% out of the medical nurses inquired of the criteria determining the needs of patients suffering from acute myocardial infarction, point out to "the measured somatic indices", some 13,9% of the medical professionals involved in the survey indicate that the criteria for assessment of the patients' needs is defined "by 14th basic needs of Virginia Henderson", while 3,0% define "at the request of the patient and his/her relatives" and 2,0% - "within my own discretion" (Figure 3).

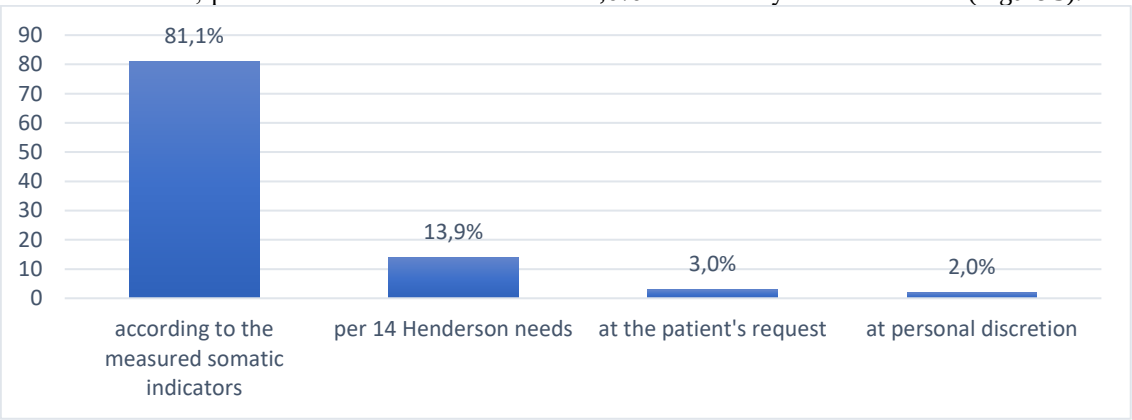


Figure 3. Criteria to define the needs of patients of nursing cares

It is generally considered that the lack of medical nurses' knowledge of the nature of the Nursing Process is a consequence of non-availability of a standing practice established in diagnostication from medical nurses in Bulgaria and a decision-making process of their own. The respond given by the patients is regarded an evidence of non-implementation of the Nursing Process. As much as 52,8% of them purport to be not satisfied, some 21,1% are not satisfied to the utmost. 26,1%, at the very least, claim to be satisfied.

The care plan is an integral part of the nursing process following the patient's needs identification stage. Therein are laid down the short-, middle- and long-term objectives. The care plan incorporates the treatment, patient's expectations, training and the medical nurses' recommendations aimed at setting up modern and effective care arrangements to facilitate the medical nurses' continual observation of the patient, assessment of the needs of special nursing care and the care planning according to the acute coronary syndrome progression. We therefore have posed a question, as follows: "Do you envisage working out care plans upon admitting patients suffering from acute myocardial infarction to Your clinic?" The respond to this question that prevails amongst the medical nurses inquired – 61,7% is defined as "Yes, we have such plans elaborated", while for 33,5% of them it reads "There are occasional plans worked out" and at least 4,8% point out "No, there is no such plan in the making" (Figure 4).

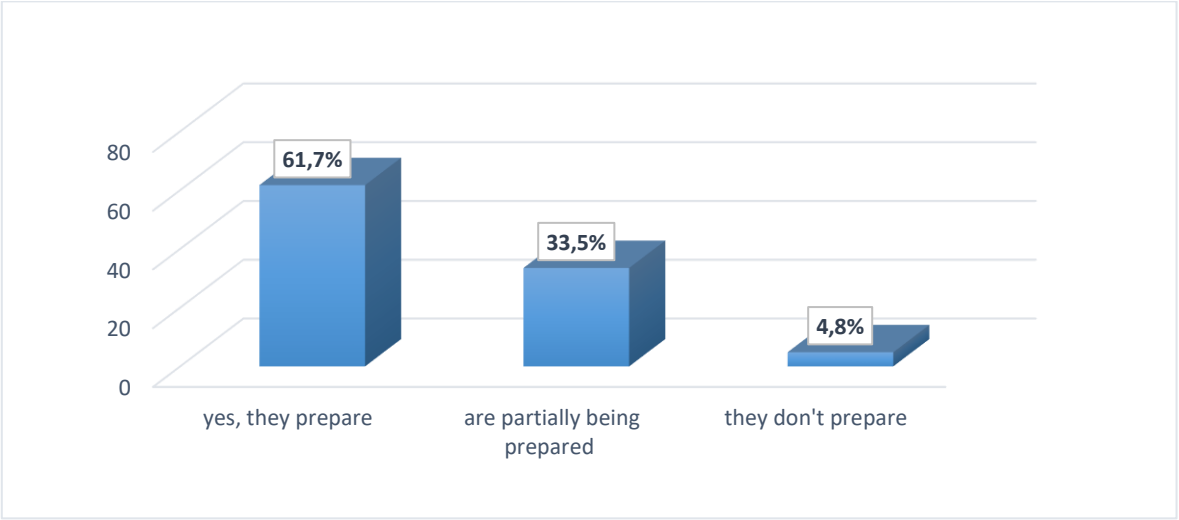


Figure 4. Allocation of the medical nurses taking part in the healthcare plan elaboration

Evident from the survey outcome, the now established organization has only occasionally facilitated working out a nursing care plan for the patients suffering from acute myocardial infarction which is indicative of the need of a sweeping change of the organization to enable performance of care services as per a premeditated plan. Delivery of high standards healthcare practice for patients suffering from acute myocardial infarction is not likely to succeed until new methodology and approaches of cares are introduced and implemented as to elaboration of a nursing care plan based on the individual patient's needs.

According to most of the medical nurses – 61,4%, they fully meet the knowledge, skills and qualifications requirements. However, the medical nurse profession is closely related to its core activity progress which consists in improvement of the healthcare practice standards. To the question "What do You think does turn to be conducive to the utmost extent to improvement of the healthcare practice standards in patients suffering from acute myocardial infarction?", the general opinion of the medical nurses surveyed - 63,6% is "enhancement of the personnel qualifications". Some 20,8% consider that "improvement of the work arrangements" shall translate into enhancement of the practice standards of the care services provided. At least 4,4% out of the surveyed have point out "the improvement of the general medical institution hygiene" as a method for higher healthcare practice standards. 11,2% of the personnel consider that "the improvement of the personnel attitude toward the patient" may turn fundamental to the enhancement of the healthcare practice standards (Figure 5).

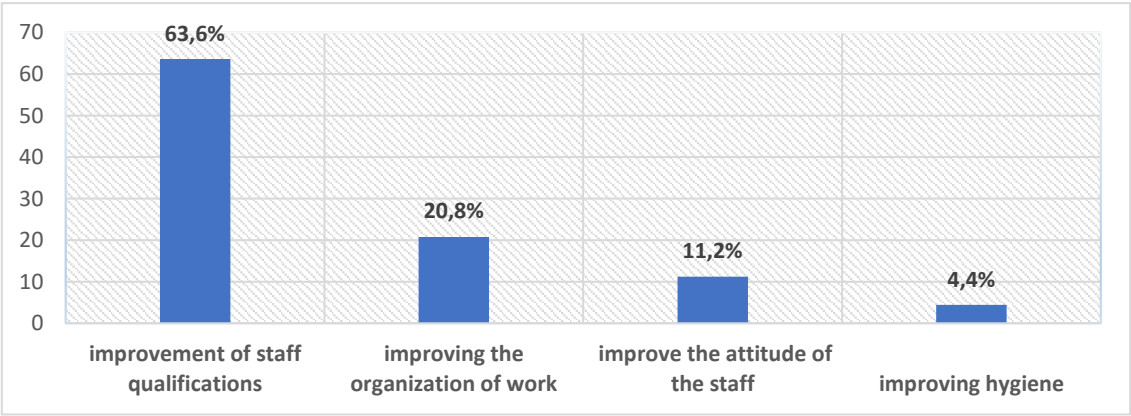


Figure 5. Medical nurses' opinion for enhancement of the healthcare practice standards

The opinion of more than half of the medical nurses (74,2%) is that there shall occur a change in attitude towards the patients during their hospitalization. They themselves would recommend a stronger patient commitment in observance of the hospital rules and regimen and stimulation of the patient co-operation in performing the prescribed therapy and providing nursing cares.

Healthcare services for patients suffering from acute myocardial infarction must meet the requirements arising out of or connected with the specifics and the patient's needs of care, on the one hand, and on the other, create conditions for the personnel to deliver high standards and effective care. The present day hospital services require specific medical technologies and high quality medical materials and supplies. However, better results are only feasible depending on the available services provided and the order of procedures involved in the entire medical and diagnostic process.

To contribute to higher healthcare practice standards in patients suffering from acute myocardial infarction, the medical nurses must always strive to advance

the already acquired theoretical knowledge and practical skills by way of qualification enhancement. A considerable share takes the opinion of the medical nurses (92,5 %), according to which additional training courses to enhance the medical nurses' qualifications to deliver services to patients suffering from acute myocardial infarction should be set as a requirement. Whereas as much as 76,7% of them consider it an absolute necessity, some 15,8% of the medical nurses regard additional training necessary to address specific issues, while the remaining 7,5% dismiss the need of supplementary training courses (Figure 6).

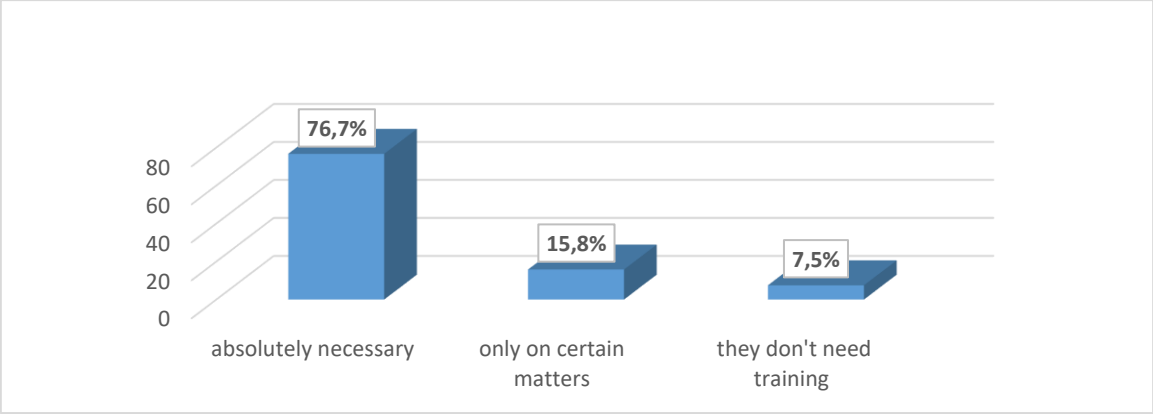


Figure 6. Requirements for continuing education courses for medical nurses

CONCLUSIONS:

Nursing profession is based on the basic human needs and necessities. However, advances in medical sciences add new dimensions. The nursing care services are conceived to enable medical nurses to deliver adequate cares for the patients while rendering an account of their general condition and medical examinations and prescribed therapy as planned by their attending physicians.

Hence the requirement to be satisfied by the medical nurses who must be able to perform not only their autonomous functions but also those arising out of or connected with medical doctors' prescribed therapy in line with the urgency, intensity and the patient's tolerance to invasive (or surgical) procedures and therapeutic treatment. Nowadays delivery of high healthcare practice standards in the cardiologic departments tends to be impracticable unless new care methodology and approaches are implemented as to elaboration of a nursing care plan based on the individual needs of patients suffering from acute myocardial infarction.

All things considered, the incorporation of new models and principles in the action of healthcare professionals and introduction of standards, rules and regulations to promote better cardiologic nursing practice have been acknowledged and confirmed in due course.

References

1. Alexandrova, M. Planning, delivery and assessment of care services as prescribed in the nursing diagnosis. Public health. Post-graduate study guidelines for medical nurses, revised by Assoc. Prof. Dr. K. Yurukova, M.D., Goreks Press, 2001, 97-100.

2. Bashliev, I. Death rate in persons suffering from myocardial infarction after six months of disorder. 1991, 1,18-23.

3. Zlatanova T, Velikova R. Approaches to clinical management. Improvement. Interdisciplinary Civil Academy, The twenty seventh scientific and practical session CONTACT 2011, 24.06.2011, 114-116.

4. Belov, Yu. Clinical Cardiology. Sofia, 1984, 285-290.

5. Draganova, M., G. Grancharova. „Nursing care plan – Scientifically sound methodology for implementation of the nursing process concept" MU – Pleven, Faculty of Public Health, „Healthcare Management, Medical Etiquette and Information Technologies" Department.

6. Toncheva, S., S. Borissova. The nursing care plan – a factor to enhance health services efficiency, Social Medicine, 2004(1), 35-36.

7. Chaneva G. The nursing care standards as a priority. Artik Publishing House 2001, 2008.

PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF CARDIAC MARKERS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH GASTROINTESTINAL BLEEDING

Namazova K.,
Senior researcher of the Department of Anesthesiology and Intensive Care of the Scientific Surgery Center named after Academician M. Topchubashov, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor. Baku, Azerbaijan.
Hasanov F.,
Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care of the Scientific Surgery Center named after Academician M. Topchubashov, Doctor of Medical Sciences, Professor. Baku, Azerbaijan
Muradov N.,
Senior researcher of the Department of Anesthesiology and Intensive Care of the Scientific Surgery Center named after Academician M. Topchubashov, Candidate of Medical Sciences. Baku, Azerbaijan.
Aslanov A.,
Head of the Operating Unit of the Scientific Surgery Center named after Academician M.Topchubashov, anesthesiologist, candidate of medical sciences. Baku, Azerbaijan.
Alieva A.,
Junior researcher of the Radiology Department of the Scientific Surgery Center named after Academician M. Topchubashov, radiolog-endoscopist, candidate of medical sciences.Baku, Azerbaijan.
Guliev R.,
Anesthesiologist of the Anesthesiology-Resuscitation Department of the Scientific Surgery Centernamed after Academician M. Topchubashov, doctor-ordinator. Baku, Azerbaijan.
Shirinova L.
Baku State University, Student of Biology Faculty, Baku, Azerbaijan.
DOI: 10.5281/zenodo.7960999

ABSTRACT

The use of new oral anticoagulants as efficient antithrombotic medications is common in clinical settings. Examples include the direct thrombin inhibitor dabigatran and the selective (XA) factor inhibitors rivaroxaban and apixaban. These medications have the ability to cause G-B without the need for oral administration. The case histories of 150 patients with gastrointestinal bleeding were retrospectively analyzed, and it was shown that 66.67% of the patients were men and 33.33% were women. Heart disease affected 22% of the patients, and the cardiac output fraction was -38.32.11%. After being admitted to the intensive care unit (ICU), 24 hours after admission, and 48 hours after admission, dynamic changes in cardiac biomarkers were examined. The BNP concentration was 30 times higher than the upper limit of normal at the first stage and decreased in dynamics (p_1<0.001) at later stages. CK-MB was high at stage I and 1.25 times at stage II (p_1<0.05); in stage III, it decreased by 1.76 times (p_1<0.01). The concentration of cTn was 27.66 times higher than normal in stage I. 1.64 times in stage II (p_1<0.05); in stage III, it decreased by 2.45 times (p_1<0.01). Based on the results of cardiac markers, these markers are of great prognostic value in the treatment of gastrointestinal bleeding. In the course of the studies, it was found that, despite heart damage, in 33 out of 150 patients, the concentration of troponin was high in 43.33% of patients, and the BNP concentration was high in 40% of patients. We do not consider it appropriate to use hemostatic drugs in these patients. During treatment, high doses of proton pump inhibitors, fresh frozen plasma, drugs that improve cardiac metabolism, and intravenous nitroglycerin are recommended.

Keywords: ischemic heart diseases, myocardial infarction, gastrointestinal bleeding, proton pump inhibitors, troponin, brain natriuretic peptide, cardiac biomarkers.

INTRODUCTION

Since 2009, using straight oral anticoagulants has been associated with significant gastrointestinal bleeding [1]. Increased usage of antiplatelet medications (APD) in cardiovascular diseases, notably in geriatric and senile patients, results in greater gastrointestinal bleeding (GIB) [2]. The risk of significant bleeding increases with the length of APD treatment [3].

PURPOSE

We discuss our findings in our research on the predictive significance of cardiac indicators in the management of G-B patients. Based on patient histories and laboratory test numbers, the Ethics Committee granted the co-authors permission to write articles while keeping the patients' identity. We are aware of the Republic of Azerbaijan's Ministry of Health's resolution No. 137 from December 29, 2011 regarding the standards for physicians' ethical behavior.

MATERİALS AND METHODS

In 2015-2022 we analyzed the clinical materials of 150 patients who applied with a diagnosis of "Gastrointestinal bleeding". 100 patients (66.67%) are men, 50 patients (33.33%) are women. Patients aged 20-40 years - 20 (13.33%) people; 12 (8%) patients aged 41-50 years; 46 (30.67%) patients aged 51-60 years; Patients with 60? are 72 (48%) people. The age of the patients was 56.44±21.03 years, weight 73.81±7.56 kg. Patients who applied to the hospital underwent appropriate examinations. The diagnosis was established on the basis of generally accepted clinical and anamnestic, laboratory, functional examinations (FEGDS, ECG, EchoCG), general and biochemical blood tests, respira-

tion, metabolism and cardiopanel, brain natriuretic peptide (BNP), an extensive coagulogram, the acid-base balance of the blood was also studied. Duodenal ulcer in 50% of patients; gastric ulcer in 14.67%; 5.33% had esophageal varices; 13.33% had a malignant gastric ulcer; 6.67% had anastomotic ulcer after resection of the stomach according to Bilroth II; Mallory-Weiss syndrome in 4%; In 3.33% of cases, necrotic lesions of the mucous membranes after a chemical burn of the esophagus, and in 2.67% of cases of rupture of the lower 1/3 of the esophagus caused gastrointestinal bleeding. 48 out of 150 patients (32%) regularly take antiplatelet agents (warfarin, rivaroxaban, clopitogrel, etc.); 6 people (4%) were taking steroid and non-steroid drugs orally due to a history of rheumatoid arthritis and bronchial asthma. 64% of patients did not take any medications and received specialized treatment in a hospital with a diagnosis of GİB. In addition, 80.67% of the 150 patients had comorbidities. Only 33 (22%) of these patients had heart disease and a history of oral antiplatelet agents, and the cardiac output fraction in the EXO study was -38.3±2.11%. In 3.22% of patients, hypokinesia was noted on the posterior wall of the myocardium, in 1.29% - areas of akinesia. Profound anemia and homeostasis disorders developed in 58.71% of patients. 3 patients (2%) ended in death. Thus, the cause of death in 1 patient was respiratory failure as a result of myasthenia gravis, and in 2 patients acute heart failure developed as a result of acute coronary syndrome and cardiogenic shock. Statistical processing of the obtained numerical data: using the U-Wilcoxon (Mann-Whitney) rank test of quantitative indicators in the EXCEL-2010 spreadsheet, the average values and statistical errors of the obtained parameters were calculated, and the results were summarized in tables and charts.

RESULTS AND İTS DİSCUSSİON

Dynamic changes in cardiac biomarkers in patients were studied in 3 stages. Stage I, period included in ICU; Stage II - 24 hours after admission to the ICU; the third stage covers the next 48 hours. Cardiac biomarkers and enzymes in the blood can increase for various reasons: stress, inflammation, hypoxia during perfusion [8]. Myoglobin is considered a potential marker of cardiac muscle damage and assessment of cardiac function [10]. Since the specificity of elevated myoglobin is low, and creatine kinase (CK-MB), cardiac troponin (cTn), the study of brain natriuretic peptide (BNP) in the early prognosis of heart failure is of great diagnostic value, which is reflected in Table 1.

Table 1.

Dynamics of cardiac biomarkers

Indicators	Stage I	Stage II	Stage III
Brain natriuretic peptide (pg/ml)	15207,4 ±1363,71	10395,41 ±1003,88**	4521,7 ±491,7***
Creatine kinase MB (U/l)	28,12 ±3,82	22,41 ±2,80*	16,01 ±2,02**
Troponin ng/ml (cTn)	13,83 ±2,07	8,45 ±0,92*	5,65 ±0,54*

*Note: The statistical integrity of the difference between indicators at different stages in patients: Compared to stage I *- $p_1<0,05$; **- $p_1<0,01$; ***- $p_1<0,01$.*

The concentration of BNP was 30 times higher than the upper limit of normal at stage I and amounted to 15207.4±1363.71 pg/ml. Although this indicator decreased by 1.46 times ($p_1<0.01$) in stage II, it remained 20.8 times higher than the upper limit of normal. At stage III, this indicator decreased by 3.36 times ($p_1<0.001$) compared with stage I, but remained 9.04 times higher than the upper limit of normal (Fig. 5).

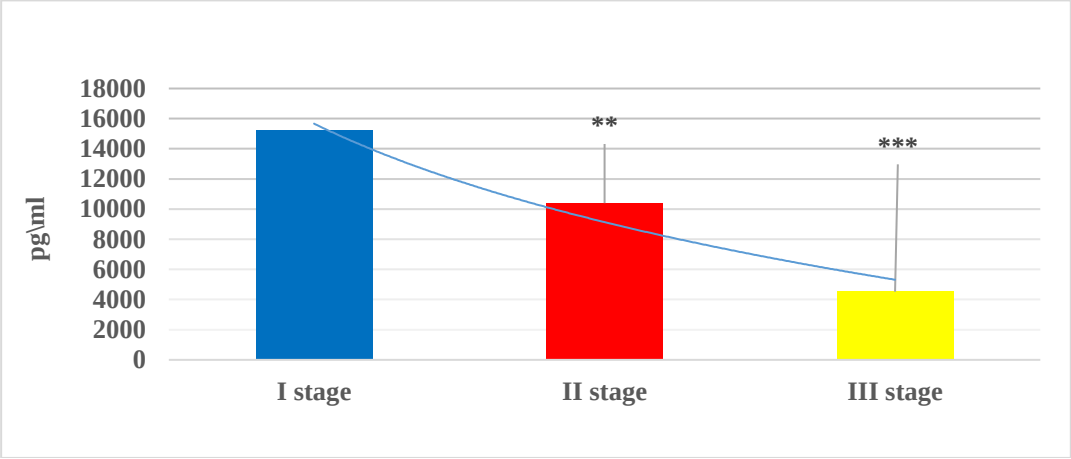


Figure 5. Dynamic changes of BNP in patients with GİB

Note: Statistics of the difference between indicators at different stages in patients integrity: compared to stage I *- $p_1<0,05$; **- $p_1<0,01$; ***- $p_1<0,01$.

CK-MB in stage I was 28.12±3.82 U/l, which exceeded the upper limit of the norm by 1.41 times. At the II stage, this indicator is 1.25 times higher than the I stage ($p_1<0.05$); At the III stage, it decreased by 1.76 times ($p_1<0.01$) compared to the I stage and reached the normal level. The concentration of cTn in stage I was 13.83 ± 2.07 ng/ml, which is 27.66 times higher than normal. Although this indicator decreased by 1.64 times ($p_1<0.05$) in the II stage, it remained higher than the norm by 16.9 times. At the III stage, this indicator

decreased by 2.45 times (p_1<0.01) compared to the I stage, but remained higher than the norm by 11.3 times (Fig. 6).

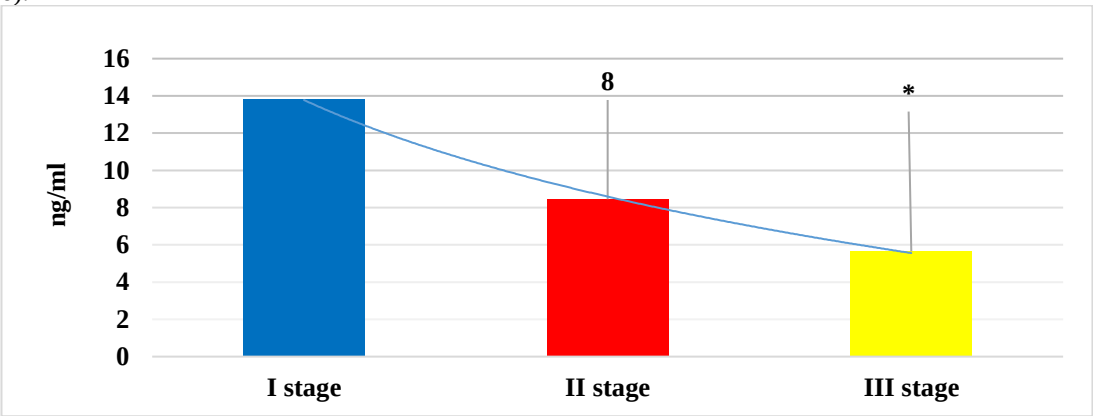


Figure 6. Dynamic changes of troponin (cTn) in patients with GİB

Note: Statistics of the difference between indicators at different stages in patients integrity: compared to stage I *- p_1<0,05; **- p_1<0,01; ***- p_1<0,01.

TREATMENT

Patients should undergo an urgent FEGDS examination during the treatment of acute GİB. In the treatment of patients who develop upper GİB, our first strategy is to reduce the erythrocyte mass to 5 ml/kg if Hb<9 dc/l; With PLT < 60x10^3/l, the platelet mass is 6.8 ml/kg; fresh frozen plasma 8 ml/kg, as well as colloidal solutions were transfused into iv. Additionally, proton pump inhibitors - 22 mcg / kg; aprotinin -30000 IU; drugs that improve the metabolism of the heart (Flazifin, Faziton, Sterlozin) 67.7 mg/kg per day; intravenous administration of potassium and antiarrhythmic drugs. Oxygen insufflation with a nasal cannula should also be applied regularly. In the case of Forest 1b, 6.68% used endoscopic electrocoagulation, 5.33% had ligatures for bleeding varicose veins. Given the presence of comorbidities identified using Forest 2c, patients were treated conservatively and recovered. Forest 1a identified 8% of patients on an emergency basis; 21.33% of patients identified with Forest 2a underwent elective surgery.

RESULT

In the course of our study, it was revealed that, despite heart failure, troponin concentration in 33 out of 150 patients in 65 (43.33%) patients; BNP concentration was high in 60 (40%) patients. Based on the results of cardiac markers, it can be said that these markers have a large prognostic value in the treatment of GİB. We do not consider it expedient to use hemostatic drugs in these patients. Because patients with GİB with high cardiac markers may develop myocardial infarction and heart failure.

DİSCUSSİON

According to Gridnev A.E. and co-authors, the use of hemostatic drugs (octreotide, etamsylate, aminocaproic acid, vikasol), etc., protein solutions, rheopolyglucin, prednisolone in the treatment of GİB is advisable. According to scientists, these drugs inhibit kinins, stabilize fibrin and its accumulation in the vascular beds, and cause aggregation of platelets and erythrocytes [6]. A number of scientists believe that aminocaproic acid and tranexan cannot prevent coagulopathy in gastric bleeding caused by antiplatelet drugs [9,10]. Rao V.L. et al argue that bleeding should be controlled primarily endoscopically in patients with or without anticoagulant therapy [12]. Rhanderson N Cardoso believes that proton pump inhibitors should also be given long-term to patients with heart disease taking oral clopitogrel [13]. According to Truman J. Milling, it is reasonable to use the anticoagulant monoclonal antibody idarucizumab, produced by Boehringer Ingelheim under the brand name Praxbind, for patients with severe gastrointestinal bleeding receiving oral rivaroxaban from anticoagulants [14]. In an experiment, Wei Zhou et al. administered prothrombin complex concentrate (100 U/kg), mouse fresh frozen plasma (200 µl) or recombinant human factor VIIa (1 mg/kg) during cerebral hemorrhage in mice treated with rivaroxaban. Prothrombin complex concentrate, factor VIIa, and fresh frozen plasma prevented the development of intracerebral hematoma associated with rivaroxaban [15]. Dhakal P. considers it more appropriate to use new generation drugs - prothrombin complex concentrate (Kofakt) with blood coagulation factors II, VII, IX and X in life-threatening gastric bleeding caused by the use of oral anticoagulants [4]. If GİB occurs in patients with chronıc ıschemıc heart dısease and atrial fibrillation receiving anticoagulant therapy, the European Heart Rhythm Association recommends stopping bleeding by conservative and endoscopic methods and reducing the dose of APD by promptly identifying a threat to the life of the patient. [5,7]. Pan K.L. and his co-authors consider it more appropriate to prescribe vitamin K preparation (Konakion) as an antagonist along with the endoscopic method [11].

Thus, in the treatment of GİB by timely determination of the rate, volume, localization and type of bleeding of the source of blood loss, discontinuation of oral anticoagulants of direct action, as well as normalization of circulating blood volume with the use of proton pump inhibitors, aprotinin 30,000 Wh/day and fresh frozen plasma in large quantities we recommend dose infusion.

References

1. Aitor Lanas-Gimeno, Angel Lanas Risk of gastrointestinal bleeding during anticoagulant treatment Expert Opin Drug Saf 2017 Jun;16(6):673-685.

2. Cheung KS, Leung WK. Gastrointestinal bleeding in patients on novel oral anticoagulants: Risk, prevention and management. World J Gastroenterol. 2017 Mar 21;23(11):1954-63.

3. Deutsch D, Boustiere C, Ferrari E, et al. Direct oral anticoagulants and digestive bleeding: therapeutic management and preventive measures. Ther Adv Gastroenterol. 2017 Jun;10 (6):495-505.

4. Dhakal P, Rayamajhi S, Verma V, Gundabolu K, Bhatt VR Reversal of Anticoagulation and Management of Bleeding in Patients on Anticoagulants. Clin Appl Thromb Hemost. 2017 Jul;23(5):410-415.

5. Gregory Y.H. Lip, Felicita Andreotti, Laurent Fauchier, Kurt Huber, Elaine Hylek, Eve Knight, Deirdre A. Lane. Bleeding risk assessment and management in atrial fibrillation patients: a position document from the European Heart Rhythm Association, endorsed by the European Society of Cardiology Working Group on Thrombosis *EP Europace*, Volume 13, Issue 5, May 2011, Pages 723–746.

6. Gridnev A.E., Dubrov K.Yu., // Gastrointestinal bleeding: features of patient management tactics in Ukraine and abroad 2015. No. 6/1 st40-41.

7. Jolkkonen S, A Aro, J Haukka, O Halminen, J Putaala, M Linna, P Mustonen, J Hartikainen, J Airaksinen, M Lehto. Gastrointestinal bleeding preceding new-onset atrial fibrillation - results from the nationwide FinACAF study *EP Europace*, Issue Supplement_1, May 2022, Volume 24.

8. Ka-Shing Cheung , Wai K Leung Gastrointestinal bleeding in patients on novel oral anticoagulants: Risk, prevention and management // World J Gastroenterol 2017 Mar 21;23(11):1954-1963.

9. Michael Levine , Margaret Huang, Sean O Henderson, Guy Carmelli, Stephen H Thomas Aminocaproic Acid and Tranexamic Acid Fail to Reverse Dabigatran-Induced Coagulopathy Am J Ther. 2016 Nov/Dec;23(6): e 1619-e1622.

10. Moroz E.V., Artemkin E.N., Kryukov E.V., Chernetsov V.A. Complications from the gastrointestinal tract during antithrombotic therapy. General resuscitation. 2018;1(3):15–26.

11. Pan KL, Singer DE, Ovbiagele B, et al. Effects of non-vitamin K antagonist oral anticoagulants versus warfarin in patients with atrial fibrillation and valvular heart disease: A systematic review and meta-analysis. J Am Heart Assoc. 2017 Jul 18;6(7).

12. Rao VL, Gupta N, Swei E, Wagner T, Aronsohn A, Reddy KG, Sengupta N. Predictors of mortality and endoscopic intervention in patients with upper gastrointestinal bleeding in the intensive care unit. Gastroenterol Rep (Oxf). 2020 Apr 1;8(4):299-305.

13. Rhanderson N Cardoso, Alexandre M Benjo, James J DiNicolantonio, Daniel C Garcia, Francisco Y B Macedo Incidence of cardiovascular events and gastrointestinal bleeding in patients receiving clopidogrel with and without proton pump inhibitors: an updated meta-analysis. Open Heart 2015 Jun 30;2(1).

14. Truman J Milling , Majed A Refaai, Neil Sengupta Anticoagulant Reversal in Gastrointestinal Bleeding: Review of Treatment Guidelines Dig Dis Sci 2021 Nov;66(11):3698-3714.

15. Wei Zhou, Markus Zorn, Peter Nawroth, Ulf Bütehorn, Elisabeth Perzborn, Stefan Heitmeier, Roland Veltkamp Hemostatic therapy in experimental intracerebral hemorrhage associated with rivaroxaban Stroke 2013 Mar;44(3):771-8.

RECONSTRUCTION OF ORBITAL FLOOR FRACTURE WITH TITANIUM IMPLANTS

Petkov D.
Associate professor, University "Prof. Dr. Asen Zlatarov", Faculty of Medicine
Burgas, Bulgaria
University main hospital for active treatment
Burgas, Bulgaria
DOI: 10.5281/zenodo.7961005

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study is to evaluate the use of titanium mesh as a reconstruction material in cases of orbital blowout fractures, and its advantages. Methods: This study was conducted at the university hospital Burgas, Bulgaria from February 2021 to January 2023. All the cases were operated on in 24 months. The recorded data included age, gender, and cause of trauma Results: 14 of 20 were males and 6 were females. Motor vehicle accident was the most common cause of trauma, aggression was the second cause. All patients with enophthalmos or ocular motility disorders improved. No patients required reoperation. Conclusion: Titanium mesh was highly effective for the sealing of orbital wall defects and improvement of symptoms, with no major complications. Titanium mesh is a good orbital reconstruction material.

Keywords: titanium implants, orbital blowout fractures, reconstruction.

INTRODUCTION

Orbital blowout fractures are one of the most challenging injuries in the management of maxillofacial trauma. The term 'blow-out fracture' was coined in 1957, when Smith and Regan[1] described the mechanism of injury. They produced an impact on the orbital soft tissues, increasing hydraulic pressure, and causing the thin, internal walls to fracture. Soft tissues were displaced or incarcerated, correlating with enophthalmos and restricted motility. Fujino later disputed this theory and proposed that a direct compression force or buckling force transmitted via the orbital rim was the causative factor for orbital floor fractures[2]. This theory of bone conduction or 'tsunami' mechanism of injury was first proposed by LeFort and Lagrange at the turn of the century. Erling et al recently resurrected an older theory on the etiology of orbital fractures that was first described by Pfeiffer in 1943. They proposed that the responsible mechanism of fracture is direct globe-to-wall contact; i.e. posterior movement of the globe, in response to an external force, results in a fracture upon direct contact.[3,4]

Orbital fractures account for 30% to 55% of all facial fractures. The most frequent etiology varies according to gender: in men, these fractures are more frequently the result of aggression, whereas, in women, the most frequent cause is an accidental fall. Fractures can be classified differently according to the degree of displacement, the degree of gravity and the fracture pattern, the degree of segmentation and comminution, and the strength applied against the bone, as well as according to the combination of their location, the number of fragments and the soft tissues affected [5,6].

According to a manuscript published in 2003, the ability of titanium mesh to conform to the contours of the orbit makes it a better material for reconstructing not only isolated floor fractures but also those defects that involve both the floor and medial wall, and this is partially based on the finding that many of the bone grafts used are too thick: decreasing orbital volume compared with the uninjured side and also elevating the floor in the anterior orbit creates an adverse effect elevating the globe.[7]

The most commonly noted features of orbital blowout fractures include periorbital edema, subconjunctival hemorrhage, diplopia, enophthalmos, extraocular muscle entrapment, and restriction of eye movement. Indications for surgery can be enophthalmos (>2 mm), extraocular muscle entrapment with diplopia, large floor fractures (>50%), and oculocardiac reflex.[8]

The goal of treatment is a restoration of the anatomic and functional defects of the globe. Recently, numerous approaches for the reduction of orbital floor fractures have been proposed including transorbital, transantral, and transnasal using endoscopy. Various materials have been introduced to cover the floor defect or support the prolapsed orbital contents from the maxillary sinus [9].

MATERIALS AND METHODS

This study was conducted at the university hospital Burgas, Bulgaria from February 2021 to January 2023. All the cases were operated on in 24 months.

All the patients underwent a complete ENT examination. CT scan was done in all cases. All patients were systemically evaluated and investigated to rule out any contraindications for surgery under general anesthesia.

All the patients were operated on under general anesthesia. A forced duction test was performed at the beginning. The pupillary response was checked at frequent intervals. Other associated fractures were reduced before orbital floor exploration. Traditionally, the orbital floor is accessed transcutaneously via infraorbital or via preexisting lacerations. Starting soft tissue dissection up to the infraorbital rim, opening periosteum and subperiosteal dissection deep to the orbital floor, deep in the orbit a malleable retractor is used to elevate the orbital tissues and improve visibility to properly identify the orbital fracture defect, reduction of the herniated orbital contents from side to side to avoid penetration of the orbital tissues. A titanium mesh was placed to achieve overcorrection of the globe position.

The final angulation between the anterior portion of the mesh used for fixation and the "intraorbital" por-

tion of the mesh supporting the globe was closely tailored to achieve a slight overcorrection of the globe position. The mesh was fixed with one titanium screw at the inferior orbital rim. An incision was closed in layers.

RESULTS

Sex and age of the patients:

In this study, 20 patients (14 males and 6 females; age, 18–83 years; mean age, 43.6 years) with unilateral orbital floor underwent orbital restoration surgery using a titanium mesh plate. The majority of patients were male (70%). Among the etiological factors, the most prevalent were related to means of transport, comprising 55% of the studied population, followed by physical aggression with 25%, and falls with 20% fractures. There were (65%)simple facial fractures (a single fracture in the face) and (35%) multiple facial fractures. Indications for orbital fracture repair included medium to large fractures of one or more walls, and comminuted or non-comminuted displaced orbital rims. The average surgical timing was 8.2 days after the injury (range, 9–33 days). There were no intraoperative complications such as damage to the globe or the optic nerve or unexpected hemorrhage.

There were no postoperative complications like bleeding, vision loss, infection, and implant extrusion. No vision loss or decline occurred in any patients postoperation. None of the patients showed any clinical foreign-body reactions. There was no evidence of infection.

DISCUSSION

Management of complex orbital fracture includes accurate orbital margin reduction, anatomic reconstruction of orbital wall, and fulfillment of intraorbital contents[10]. The surgeon can adjust the curvature of titanium mesh to reduce orbital volume instead of increasing fulfilling contents. Accurate reduction of the orbital margin is fundamental to the anatomic reconstructions of the orbital wall, which can be favorably conducted by titanium plate and nail fixation after orbital margin reduction[11]. Attention should be paid to orbital wall reconstruction. The incision should be made at the orbital margin to excise the periosteum; tissues should be separated under the periosteum while maintaining its intact; herniated tissues should be reduced after exposing the fracture site to release extraocular muscle compression. Concerning the materials, titanium mesh can be easily fixed with little incidence of slippage.

However, titanium mesh is hard and iatrogenic injury is likely to occur if it is not appropriately implanted[12]. We use titanium mesh to repair orbital wall defects and a titanium plate to repair fractures of the orbital margin. Consequently, no complication of iatrogenic injury, infection, discharging, and displacement was reported. The transorbital approach is currently regarded as the mainstream method for the reduction of blowout fractures of the inferior orbital wall. Titanium has good biocompatibility, strength, and osteointegration properties. It is radio-opaque and has been successfully used for craniomaxillofacial osteosynthesis for several decades. A pre-contoured titanium mesh is precut and contoured to mimic the native orbital anatomy based on normative data and adult skull models. It can be easily trimmed to the required size and permits easy and quick contouring while maintaining its shape once contoured. It also provides plenty of options for fixation depending on individual fracture patterns. This allows precise volume restoration, saves operative time, and eliminates donor site morbidity.[13]

Tang et al used rapid prototyping and titanium mesh reconstruction to achieve orbital volumes within 2% of the uninjured side; however, 16/41 (34%) subjects still had persistent enophthalmos. [14]

The present study showed that complex orbital fracture had male predominance (70%), and the traffic accident (55%) is a leading cause. This result is under the report of Gear et al[15] In contrast, Hwang et al[16] reported that although the fracture had male predominance, the leading cause was fighting, followed by a traffic accident. But, as Hwang et al analyzed the causes based on orbital fractures caused by both simple blowout fractures and complex fractures instead of separating complex orbital fractures, the results are not contradictory.

Concerning the timing of the surgery, most authors propose early surgical intervention[17]. Early intervention can reduce the herniated soft tissue back into a normal position, thereby reducing the incidence of ischemia, scar-forming, necrosis, and atrophy of intraorbital soft tissues and facilitating recovery of the appearance and function. If the operation is conducted later, soft tissues around the orbit may adhere extensively, showing scar formation and atrophy.

CONCLUSION

The orbital wall is one of the most frequently damaged parts of the maxillofacial skeleton after midfacial trauma. Regardless of the fracture site, blowout fractures can cause various functional and aesthetic sequelae. Blowout fractures are one of the most challenging injuries in the management of maxillofacial trauma. Despite significant advances in our understanding of these injuries, a universal "ideal" reconstructive material remains elusive. We have attempted to elaborate on our experience with pre-contoured mesh, which restores orbital wall anatomy, is safe, quick, fairly easy, and reproducible with a shorter learning curve. According to our work, we found it can be adapted to complex structures easily, and it can also be cut to shape as well. Proper patient selection and execution, pre-contoured titanium mesh can serve as an excellent reconstructive option in blowout fractures of the orbit.

References

1. Smith B, Regan WF. Blowout fracture of the orbit. Am J Ophthalmol 1957 Dec;44(6):733739.

2. Fujino T. Experimental 'blowout' fracture of the orbit. Plast Reconstr Surg 1974 Jul;54(1):8182.

3. Erling BF, Illiff N, Robertson, B, Manson PN. Footprints of the globe: a practical look at the mechanism of orbital blowout fractures, with a revisit to the work of Raymond Pfeiffer. Plast Reconstr Surg 1999 Apr;103(4):13131316.

4. Pfeiffer RL. Traumatic enophthalmos. Arch Ophthalmol 1943; 30:718726.

5. Fonseca RJ. Orbital trauma in: oral and maxillofacial surgery. Trauma, WB Saunders, Philadelphia. 2000; 3: 205.

6. Buitrago-Tellez CH, Schilli W, Bohnert M, Alt K, Kimmig M. A comprehensive classification of craniofacial fractures: Postmortem and clinical studies with two-and three-dimensional computed tomography. Injury. 2002; 33: 651-658.

7.E. Ellis 3rd, Y. Tan.Assessment of internal orbital reconstructions for pure blowout fractures: cranial bone grafts versus titanium mesh.

J Oral Maxillofac Surg, 61 (2003), pp. 442-453

8. Boyette JR, Pemberton JD, Bonilla-Velez J Management of orbital fractures: Challenges and solutions Clin Ophthalmol 2015 9 2127 37

9. Ikeda K, Suzuki H, Oshima T, Takasaka T. Endoscopic endonasal repair of orbital floor fracture. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1999 1;125(1):59-63.

10. Rohrich RJ, Hollier LH, Watumull D. Optimizing the management of orbitozygomatic fractures. Clin Plast Surg. 1992;19(1):149–165.

11. Glassman RD, Manson PN, Vander Kolk CA, Iliff NT, Yaremchuk MJ, Petty P, Defresne CR, Markowitz BL. Rigid fixation of internal orbital fractures. Plast Reconstr Plast Surg. 1990;86(6):1103–1109.

12. Sargent LA, Fulks KD. Reconstruction of internal orbit fractures with Vitallium mesh. Plast Reconstr Surg. 1991;88(1):31–38.

13. Gunarajah D R, Samman N. Biomaterials for repair of orbital floor blowout fractures: a systematic review. J Oral Maxillofac Surg. 2013;71(03):550–570.

14. Tang W, Guo L, Long J. Individual design and rapid prototyping in reconstruction of orbital wall defects. J Oral Maxillofac Surg. 2010;68(03):562–570.

15. Gear AJ, Lokeh A, Aldridge JH, Migliori MR, Benjamin CI, Schubert W. Safety of titanium mesh for orbital reconstruction. Ann Plast Surg. 2002;48(1):1–7.

16. Hwang K, You SH, Sohn IA. Analysis of orbital bone fractures: a 12-year study of 391 patients. J Craniofac Surg. 2009;20(4):1218–1223.

17. Yano H, Nakano M, Anraku K, Suzuki Y, Ishida H, Murakami R, Hirano A. A consecutive case review of orbital blowout fractures and recommendations for comprehensive management. Plast Reconstr Surg. 2009;124(2):602–611.

PEDAGOGICAL SCIENCES

ANALYSIS OF THE STATE OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF FOREIGN LANGUAGES IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

Kazak Yu.,
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Doctor of Philosophy, Senior Lecturer
Mykolaiko V.
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
DOI: 10.5281/zenodo.7961020

ABSTRACT

The purpose of the article is to analyze the state of professional training of future teachers of foreign languages in higher education institutions of Ukraine. Having considered the framework conditions and additional opportunities available in Ukraine for the organization and provision of proper training of future teachers of foreign languages, a study of its condition was conducted by means of a questionnaire of higher education applicants and a survey of teachers. The obtained findings of the study indicate the need to improve the professional training of future teachers of foreign languages in the way of considerable improvement of informing them about the essence and content of professional activity as well as focusing on constant self-development and motivation for personal and professional self-improvement.

Keywords: professional training, readiness, acmeological approach, future teachers of foreign languages, institutions of higher education.

Today's development of society challenges higher education institutions to train competent, highly qualified and competitive specialists, ready to independently and effectively solve problems in their future professional activity, seeking constant self-improvement and self-realization.

The European integration movement of Ukraine and the development of international contacts with foreign countries contribute to increasing the importance of training specialists who know a foreign language. English and German, as the official languages of the EU, are an integral part of the European and world space and contribute to the establishment of international partnership relations.

The training of foreign language teachers in pedagogical institutions of higher education has been reflected in a number of publications (S. Amelina, V. Bezliudna, N. Bidiuk, I. Biletska, I. Bim, H. Bondar, A. Kolisnichenko, O. Mysechko, S. Nikolaieva, S. Shandruk and others).

The issue of professional development of prospective teachers, their mastery of pedagogical technologies has been studied by V. Andrushchenko, I. Bekh, O. Braslavska, M. Chepil, T. Hodovaniuk, O. Hryshkova, V. Kovalchuk, V. Luhovyi, V. Maiboroda, L. Orshanskyi, S. Sovhira, N. Sydorchuk, M. Yevtukh and others.

The purpose of the article is to analyze the state of professional training of future teachers of foreign languages in higher education institutions of Ukraine.

A characteristic feature of the professional training of future teachers of foreign languages at the current stage is primarily the possibility to be guided by All-European recommendations on language education, which are not a standard or curriculum for language learning, but are designed to serve two main purposes. First, to encourage different categories of practitioners in the field of languages, including students themselves, to ponder over the goals of language learning, progress in this process, self-observation, as well as to make it easier for teachers to communicate with each other and with their students, to help students achieve success. Secondly, as the developers note, the purpose of All-European recommendations on language education is not to give orders or even recommendations to use a certain method, but to present guidelines. A valuable component of the Recommendations is a scale of descriptors of levels of language proficiency, which enables assessment and self-assessment of the progress of language learners in the process of mastering the language and speech knowledge and skills.

For a thorough study of the state of training of future teachers of foreign languages in institutions of higher education based on the acmeological approach, it is important to analyze the educational and professional program "Secondary Education (Language and Literature (English, German))" of a number of pedagogical institutions of higher education in Ukraine. The significance of the conducted analysis is conditioned by the lack of an approved standard of higher education in specialty 014 Secondary Education.

At the current stage, training of future teachers of foreign languages in institutions of higher education is carried out according to educational programs that contain program competencies – integral, general and professional. Integral competence is the ability of an individual to solve complex tasks and practical problems in the field of education, in the teaching of a basic foreign language and literature, a second foreign language, which involves the application of theories and methods of pedagogical science under modern conditions of the organization of the educational process in educational institutions.

Generic competences cover a range of abilities defined by the institutions of higher education selected for analysis, for example: the ones to abstract thinking, analysis and synthesis; to apply fundamental theoretical

knowledge in the practical plane; to communicate in the state language in oral and written forms; to communicate in a foreign language, skills in the effective use of information and communication technologies; to critical analysis and self-criticism; adaptability and implementation of actions in an unforeseen situation; to identify, pose and comprehensively solve problems; to perform professional tasks in a team and autonomously, etc. Moreover, the following ones are also found: the ability to conduct research; the ability to develop and manage projects; the ability to act on the basis of ethical considerations.

The professional competences in the educational programs analyzed by us specify the set of abilities of the future teacher for a certain type of professional activity, for example: the ability to analyze and forecast the educational activity of students, as well as their professional activity; ability of written and oral communication in a foreign language; the ability to apply basic knowledge in the field of pedagogy, philology in practice, the ability to use scientific terminology; the ability to form students' foreign language communicative competence; the ability to plan and organize the educational process and extracurricular activities in a foreign language and related to foreign literature; the ability to conduct lessons and extracurricular activities in a foreign language and related to foreign literature, taking into account the appropriate stage of education, to monitor the results of educational activities of students; the ability to apply professional knowledge and developed practical skills in the field of linguistics, literary studies, methods of teaching foreign languages, cultures and foreign literature, etc. In addition to the above, there are also the following abilities: the one to understand the requirements for activities in the chosen specialty, due to the need to strengthen Ukraine as a democratic and legal state; the ability to organize one's own research and publish its results; the ability to create new educational and methodological materials (if necessary).

The educational achievements of higher education seekers are measured in learning outcomes, which are specified by each higher education institution in its study program in accordance with the educational components that ensure the formation of these outcomes. Summarizing the main common learning outcomes in the educational and professional programs that have been analyzed, we can state that they mostly include the following: assimilation of a set of knowledge and skills necessary for successful professional activity and personal fulfillment; analytical skills of applicants regarding activities within educational institutions; knowledge and skills in the methodology of teaching foreign languages; knowledge of English and German language norms; mastery of the native language; readiness for self-improvement and development of one's abilities and inclinations, as well as realization of one's own creative potential; application of various forms, methods and means of providing educational and methodological activities; the ability to communicate orally and in writing in native and foreign languages; possession and use of information and communication technologies in their activities; the ability to search, process and use information based on various sources; the ability to adequately assess one's own educational and professional activity; the ability to develop and implement a self-development strategy, etc.

The compulsory and optional components are enlisted in the educational and professional programs. Most of the considered Education and Professional Programs have the following components in common: History of Ukraine, Philosophy, Ukrainian Language, Pedagogy, Psychology, Modern Information Technologies, Practical Course of English language, Practical Course of German Language, Methods of Teaching Foreign languages, Lexicology, Literatures of the Countries whose Languages are Studied, Stylistics, as well as teaching practice in institutions of general secondary education, coursework.

At the same time, there are also such components as Basics of Academic Writing, Human Rights and Civil Society in Ukraine, Inclusive Education, Methodology of Educational Work, Basics of Critical Thinking, Basics of Ecology, Theory and Practice of Translation.

For our research, it is important to analyze the content of educational disciplines of the educational program "Secondary Education (Language and Literature (English, German))" precisely in the context of the acmeological approach.

It has been established that the main purpose of applying the acmeological approach during professional training of future teachers of foreign languages is to reorient the vector of education of higher education students to their achievement of the acme peak in education through self-improvement. Effective teaching of foreign languages in institutions of higher education involves acquiring, first of all, professional and methodical competences, the development of positive motivation in learning and the desire for self-actualization and self-realization (Practical Course of the English Language, Practical Course of the German Language, Practical Grammar of the English Language, Practical Grammar of the German Language, Practical Phonetics of the English Language, Practical Phonetics of the German Language, Methodology of Teaching Foreign Languages, Methodology of Teaching Foreign Languages in Specialized Secondary Education Institutions, teaching and production practices, etc.). The formation of acmeological competence of future teachers of foreign languages is facilitated by the use of acmeological technologies: game, project, use of multimedia and distance learning tools, implementation of integrated classes, etc.

Psychological and pedagogical training of future teachers of foreign languages (it includes such disciplines as Pedagogy, Pedagogy of Specialized Education, Comparative Pedagogy, Pedagogy of Partnership, Basics of Pedagogical Mastery, Psychology, Psychology of Specialized Education, Psychological and Pedagogical Practice, etc.) provides for their acquisition of psychological and pedagogical knowledge and provides opportunities for development of the individuality of each student of higher education as a future teacher, formation of readiness for self-improvement throughout life.

In our opinion, for the appropriate level of pedagogical training applicants in institutions of higher education, the cycle of disciplines of psychological and pedagogical training should include both normative disciplines and disciplines of the variable cycle.

The educational and professional program "Secondary Education (Language and literature (English, German))" of training future teachers of foreign languages, including German, at Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University is oriented towards European trends in the field of secondary education based on the DLL methodology, developed by Goethe-Institute. The essence of this approach lies in the basic principle "Learning to teach German". For the practically-oriented training of young teachers of the German language, Goethe-Universities direct their efforts in the direction of implementation in the educational process of the materials of the "Learning to teach German" (DLL) program, which is based on the latest theoretical and applied achievements in the field of methods of teaching German as a foreign language and represents innovative approach – research through activity. DLL involves the systematic observation and analysis of academic activities on the basis of video recordings of practical classes in a foreign language in various countries of three continents. Such materials are the basis for a full-fledged analysis of the effectiveness of the lesson and improvement of one's own professional competences based on a critical analysis of the presented didactic concepts. Each topic is competed with a research project, during which the participant analyzes the lesson in an individually determined aspect and pace. The program covers 12 units of each of the following courses: "German as a Foreign Language" and "German as a Second Foreign Language".

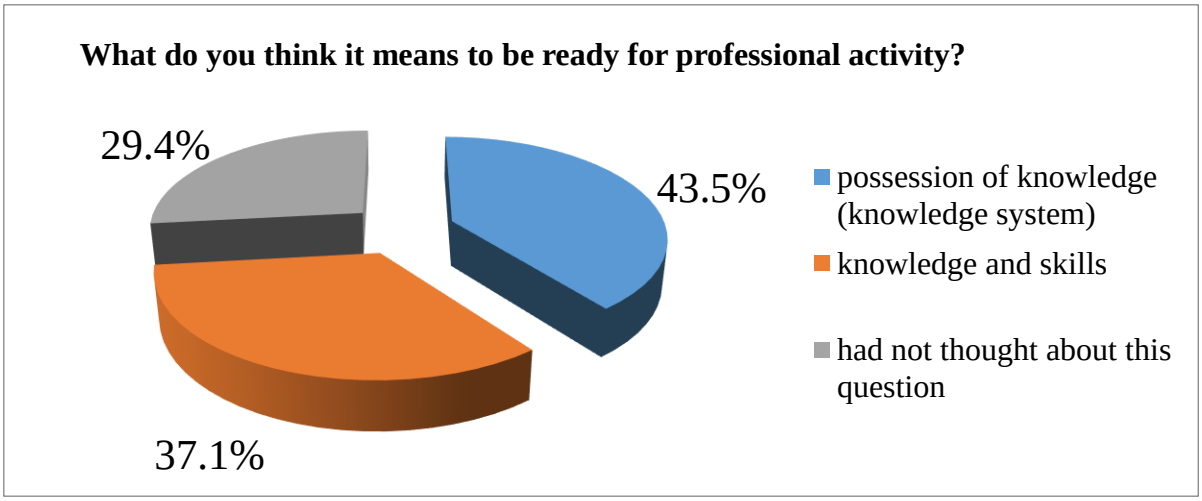
However, it is worth noting that not all institutions of higher education use the DLL method, and in some of them students of higher education are not even aware of this program.

Another unique opportunity to expand the proposal regarding the individual learning trajectory and development of future foreign language teacher is the CLIL method proposed by Goethe-Institute, the application of which enables teachers to integrate the study of a foreign language with another educational subject. On the one hand, students study the subject provided by the curriculum, and on the other hand, interesting content motivates them to learn a foreign language and lays the foundation for further independent learning. Therefore, CLIL is, in fact, subject-language integrated learning or study of a professional subject in a foreign language. At the same time, with CLIL, all aspects of language learning are trained, since the educational materials are presented in various formats – text, audio, video.

Having considered the framework conditions and additional opportunities available in Ukraine for the organization and provision of proper training of future teachers of foreign languages, we have conducted a study of its condition by surveying higher education applicants as well as surveying and interviewing teachers. Our goal was to diagnose their awareness and ideas about the essence and structure of readiness for professional activity. It is worth mentioning that the questionnaires contained questions of both closed and open type to reveal more reliable and detailed information. In total, 162 students of higher education took part in the survey.

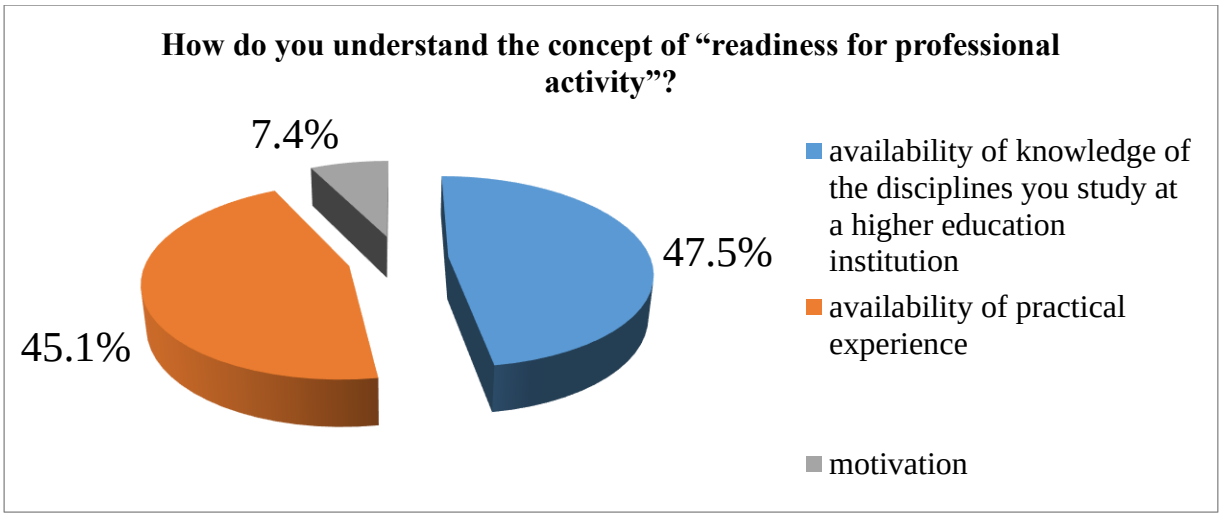
To the first question of the questionnaire about the availability of professional activity experience, 14% of higher education applicants gave an affirmative answer, who noted that they had already received pedagogical education at college and that they had worked at a school for some time. However, this period did not last long for all of them.

The question "What do you think it means to be ready for professional activity?" (Pic. 1) made it possible to get an idea of the level of awareness of higher education students about the essence, content and features of the professional activity of a foreign language teacher. The answers to this question were quite uniform. The largest number of respondents (43.5%) believe that it is the possession of knowledge (knowledge system), a fairly large share of respondents indicated knowledge and skills (37.1%), and 29.4% had not thought about this question at all and believe that will learn about it when they start working.



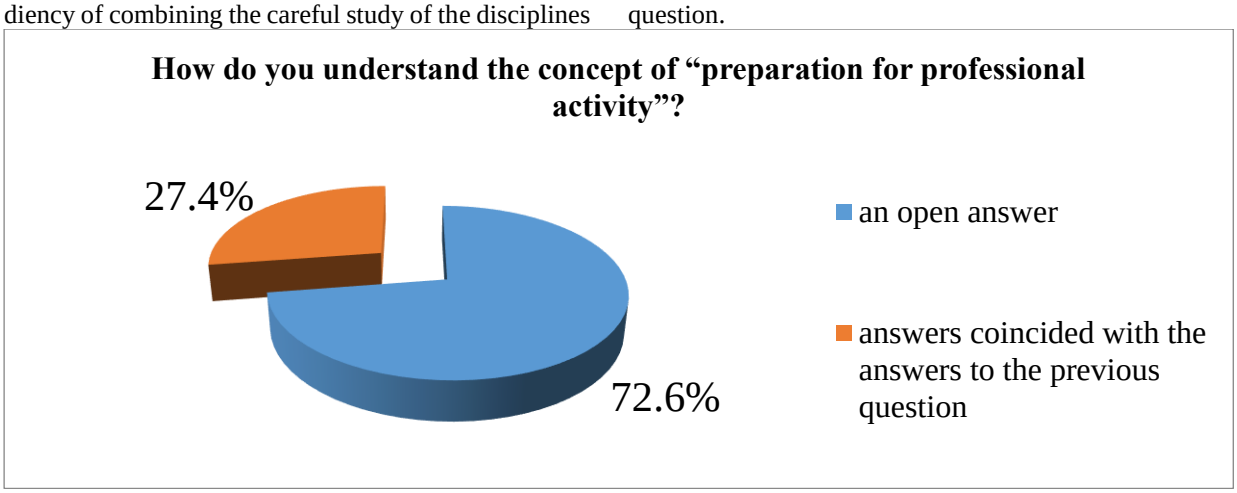
Picture 1. What do you think it means to be ready for professional activity?

As for the question "How do you understand the concept of "readiness for professional activity"?" (Pic. 2), the number of respondents was practically divided in half. One half chose the option "availability of knowledge of the disciplines you study at a higher education institution", and the second – "availability of practical experience". Only 12 students of higher education provided detailed answers, indicating that, in addition to knowledge and practical experience, motivation (willingness to work) is also needed.



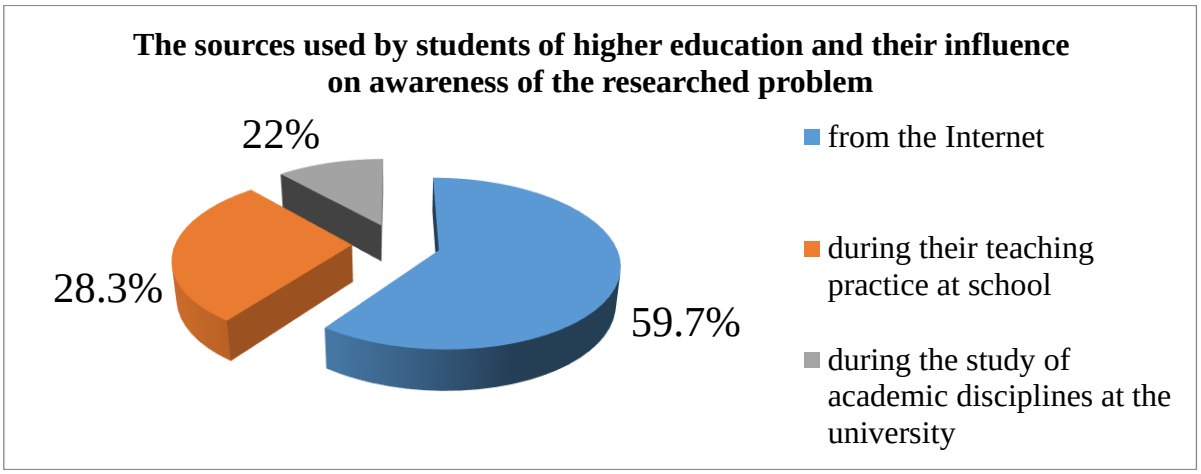
Picture 2. How do you understand the concept of "readiness for professional activity"?

Answers to the question "How do you understand the concept of "preparation for professional activity"?" (Pic. 3) were, in our opinion, more meaningful, since 72.6% chose an open answer and wrote about the expediency of combining the careful study of the disciplines of the curriculum and having teaching in general educational institutions, that is, mentioned the two proposed options. The rest (27.4%) provided answers that practically coincided with the answers to the previous question.



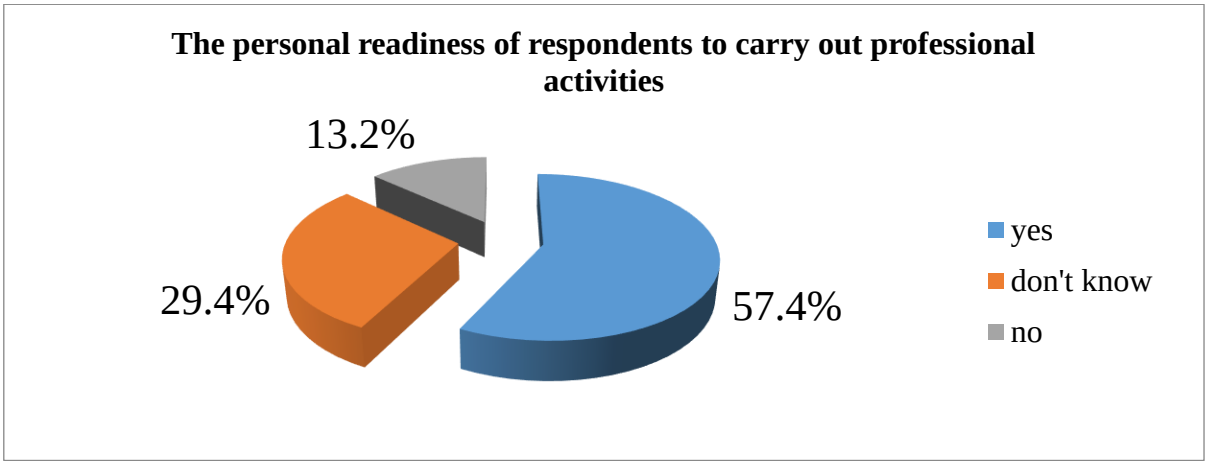
Picture 3. How do you understand the concept of "preparation for professional activity"?

The next question was aimed at identifying the sources used by students of higher education and their influence on awareness of the researched problem (Pic. 4). The majority of applicants (59.7%) answered that they had learned about the content of intended professional activities from the Internet, 28.3% – during their teaching practice at school, and only 22.0% – during the study of academic disciplines at the university. This situation is alarming, because even realizing that young people are used to receiving any information from the Internet, the fact that less than a third of the respondents learned about the content of their intended professional activities at the university, prompts thinking about better informing students in the process of teaching various courses.



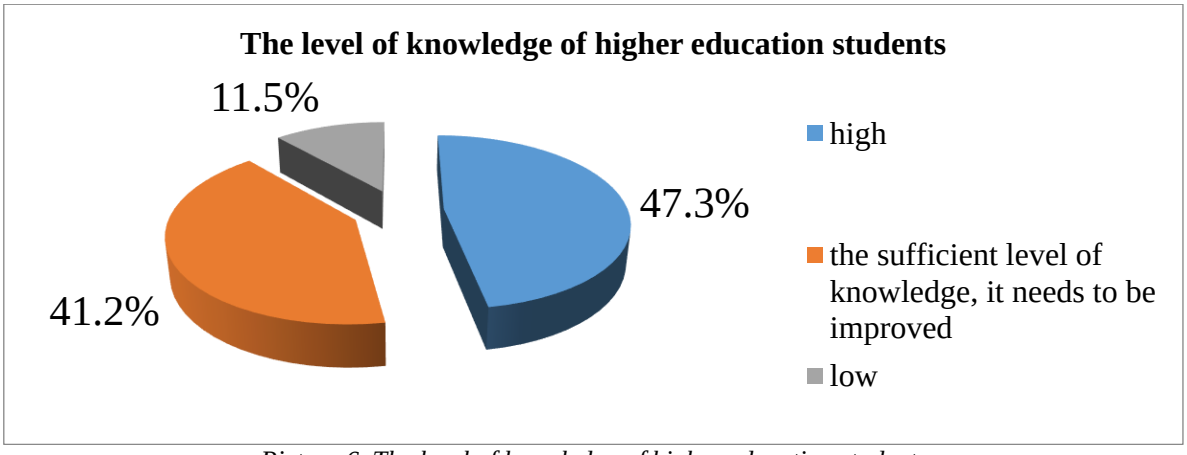
Picture 4. The sources used by students of higher education

Our further research involved the analysis of answers to questions about the personal readiness of respondents to carry out professional activities (Pic.5). Most of them (57.4%) believe that they are ready to work in an educational institution, 29.4% do not know or are not confident in themselves to do so, and 13.2% of the survey participants indicated that they are not ready to work as a foreign language teacher.



Picture 5. *The personal readiness of respondents to carry out professional activities*

Pertaining to their awareness of the formation of readiness for professional activity (Pic. 6), 47.3% of higher education students consider their knowledge perfect, and 41.2% of respondents are sure that, despite the sufficient level of knowledge, it needs to be improved. Only 11.5% of applicants rated their knowledge as low.



Picture 6. The level of knowledge of higher education students

In the course of the survey and interview of the teachers, a number of problematic issues were identified, namely:

- lack of methodological recommendations for future teachers of foreign languages regarding self-development both in personal and professional aspects;
- lack of self-control, self-evaluation and self-criticism skills among students of higher education;
- lack of awareness of applicants regarding future professional duties and content of professional activity;
- rather passive attitude of higher education seekers to educational and cognitive activities.

Therefore, the obtained findings of the study indicate the need to improve the professional training of future teachers of foreign languages in the way of considerable improvement of informing them about the essence and content of professional activity as well as focusing on constant self-development and motivation for personal and professional self-improvement.

References

1. Feather N. Values, valences, expectations and actions. J. of social ps. 1992. V. 48, № 2. P. 109–124.
2. Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Sprachen: lernen, lehren, beurteilen / Europarat. Berlin; München; Wien; Zürich; New York: Langenscheidt, 2001. 243 S.
3. Ievtukh M., Skoryk T. Acmeological approach to the formation of professional success of the future teacher. Bulletin. Series: Pedagogical sciences, 2020. № 7(163). URL: https://lib.iitta.gov.ua/720423/1/visnik_163(7)-8-13.pdf
4. Terminology of European Education and Training Policy: a selection of 100 key terms. CEDEFOP. European Centre for the Development of Vocational Training. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008. 246 p.
5. Vasiuk O., Vyhovska S., Bzhuze H. Study of educational motivation of students. Science and education, 2017. V. 12. P. 105–111.
6. Zaredinova E. Criteria, indicators and levels of formation of socio-cultural values of students of higher education institutions. Bulletin of Taras Shevchenko Luhansk National University. Pedagogical sciences, 2019. V. 6(329), Part 2. P. 36–45.

PHYSICS AND MATHEMATICS

КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ ЦИЛИНДРА КОНЕЧНЫХ РАЗМЕРОВ ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Бердибеков А.Т.,
Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы,
Юров В.М.,
Карагандинский технический университет,
Караганда, Казахстан
Доля А.В.,
Грузин В.В.
Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы,
Казахстан, Астана

CRYSTALLIZATION OF A CYLINDER OF FINITE SIZES UNDER PERIODIC BOUNDARY CONDITIONS

Berdibekov A.,
National Defense University named after the First President of the Republic of Kazakhstan - Elbasy,
Yurov V.,
Karaganda Technical University,
Kazakhstan, Karaganda,
Dolya A.,
Gruzin V.
National Defense University named after the First President of the Republic of Kazakhstan - Elbasy,
Kazakhstan, Astana
DOI: 10.5281/zenodo.7961032

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены два подхода к выращиванию кристаллов из расплава и раствора при воздействии на них вибраций. Первый подход, реализованный Федюшкиным А.И. и др., основан на уравнении Навье - Стокса в приближении Буссинеска и решен численно. Второй подход, реализованный нами, включает в себя проблему Стефана и решен аналитически для цилиндра конечных размеров. Оба подхода показывают и теоретически и экспериментально влияние на процесс кристаллизации и осаждение покрытий периодических источников, включающих механические (вибратор) и электромагнитные (ультразвук) колебания.

ABSTRACT

The article considers two approaches to growing crystals from a melt and a solution when exposed to vibrations. The first approach implemented by Fedyushkin A.I. et al., is based on the Navier-Stokes equation in the Boussinesq approximation and is solved numerically. The second approach, implemented by us, includes the Stefan problem and is solved analytically for a cylinder of finite dimensions. Both approaches show both theoretically and experimentally the effect on the process of crystallization and deposition of coatings of periodic sources, including mechanical (vibrator) and electromagnetic (ultrasound) vibrations.

Ключевые слова: расплав, раствор, кристаллизация, кристалл, уравнение Навье – Стокса, задача Стефана, вибратор, ультразвук.

Keywords: melt, solution, crystallization, crystal, Navier-Stokes equation, Stefan problem, vibrator, ultrasound.

Кристаллизацию цилиндра конечных размеров с периодическими граничными условиями мы рассмотрим сначала на росте кристаллов методом Бриджмена внутри тигля которого расположен вибратор, опираясь, в основном, на работу [1]. Существуют различные математические модели, позволяющие описывать процессы с вибрацией (от вибратора) в том или ином приближении. Одна из самых информативных моделей - математическая, основанная на уравнениях Навье – Стокса [2]. Решение нестационарных уравнений Навье - Стокса для несжимаемой жидкости в приближении Буссинеска было заложено в основу модели [3]. Численное моделирование проводилось по методу конечных элементов с помощью пакета программ АСТРА. Вибрации создавались погруженным в расплав вибратором. Расчеты были проведены для различных форм вибратора. Расчетная область представлена на рис. 1. В модели были приняты следующие предположения: расчетная область обладает цилиндрической симметрией, скорость кристаллизации и тепловые условия в течение всего процесса кристаллизации остаются постоянными, фронт кристаллизации предполагается плоским. Поскольку в данной работе исследуются вибрации

с малыми амплитудами, то перемещениями вибратора пренебрегается, а на вибраторе задается только скорость его перемещения в виде гармонической функции v = A ω sin(ωt), где A и ω – амплитуда и частота вибраций соответственно.

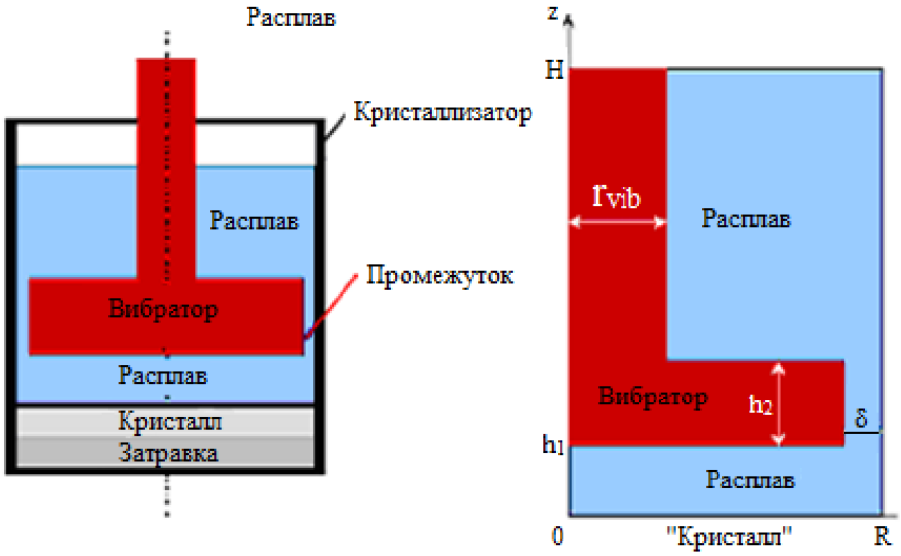


Рисунок 1. Схема цилиндрической расчетной области математической модели с погруженным вибратором: R – радиус тигля; H – высота расчетной области; 0_z – ось симметрии; δ – величина зазора между вибратором и стенками тигля; r_{vib} – радиус штока вибратора; «кристалл» – поверхность кристалла (z = 0) [3].

Математическая модель основана на решении системы двухмерных нестационарных уравнений Навье - Стокса для несжимаемой жидкости в приближении Буссинеска, которые имеют следующий вид:

$$\frac{\partial U}{\partial r}+\alpha\frac{U}{r}+\frac{\partial W}{\partial z}=0, \tag{1}$$

$$\frac{\partial U}{\partial t}-\alpha\frac{v^2}{r}=\frac{1}{\rho}\frac{\partial P}{\partial r}+\frac{1}{r^{\alpha}}\frac{\partial}{\partial r}\left(r^{\alpha}\nu\frac{\partial U}{\partial r}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(\nu\frac{\partial U}{\partial z}\right)-\alpha\nu\frac{U}{r^2}, \tag{2}$$

$$\frac{\partial W}{\partial t}=-\frac{1}{\rho}\frac{\partial P}{\partial z}+\frac{1}{r^{\alpha}}\frac{\partial}{\partial r}\left(r^{\alpha}\nu\frac{\partial W}{\partial r}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(\nu\frac{\partial W}{\partial z}\right)+g\beta(T-T_0), \tag{3}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+\alpha\frac{Uv}{r}=\alpha[\frac{1}{\rho}\frac{\partial}{\partial r}\left(r^{\alpha}\nu\frac{\partial U}{\partial r}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(\nu\frac{\partial U}{\partial z}\right)-\nu\frac{U}{r^2}], \tag{4}$$

$$\frac{\tilde{n}_p T\cdot dP}{dt}=\frac{1}{r^{\alpha}}\frac{\partial}{\partial r}\left(r^{\alpha}\lambda\frac{\partial T}{\partial r}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(\lambda\frac{\partial T}{\partial z}\right), \tag{5}$$

$$\frac{dC}{dt}=\frac{1}{r^{\alpha}}\frac{\partial}{\partial r}\left(r^{\alpha}D\frac{\partial C}{\partial r}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(D\frac{\partial C}{\partial z}\right), \tag{6}$$

Здесь и далее используются следующие обозначения: r и z - радиальные и аксиальные координаты; t - время; U и W - составляющие вектора скорости в r и z - направлениях соответственно; v - азимутальная скорость; T - температура; C - концентрация примеси; P - давление; ρ - плотность; g - ускорение свободного падения; $\beta_т$, ν, λ, c_p, D – коэффициенты теплового расширения, кинематической вязкости, теплопроводности, теплоемкости и диффузии примеси; α - геометрический фактор, который равен 0 для плоской геометрии и 1 для осесимметричной геометрии; A и ω - амплитуда и частота вибраций; Ω_c - угловая скорость вращения кристаллизатора; a - коэффициент температуропроводности, W_s - скорость роста кристалла, ΔT - масштаб температуры; k_o - коэффициент распределения (сегрегации) примеси; n - нормальный единичный фактор.

Граничные состояния:

– ось симметрии (r = 0):

$$U=0,\ \frac{\partial W}{\partial r}=0,\ v=0,\ \frac{\partial T}{\partial r}=0,\ \frac{\partial C}{\partial r}=0, \tag{7}$$

- поверхность Ж - Т, z = 0:

$$U = 0,\ W = -W_S,\ \nu = 2\pi r\Omega_C,\ T = T_m,$$
$$D\frac{\partial C}{\partial z} = W_S C(1 - k_0), \tag{8}$$

- стена кристаллизатора r = R:

$$U = 0,\ W = 0,\ \nu = 2\pi R\Omega_C, \tag{9}$$

$$\frac{\partial T}{\partial r} = 0(0 < z < h),\ T = T_h(h < z < H),\ \frac{\partial C}{\partial r} = 0, \tag{10}$$

- вибратор:

$$U = 0,\ W = A\omega\sin(\omega t),\ \nu = 2\pi r\Omega_{vibr}, \tag{11}$$

$$\frac{\partial C}{\partial n} = 0, \qquad \frac{\partial T}{\partial n} = 0, \tag{12}$$

- верхняя открытая граница:

$$U = 0,\ \frac{\partial W}{\partial z} = 0,\ \nu = 0,\ T = T_{h,}\ C = C_0, \tag{13}$$

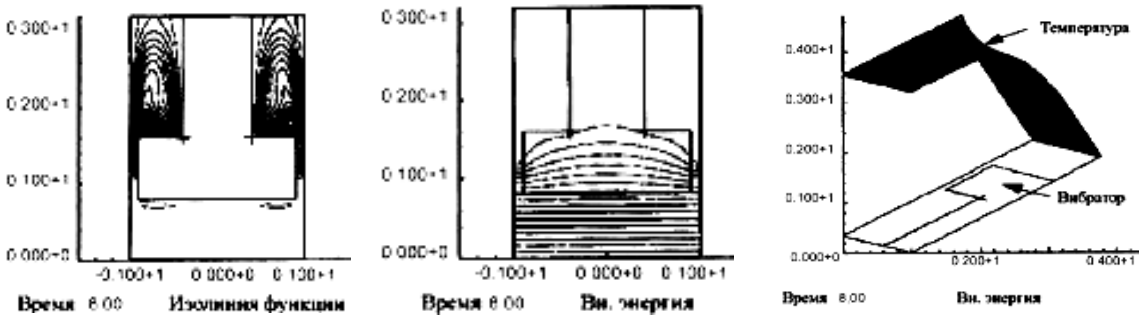
- начальное состояние:

$$U = 0,\ W = 0,\ \nu = 0,\ T = T_m,\ C = C_0. \tag{14}$$

Численное решение уравнений было выполнено методом конечных элементов [2], который является с одной стороны, разновидностью метода сеток, а с другой – численной реализацией метода Ритца или Бубнова – Галеркина на конечном элементе. Осредненное вибрационное течение (ОВТ) находилось в процессе осреднения по времени численных решений нелинейных уравнений Навье – Стокса, получаемых на каждом временном слое. Это позволило наблюдать эволюцию осредненного вибрационного течения во времени и в пространстве и его зависимость от параметров.

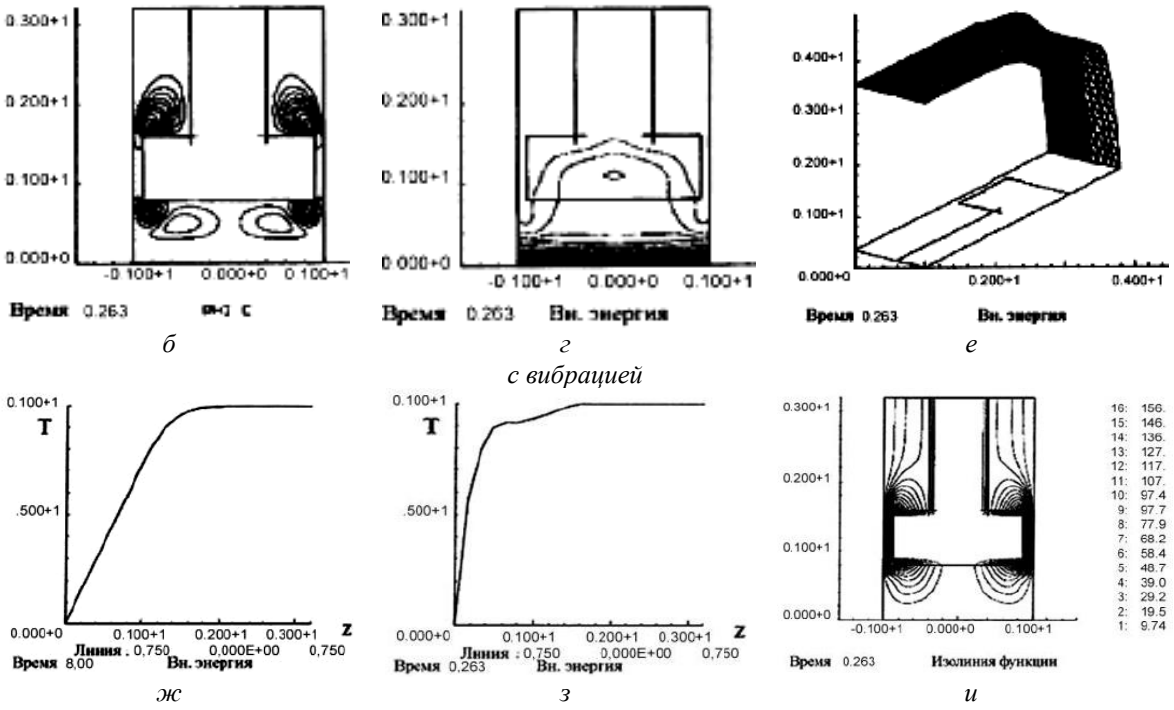
На рис. 2 представлено воздействие вибраций на распределение температуры вблизи фронта кристаллизации при выращивании кристаллов методом Бриджмена в лабораторных условиях. Рис. 2 а, в, д, ж представляют результаты расчета без вибраций, тогда как рис. 2 б, г, е, з, и представляют результаты расчета с вибрацией расплава (A = 100 мкм, f = 50 Гц) для чисел Gr = 2,1 10^6, Pr = 5,43, H/R = 3,2.

В работе [1] также показано влияние амплитуды вибраций на форму фронта кристаллизации. Рис. 3 представляет полученные результаты. На правой части рис. 3 представлены фотографии кристаллов, выращенных при воздействии вибраций с различными значениями амплитуды. На левой части рис. 3 показаны структуры потоков в расплаве и форма фронта кристаллизации. Частота поступательных гармонических колебаний была выбрана 50 Гц, амплитуда менялась в интервале от 0,15 до 0,22 мм.



а *в* *д*

без вибрации



б *г* *е*

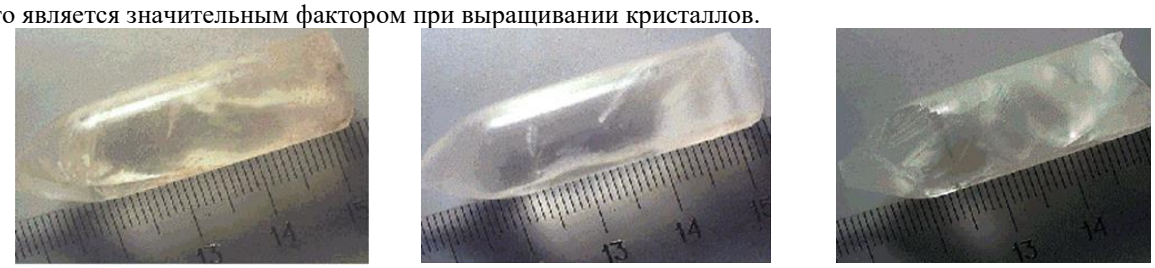
с вибрацией

ж *з* *и*

Рисунок 2. Влияние вибраций на градиент температуры у фронта кристаллизации в методе Бриджмена с погруженным вибратором [1]:

а – функция тока; б – функция тока ОВТ; в и г – изотермы;
д и е – аксонометрические проекции поля температуры;
ж и з – вертикальные профили температуры (r = 0,75);
и – мгновенная функция тока в момент времени t = 0,263

Как видно на рис. 3, меняя амплитуду вибраций, возможно влиять на форму фронта кристаллизации, что является значительным фактором при выращивании кристаллов.



F = 50 Гц, A = 0.15 мм F = 50 Гц, A = 0.20 мм F = 50 Гц, A = 0.22 мм

Рисунок 3. Фотографии монокристаллов $AgNO_3$, выращенных при воздействии вибраций [1].

Если теперь в уравнении Навье – Стокса положить на границе раздела фаз z = β(t), то мы приходим к задаче Стефана [4], которая решалась численно. Здесь мы рассмотрим решение задачи Стефана для конечного цилиндра, полученного нами еще в работе [5], взяв граничные условия в простейшей периодической форме. Задача теплопроводности имеет в этом случае граничные условия:

$$\frac{\partial \text{Ò}}{\partial t} = \text{à}^2\left[\frac{\partial^2 \text{Ò}}{\partial z^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial \text{Ò}}{\partial r}\right)\right]$$

$$\text{Ò}(r,z,t)\Big/_{t=0} = \varphi(r,z)$$

$$\text{Ò}(r,z,t)\Big/_{t=R} = \gamma(z,t) = \text{Ò}_0 \sin\omega t \sin \boldsymbol{\kappa r}, \qquad (15)$$

$$\text{Ò}(r,z,t)\Big/_{z=0} = \gamma_1(r,t) = \text{Ò}_1 \sin\omega t \sin \boldsymbol{\kappa r},$$

$$\text{Ò}(r,z,t)\Big/_{z=\beta(t)} = \gamma_2(r,t) = \text{Ò}_2 \sin\omega t \sin \boldsymbol{\kappa r}.$$

где T_0, T_1, T_2 – температура сплава на боковых стенках кристаллизатора и на подвижной границе раздела фаз, соответственно; ω, к – циклическая частота вибратора и волновой вектор.

Общее решения такой задачи имеет вид:

$$\dot{O}(r,z,t)=\sum_{\hat{e}=0}^{\infty}J_0(\lambda_{\tilde{n}\hat{e}}r)\left\{e^{\ddot{A}t}\left[\frac{1}{2\grave{a}\sqrt{\pi}}\int_0^t e^{\frac{(z-\xi)^2}{4\grave{a}t}}dt\,x\right.\right.$$

$$x\left(\int_0^{\ell}\varphi(r,\xi)I_0(\lambda_{ok}r)rdr\right)d\xi+\frac{RI_1(\lambda_{ok}R)}{2\grave{a}\sqrt{\pi}}\int_0^t d\tau\int_0^{\ell}\frac{\gamma(\xi,\tau)}{\sqrt{t-\tau}}e^{-\ddot{A}t}e^{-\frac{(z-\xi)^2}{4\grave{a}(t-\tau)}}d\xi+ \quad (16)$$

$$\left.\left.+\frac{1}{4\sqrt{\pi}}\int_0^t\frac{z}{[\grave{a}(t-\tau)]^{3/2}}e^{-\frac{z^2}{4\grave{a}(t-\tau)}}K_1(\tau)d\tau+\frac{1}{4\sqrt{\pi}}\int_0^t\frac{z-\beta(\tau)}{[\grave{a}(t-\tau)]^{3/2}}e^{-\frac{[z-\beta(\tau)]^2}{4\grave{a}(t-\tau)}}K_2(\tau)d\tau\right]\right\}.$$

На оси z и при r=0, имеем

$$\dot{O}(z,t)=\frac{1}{4\sqrt{\pi}}\left(\int_0^t\frac{z}{[\grave{a}(t-\tau)]^{\frac{3}{2}}}e^{-\frac{z^2}{4\grave{a}(t-\tau)}}K_1(\tau)d\tau+\int_0^t\frac{z-\beta(\tau)}{[\grave{a}(t-\tau)]^{\frac{3}{2}}}e^{-\frac{[z-\beta(\tau)]^2}{4\grave{a}(t-\tau)}}K_2(\tau)\right)d\tau. \quad (17)$$

Принимая $\beta(\tau)=H$ (т.е. для конечного цилиндра глубиной H и радиусом R), вычисляя $K_1(\tau)$ и $K_2(\tau)$, для осевого градиента концентрации имеем:

$$\partial\dot{O}/\partial z=\frac{8\pi\vartheta}{\lambda}\cdot\sqrt{\frac{\pi}{\grave{a}}}e^{-\frac{(z-h)^2}{4\grave{a}}t}(\dot{O}_1+\dot{O}_2). \quad (18)$$

где ϑ,λ - скорость и длина волны вибратора; h - расстояние до горизонтальной плоскости, совпадающей со средним сечением вибратора.

Обозначим:

$$W=\frac{8\pi\vartheta}{\lambda}\cdot\sqrt{\frac{\pi}{\grave{a}}}(\dot{O}_1+\dot{O}_2). \quad (19)$$

Окончательно можно записать:

$$\partial\dot{O}/\partial z=W\cdot e^{-\frac{(z-h)^2}{4\grave{a}}t}. \quad (20)$$

Из формул (19) и (20) следует, что наличие периодических граничных условий, моделирующих периодическое воздействие на вибратор, приводит к экспоненциальному закону изменения вертикальной составляющей температуры, где:

$$\vartheta=\frac{\omega\lambda}{2\pi}. \quad (21)$$

Рассмотрим теперь влияние радиального градиента. Мы воспользуемся асимптотическим представлением функций Бесселя [6]:

$$I_\nu(r)=\sqrt{\frac{2}{\pi r}}\left[\cos\left(r-\frac{\pi\nu}{2}-\frac{\pi}{4}\right)\right],$$

$$I_0(r)=\sqrt{\frac{2}{\pi r}}\left[\cos\left(r-\frac{\pi}{4}\right)\right], \quad (22)$$

$$I_1(r)=\sqrt{\frac{2}{\pi r}}\left[\cos\left(r-\frac{3\pi}{4}\right)\right].$$

После несложных, но громоздких вычислений, окончательно получаем:

$$\frac{\partial\dot{O}}{\partial r}\approx\sqrt{\frac{2}{\pi}}\dot{O}_0\omega\frac{H}{R}. \quad (23)$$

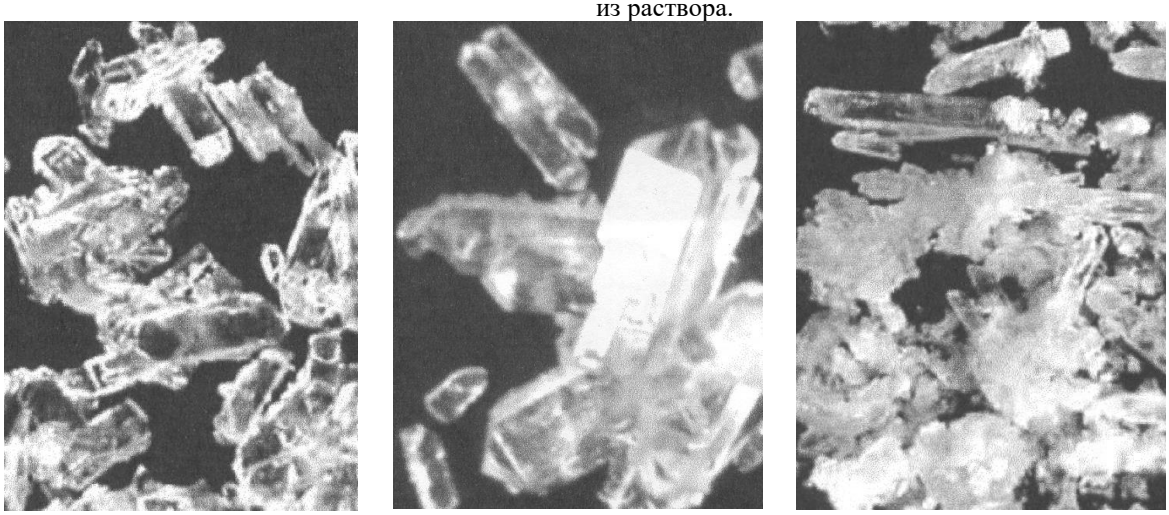
Из этой формулы видно, что радиальный градиент минимален, когда R>>H. Однако, учитывая наличие вертикального градиента и его зависимость от H, оптимальным вариантом размера кристаллизатора будет R/H=1, т.е. R=H. Таким образом, из развитой нами теории кристаллизации методом рециркуляции расплава с вибрацией, вытекают следующие принципы конструкции кристаллизатора:

- объем кристаллизатора должен быть по возможности как можно большим;
- необходимо, чтобы радиус основания кристаллизатора был равен его высоте;

- на стенках кристаллизатора необходимо поддерживать изотермические условия или линейное распределение температур, хотя первое экспериментально легче осуществимо;

- при наложении вибратора необходимо использовать низкие частоты.

Последний результат в форме (21) и (23) показан на рис. 4 для кристаллов KH_2PO_4, выращенных из раствора.



F = 50 Гц, A = 0.15 мм *F = 50 Гц, A = 0.20 мм* *F = 50 Гц, A = 0.35 мм*

Рисунок 4. Рост кристаллов KH_2PO_4, выращенных из раствора.

Оптимальным здесь виден вариант F = 50 Гц, A = 0.20 мм. Из всего изложенного выше следует вывод, что на кристаллизацию и расплава и раствора существенное влияние оказывают периодические возбуждения, достигаемые с помощью вибратора. Это показывает, что на качество осаждаемых металлических покрытий также должны влиять периодические возбуждения, где вместо механических воздействий, достигаемых с помощью вибратора, можно использовать ультразвуковые колебания. Ультразвук в промышленности имеет самое распространенное применение [7]. Применение ультразвуковой активации поверхности анода и катода способствует интенсификации диффузионных потоков, уплотняет поверхность подложки, на которой при ультразвуковом легировании формируется более равнотолщинный и однородный слой покрытия [8]. Об этом мы поговорим в следующей статье.

Данная научная статья опубликована в рамках выполнения научной программы программно-целевого финансирования на 2021-2023 годы ИРН № BR1090150221 «Разработка технологии защитных покрытий поверхностей вооружения и военной техники для защиты от агрессивных факторов окружающей среды и условий эксплуатации» (исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан).

Литература

1. Жукова Л.В., Корсаков А.С., Салимгареев Д.Д. Инфракрасные кристаллы. Теория и практика. - Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ 2015. - 215 с.
2. Fedyushkin A.I. The influence of vibration on hydrodynamics and heat-mass transfer during crystal growth // Journal of crystal growth, 2005, Vol. 275. - P. 1557–1563.
3. Fedyushkin A.I., Bourago N.G. Influence of vibrations on Marangoni convection and melt mixing in Czochralski crystal growth // Proceedings of 2nd Pan Pacific Basin Workshop on Microgravity Sciences Pasadena, 2001. - P. 1–9.
4. Бураго Н.Г., Федюшкин А.И. Численное решение задачи Стефана // Материалы XIII Международной конференции по прикладной математике и механике в аэрокосмической отрасли (АММАИ'2020), 6-13 сентября 2020 г., Алушта: Изд-во МАИ, 2020. - С. 471-473.
5. Юров В.М., Кукетаев Т.А. Кристаллизация цилиндра конечных размеров // Рук. деп. в ВИНИТИ, 1982, № 6485-82 Деп.
6. Зубов В.И. Функции Бесселя. - М.: МФТИ, 2007. - 51 с.
7. Хмелев В.Н., Сливин А.Н., Барсуков Р.В., Цыганок С.Н., Шалунов А.В. Применение ультразвука высокой интенсивности в промышленности. - Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 203 с.
8. Касач А.А., Харитонов Д.С., Wrzesińska A., Bobowska I., Предко А.А., Романовский В.И., Жарский И.М., Курило И.И. Влияние ультразвукового воздействия на физико-химические и трибологические свойства электрохимических покрытий Cu–Sn–TiO_2 // Физикохимия поверхности и защита материалов, 2020, том 56, № 2. - С. 208-214.

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

ПСИХИЧЕСКИЕ ОТКЛОНЕНИЯ: ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ У ЛИЦ СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА

Бабаева С.Ф.
Магистр
Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан
Меджидова С.М.
Профессор
Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан

PSYCHOLOGICAL DEVIATIONS: MAIN CAUSES IN MIDDLE-AGED INDIVIDUALS

Babayeva S.,
Master
Baku State University, Baku, Azerbaijan
Mejidova S.
Professor
Baku State University, Baku, Azerbaijan
DOI: 10.5281/zenodo.7961030

АННОТАЦИЯ

Цель данной статьи – рассмотреть основные причины психических отклонений у лиц среднего возраста. В статье будут рассмотрены различные факторы, которые могут повлиять на психическое здоровье человека в этом возрастном периоде. Будут проанализированы такие факторы, как стресс, изменения в работе и личной жизни, социальная изоляция, физические заболевания и другие.

Статья также будет включать обзор существующих методов диагностики и лечения психических отклонений у лиц среднего возраста, а также рекомендации по профилактике данных нарушений. Надеемся, что данная статья будет полезной для широкого круга читателей, в том числе для специалистов в области психологии и психиатрии, а также для людей, которые хотят более глубоко понимать причины и механизмы развития психических отклонений у лиц среднего возраста.

ABSTRACT

The aim of this article is to examine the main causes of mental disorders in middle-aged individuals. Various factors that can affect a person's mental health during this age period will be discussed in the article. Factors such as stress, changes in work and personal life, social isolation, physical illnesses, and others will be analyzed.

The article will also include a review of existing methods for diagnosing and treating mental disorders in middle-aged individuals, as well as recommendations for preventing such disorders. We hope that this article will be useful to a wide range of readers, including specialists in the field of psychology and psychiatry, as well as people who want to have a deeper understanding of the causes and mechanisms of mental disorders in middle-aged individuals.

Ключевые слова: Психические отклонения, средний возраст, факторы, стресс, депрессия, тревожные расстройства, профилактика, норма и патология, психическое здоровье, страх, генетический.

Keywords: Mental disorders, middle age, factors, stress, depression, anxiety disorders, prevention, normal and pathological conditions, mental health, fear, genetic.

1. Введение:

Психические отклонения – это широкий спектр психических нарушений, которые могут быть вызваны различными причинами. Они могут появляться у людей разных возрастных групп, в том числе и у лиц среднего возраста. Несмотря на то, что средний возраст – это период, когда большинство людей имеют установленный образ жизни и карьеру, этот период также сопровождается значительным количеством стрессовых ситуаций, которые могут стать причиной различных психических отклонений.

2. Понятие о психическом отклонении. Психологические причины психических отклонений у лиц среднего возраста

Психические отклонения являются серьезным проблемой, которая влияет на многих людей во всем мире. Особенно важно изучать причины психических отклонений у лиц среднего возраста, так как они могут повлиять на жизнь человека и его окружения. В этой статье будут рассмотрены основные причины психических отклонений у лиц среднего возраста и возможные пути их предотвращения.

Перед тем, как приступить к обсуждению причин возникновения психических расстройств, следует понять, что такое норма и патология.

Норма и патология - понятия, которые имеют важное значение в психологии. Они используются для определения нормального и аномального поведения, а также при диагностике и лечении психических расстройств.

Норма в психологии определяется как ожидаемое и желательное поведение в соответствии с

культурными и социальными нормами. Нормальное поведение характеризуется тем, что оно соответствует этим нормам, а ненормальное - тем, что отклоняется от них (Barnhill, 2015).

Патология в психологии - это состояние, когда отклонения от нормы становятся критическими и приводят к дисфункции. Патологическое поведение может быть вызвано различными факторами, такими как нарушение мозговой деятельности, психическое или физическое насилие, социальное давление и т.д. (Foucault, 1973).

Психические расстройства - это патологии, которые проявляются в изменениях в мышлении, чувствах, поведении и взаимодействии с окружающим миром. Они могут быть вызваны различными причинами, включая генетические факторы, стресс, травмы и др. (American Psychiatric Association, 2013).

Однако, следует отметить, что понятия "норма" и "патология" в психологии могут быть относительными и зависеть от контекста. Например, в разных культурах и социальных группах могут быть различные нормы и ожидания, которые определяют, что считать нормальным и патологическим.

Кроме того, следует учитывать, что норма и патология в психологии могут взаимодействовать и влиять друг на друга. Например, психическое расстройство может вызвать отклонения от нормы в поведении, а ненормальное поведение может привести к развитию патологии.

В заключение, понятия "норма" и "патология" имеют важное значение в психологии при определении нормального и аномального поведения, а также при диагностике и лечении психических расстройств. Однако, следует помнить о том, что эти понятия могут быть относительными. При диагностике психических расстройств необходимо учитывать не только симптомы, но и социальный и культурный контекст, в котором происходят эти расстройства.

Также, стоит отметить, что существует множество методов диагностики и лечения психических расстройств, которые могут различаться в зависимости от конкретного расстройства и индивидуальных потребностей пациента. Важно выбрать наиболее эффективный и подходящий метод лечения, который будет учитывать все факторы, влияющие на психическое здоровье пациента.

Средний возраст, как правило, сопровождается большим количеством изменений и стрессов, которые могут стать основной причиной возникновения психических расстройств. Некоторые из них могут быть связаны с семейными проблемами, финансовыми трудностями, изменениями в работе или недавними травматическими событиями, такими как развод, увольнение, смерть близкого человека и т.д.

Среди причин возникновения психических расстройств, лидирующее место занимает стресс. Стресс и его влияние на психическое здоровье среднего возраста весьма велика и является частым случаем.

Стресс - это состояние, вызванное дезорганизацией баланса между требованиями внешней среды и возможностями адаптации человека к этим требованиям. У лиц среднего возраста многие факторы, такие как ухудшение здоровья, изменения в работе и личной жизни, могут стать причиной стресса. Стресс, в свою очередь, может привести к психическим отклонениям, таким как депрессия, тревожность и алкогольная зависимость (Селлах, 2019)

Говоря о причина психических расстройств стоит упомянуть и депрессию и ее связь с различными факторами среднего возраста.

Депрессия - это расстройство настроения, характеризующееся длительным периодом пониженного настроения, утратой интереса к жизни, ухудшением самочувствия и другими симптомами. У лиц среднего возраста депрессия может быть связана с такими факторами, как ухудшение здоровья, потеря близких, изменения в работе и личной жизни. Исследования показывают, что у женщин среднего возраста риск развития депрессии выше, чем у мужчин, из-за различных социальных, биологических и психологических факторов (Bromberger et al., 2009).

Также среди причин ментальных проблем встречается ангст и психические расстройства, связанные с тревожностью в среднем возрасте

Ангст - это эмоциональное состояние, характеризующееся беспокойством, напряженностью и страхом. У лиц среднего возраста ангст может быть связан с такими факторами, как ухудшение здоровья, изменения в работе и личной жизни. Некоторые исследования связывают ангст с более высоким риском развития психических расстройств, таких как тревожные расстройства и панические атаки (Архипова и Казначеева, 2016).

Стоит заговорить также о роли личностных особенностей в развитии психических отклонений у лиц среднего возраста

Личностные особенности могут оказывать существенное влияние на развитие психических отклонений у лиц среднего возраста. Некоторые исследования показывают, что люди с определенными чертами характера более подвержены различным формам психических расстройств, чем другие. Например, у людей с высоким уровнем невротизма, т.е. склонностью к чувствительности, тревожности и неустойчивости, повышен риск развития депрессивных и тревожных расстройств (Bromberger et al., 2009).

Также роль в развитии психических отклонений могут играть такие личностные особенности, как агрессивность, импульсивность, нестабильность настроения, проблемы социальной адаптации и другие (Bakhshani et al., 2008)

Немаловажным аспектом для рассмотрения факторов, влияющих на возникновение психических отклонений у лиц среднего возраста, является социальное окружение.

Социальное окружение также может оказывать влияние на психическое здоровье среднего возраста. Особенно важным фактором является

уровень социальной поддержки, т.е. наличие у человека поддерживающих отношений с близкими, друзьями, коллегами и т.д. (Cacioppo & Patrick, 2008).

Отсутствие социальной поддержки может привести к ощущению одиночества и изоляции, что в свою очередь может способствовать развитию различных форм психических расстройств, включая депрессию и тревожные состояния. Кроме того, социальная поддержка может помочь справиться с негативными эмоциями и стрессом, что может снизить риск развития психических отклонений (Cacioppo & Patrick, 2008).

Среди причин развития психических отклонений рассматриваются также факторы, связанные с работой, и их влияние на психическое здоровье в среднем возрасте

Работа также может оказывать влияние на психическое здоровье среднего возраста. Некоторые исследования показали, что стресс на работе, перегрузка, конфликты с коллегами и руководством могут быть связаны с психическими отклонениями у людей среднего возраста (Bromberger et al., 2009). Например, исследование, проведенное в 2009 году, показало, что женщины, испытывающие стресс на работе, имеют более высокий уровень депрессии и тревожности, чем женщины, не испытывающие стресса на работе (Bromberger et al., 2009). Однако, не все виды работы являются негативными для психического здоровья. Исследования также показали, что работа может иметь положительное влияние на психическое здоровье, если она приносит удовлетворение и чувство достижения (Warr, 2017).

Кроме того, психические отклонения могут быть связаны с переходом на новую работу или изменением должности (Bromberger et al., 2009). Эти события могут вызвать стресс и тревогу, особенно если человек не уверен в своих способностях или не имеет достаточного опыта для выполнения новых задач.

Наконец, работа может оказывать влияние на психическое здоровье через свои воздействия на другие аспекты жизни, такие как социальные связи и физическое здоровье. Например, люди, работающие в нескольких работах или с неправильным графиком работы, могут испытывать трудности с поддержанием здоровых социальных связей и регулярного физического упражнения, что может привести к ухудшению психического здоровья (Warr, 2017).

Исходя из этого, можно сделать вывод, что работа может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на психическое здоровье людей среднего возраста. Чтобы уменьшить риск развития психических отклонений, важно находить работу, которая приносит удовлетворение, поддерживать здоровые рабочие отношения, балансировать работу и личную жизнь, а также осознанно относиться к своему здоровью в целом. Некоторые исследования показывают, что длительная безработица может привести к увеличению уровня депрессии и тревожности, что в свою очередь может усугубить психические отклонения (Warr, 2017).

Важно понимать, что психические отклонения у лиц среднего возраста могут иметь различные причины и сочетание факторов. При появлении симптомов психических расстройств необходимо обратиться к специалисту и получить соответствующее лечение.

Существует множество психологических факторов, которые могут оказывать влияние на психическое здоровье человека. Некоторые из этих факторов могут включать как было указано выше тревожность, стресс, депрессию, ангст и личностные особенности.

Некоторые исследования указывают на то, что высокий уровень тревожности может увеличивать риск развития психических расстройств, таких как депрессия и тревожные расстройства (Warr, 2017). Кроме того, стресс может играть роль в развитии психических отклонений, таких как посттравматическое стрессовое расстройство (PTSD) (Breslau et al., 1999).

Важную роль в развитии психических отклонений также могут играть личностные особенности. Например, исследования показывают, что некоторые личностные черты, такие как невротизм, могут быть связаны с повышенным риском развития депрессии и тревожных расстройств (Warr, 2017).

Изучение взаимосвязи между психологическими факторами и психическими отклонениями является важной задачей для разработки эффективных стратегий профилактики и лечения психических расстройств у лиц среднего возраста. Одним из возможных подходов является разработка программ по снижению уровня стресса и тревожности, а также повышение резилиентности и устойчивости к психологическим нагрузкам (Warr, 2017).

3. Социальные причины психических отклонений.

Проблемы в семье и их связь с психическими отклонениями весьма тесна.

Семья играет важную роль в жизни людей, и проблемы в семье могут быть одним из факторов, влияющих на психическое здоровье. Согласно исследованию Warr (2017), конфликты в семье и недостаток поддержки со стороны семьи могут повышать риск развития депрессии и тревожности у людей среднего возраста.

Возможные проблемы семьи, которые могут влиять на психическое здоровье в среднем возрасте, включают конфликты между супругами, проблемы воспитания детей, развод или смерть близкого человека. Некоторые исследования также показывают, что низкий уровень социальной поддержки со стороны родственников может увеличивать риск развития депрессии и других психических расстройств у людей среднего возраста (Warr, 2017).

Одним из подходов к решению проблем в семье, влияющих на психическое здоровье, является терапия семьи, которая может помочь семье наладить отношения и улучшить коммуникацию. Кроме того, важно осознавать проблемы в семье и искать способы их решения, например, обратившись за

профессиональной помощью или поддержкой социальных служб (Warr, 2017).

Таким образом, проблемы в семье могут оказывать значительное влияние на психическое здоровье в среднем возрасте, и важно принимать меры для решения этих проблем и получения необходимой поддержки.

Отношения с окружающими людьми, включая семью, друзей, коллег и общество в целом, имеют огромное значение для психического здоровья человека. Взаимодействие с окружающим миром может приводить к различным проблемам, которые могут способствовать возникновению психических отклонений у лиц среднего возраста.

Один из основных факторов, связанных с психическими отклонениями в среднем возрасте, - это проблемы в отношениях. Это может быть связано с трудностями в браке, разводом, конфликтами с друзьями или коллегами, ссорами в семье и другими проблемами. Исследования показывают, что неблагоприятные отношения в браке связаны с повышенным риском развития депрессии и других психических расстройств (Николаева, 2017). Конфликты на работе также могут способствовать возникновению психических проблем у среднего возраста. Они могут привести к ухудшению отношений с коллегами, а также к увольнению, что может стать стрессовым фактором и привести к психическим отклонениям (Автор, 2010).

Кроме того, социальная изоляция и недостаток социальной поддержки также могут способствовать развитию психических расстройств. Исследования показывают, что у людей, которые часто чувствуют себя одиноко или имеют небольшое количество социальных контактов, повышен риск развития депрессии и тревожных расстройств (Автор, 2010).

Для профилактики психических отклонений у лиц среднего возраста важно обращать внимание на качество и количество социальных контактов, а также на качество отношений с близкими людьми и коллегами. Поддержка со стороны друзей, семьи и сообщества может помочь предотвратить развитие психически

Психические отклонения могут стать причиной стигматизации и дискриминации в обществе, особенно у людей среднего возраста. Существует общественное мнение, что люди с психическими расстройствами не могут полноценно участвовать в жизни общества, работать и общаться с окружающими. Это может приводить к социальной изоляции, а в свою очередь, ухудшать психическое состояние человека.

Однако, необходимо понимать, что психические отклонения являются заболеванием, которое может проявляться у любого человека, независимо от его социального статуса или возраста. Поэтому важно бороться со стигматизацией и дискриминацией в отношении людей с психическими расстройствами.

Для решения этой проблемы необходимо проводить информационную работу, чтобы люди понимали, что психические отклонения не являются признаком слабости или ненормальности. Также необходимо создавать условия для интеграции людей с психическими расстройствами в общество, предоставлять им возможности для участия в жизни общества и работы. Для этого могут быть созданы специальные программы поддержки и реабилитации, а также обучения навыкам социального взаимодействия.

Исследования показывают, что эффективным способом борьбы со стигматизацией является контактное общение между людьми с психическими расстройствами и обычными людьми. Такие взаимодействия помогают людям понять, что люди с психическими отклонениями не отличаются от них и могут успешно участвовать в жизни общества(Bromberger et al., 2009)

Следует также отметить, что в некоторых культурах существуют определенные табу на обсуждение психических проблем и расстройств. Это может приводить к тому, что люди скрывают свои проблемы и не ищут помощи у специалистов, что ухудшает их психическое состояние. Поэтому важно проводить информационную работу среди общества, направленную на преодоление стигматизации психических отклонений и повышение общественного сознания о них. Например, исследование Bromberger et al. (2009) показало, что некоторые женщины из-за страха быть осужденными за свои психические проблемы скрывают их от окружающих и не ищут помощи, что может привести к ухудшению их состояния. Поэтому важно привлечь внимание к проблеме стигматизации и создать безопасное пространство, где люди могут открыто говорить о своих проблемах.

Решением проблемы стигматизации может стать создание программ поддержки, направленных на помощь людям с психическими отклонениями, а также проведение кампаний, направленных на изменение общественного мнения. Также важно обучение людей, как поддерживать тех, у кого есть психические проблемы, и как обращаться за помощью, если они сами сталкиваются с подобными трудностями.

Стоит отметить необходимое рассмотрение индивидуального подхода в диагностике и лечении психических отклонений у лиц среднего возраста.

Индивидуальный подход является важным аспектом в диагностике и лечении психических отклонений у лиц среднего возраста. Каждый человек уникален и может нуждаться в индивидуальном подходе к диагностике и лечению своего состояния.

Исследования показывают, что индивидуальный подход к диагностике и лечению психических расстройств у лиц среднего возраста может быть более эффективным, чем стандартные подходы (Bromberger et al., 2009). Это связано с тем, что индивидуальный подход позволяет учитывать особенности конкретного человека, его симптомы, причины и факторы, вызывающие или усугубляющие его состояние.

Кроме того, индивидуальный подход может помочь улучшить сотрудничество между пациен-

том и врачом, что может привести к лучшим результатам лечения и увеличению удовлетворенности пациентов от лечения (Bromberger et al., 2009).

Однако, индивидуальный подход может быть сложным и требовать больше времени и ресурсов, чем стандартные подходы. Поэтому, необходимо балансировать между индивидуальным и стандартным подходами в зависимости от конкретных обстоятельств.

В целом, индивидуальный подход имеет большое значение в диагностике и лечении психических отклонений у лиц среднего возраста. Он позволяет учитывать особенности каждого пациента и может привести к лучшим результатам лечения.

Среди причин также стоит упомянуть изменения физиологии и гормонального баланса также могут играть роль в возникновении психических расстройств у лиц среднего возраста. Например, исследования показывают, что женщины в период менопаузы более подвержены депрессии и тревожности, чем мужчины или женщины, не находящиеся в этом периоде.

Существует также генетический фактор, который может повышать риск психических расстройств у лиц среднего возраста. Исследования показывают, что дети, родители которых имели психические расстройства, более подвержены развитию этих же расстройств в своем взрослом возрасте.

Итак, существует множество причин, которые могут повлиять на психическое здоровье людей в среднем возрасте. Это может быть вызвано как физиологическими факторами, так и социальными или генетическими факторами. Важно понимать, что психические расстройства могут возникнуть у любого человека, и не стоит стыдиться или бояться обратиться за помощью, если у вас есть подозрения на наличие этих расстройств.

Литература

1. Bromberger, J. T., Matthews, K. A., & Avis, N. E. (2009). The importance of social context: neighborhood stressors, stress-buffering mechanisms, and alcohol, drug, and mental health disorders. Social science & medicine, 68(7), 1150-1158.

2. Corrigan, P. W., & Watson, A. C. (2007). The stigma of psychiatric disorders and the gender, ethnicity, and education of the perceiver. Community mental health journal, 43(5), 439-458.

3.American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.).

4. Bakhshani, N. M., Hosseinbor, M., Nikmanesh, Z., & Rezaee, R. (2008). A comparative study on personality traits and mental health among smokers and non-smokers. Social behavior and personality: an international journal, 36(1), 57-64.

5. Bromberger, J. T., Matthews, K. A., Schott, L. L., Brockwell, S., Avis, N. E., Kravitz, H. M., & Everson-Rose, S. A. (2009). Depressive symptoms during the menopausal transition: the Study of Women's Health Across the Nation (SWAN). Journal of affective disorders, 119(1-3), 84-93.

6. Bromberger, J. T., Schott, L. L., Kravitz, H. M., Sowers, M., Avis, N. E., Gold, E. B., & Randolph Jr, J. F. (2009). Longitudinal change in reproductive hormones and depressive symptoms across the menopausal transition: results from the Study of Women's Health Across the Nation (SWAN). Archives of general psychiatry, 66(5), 598-607.

7. Cacioppo, J. T., & Patrick, W. (2008). Loneliness: Human nature and the need for social connection. WW Norton & Company.

8. First, M. B., Williams, J. B. W., & Karg, R. S. (2016). Structured Clinical Interview for DSM-5—Research Version (SCID-5 for DSM-5, Research Version; SCID-5-RV). American Psychiatric Association.

9. Selye, H. (2019). The stress of life. McGraw Hill Professional.

10. Warr, P. (2017). Age and well-being: The paradox of social connections. In Handbook of aging and the social sciences (pp. 249-266). Academic Press.

11. World Health Organization. (2019). International classification of diseases (11th revision).

СРЕДНИЙ ВОЗРАСТ КАК РИСК-ФАКТОР ДЛЯ ПСИХИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

Бабаева С.Ф.
Магистр
Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан
Меджидова С.М.
Профессор
Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан

MIDDLE AGE AS A RISK FACTOR FOR MENTAL DISORDERS

Babayeva S.,
Master
Baku State University, Baku, Azerbaijan
Mejidova S.
Professor
Baku State University, Baku, Azerbaijan
DOI: 10.5281/zenodo.7961075

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются психологические факторы, такие как стресс, переживания связанные с карьерой и семьей, которые могут усугублять риск развития психических нарушений в этом возрастном периоде. Также рассматриваются физиологические факторы, такие как изменение гормонального баланса и функционирования нервной системы, которые могут повлиять на риск развития психических нарушений в период среднего возраста.

Анализ проведенных исследований подтвердил, что средний возраст является значимым риск-фактором для развития психических нарушений, таких как депрессия и тревожность. Диагностика психических нарушений в период среднего возраста является сложной задачей, однако в статье представлены основные методы диагностики, которые могут быть применены в клинической практике.

Статья также обсуждает вопросы лечения и профилактики психических нарушений в период среднего возраста. Рекомендуется использовать индивидуальный подход к пациентам и учитывать их физиологические и психологические особенности. Эффективность профилактических мер, таких как здоровый образ жизни и психологическая поддержка, также обсуждается в статье.

В целом, статья подчеркивает важность рассмотрения среднего возраста как риск-фактора для психических нарушений и предлагает практические рекомендации для диагностики, лечения и профилактики этих нарушений.

ABSTRACT

The article discusses psychological factors such as stress, career and family-related concerns, that can exacerbate the risk of developing mental disorders during this age period. The article also examines physiological factors such as changes in hormonal balance and nervous system function that can affect the risk of developing mental disorders in middle age.

Analysis of conducted research confirms that middle age is a significant risk factor for developing mental disorders such as depression and anxiety. Diagnosing mental disorders during middle age is a complex task; however, the article presents essential diagnostic methods that can be applied in clinical practice.

The article also discusses the issues of treatment and prevention of mental disorders in middle age. An individual approach to patients is recommended, taking into account their physiological and psychological characteristics. The effectiveness of preventive measures such as a healthy lifestyle and psychological support is also discussed in the article.

Overall, the article emphasizes the importance of considering middle age as a risk factor for mental disorders and offers practical recommendations for the diagnosis, treatment, and prevention of these disorders.

Ключевые слова: средний возраст, психические нарушения, риск-факторы, депрессия, тревожность, психическое здоровье, диагностика, лечение, профилактика, эпидемиология.

Keywords: middle age, mental disorders, risk factors, depression, anxiety, mental health, diagnosis, treatment, prevention, epidemiology.

1. Введение

Психические отклонения являются серьезной проблемой для общества, так как они могут существенно ограничивать жизнедеятельность людей, снижать качество и продолжительность их жизни. В своей диссертации я буду исследовать основные причины психических отклонений у лиц среднего возраста. Это важно, потому что средний возраст является переходным периодом, когда происходят значительные изменения в жизни людей, которые могут повлиять на их психическое здоровье.

По данным Всемирной организации здравоохранения, психические расстройства являются одними из наиболее распространенных заболеваний в

мире. Они встречаются у около 10% населения и становятся все более распространенными с возрастом (World Health Organization, 2019). Средний возраст, как правило, охватывает период от 35 до 60 лет, именно в этот период возможно развитие большинства психических нарушений.

Многие исследования подтверждают связь между возрастом и развитием психических нарушений. Например, исследование, проведенное в США, показало, что у 26% людей в возрасте от 18 до 24 лет были зарегистрированы психические расстройства, в то время как у людей в возрасте от 45 до 64 лет доля таких случаев увеличивалась до 42% (Substance Abuse and Mental Health Services Administration, 2019). Таким образом, средний возраст является важным периодом в жизни, который связан со значительным риском развития психических нарушений.

Цель исследования состоит в выявлении основных причин психических отклонений у лиц среднего возраста и определении возможных мер по их предотвращению. В данной работе я обращу внимание на социальные, экономические, физиологические и психологические факторы, которые могут повлиять на психическое здоровье людей в период среднего возраста.

В заключение, следует отметь, что цель данной диссертации важна для понимания причин развития психических нарушений у лиц среднего возраста, а также для разработки мер по их профилактике и лечению. В этой работе будут рассмотрены результаты современных исследований, которые касаются факторов, влияющих на психическое здоровье людей в период среднего возраста.

2. Социальные факторы и средний возраст

Первый пункт данный работы посвящен социальным факторам, которые могут повлиять на психическое здоровье людей в период среднего возраста. В этом разделе будут рассмотрены такие важные аспекты, как социальная поддержка, семейные отношения, работа и финансы.

Социальная поддержка – это важный фактор, который может повлиять на психическое здоровье людей в любом возрасте. Согласно исследованию, проведенному в Японии, недостаток социальной поддержки является одним из основных факторов, влияющих на развитие депрессии у людей в период среднего возраста (Koyanagi et al., 2018). Также другое исследование показало, что у людей с низким уровнем социальной поддержки увеличивается риск развития тревожных расстройств и депрессии (Wang et al., 2018).

Социальная поддержка может быть оказана различными людьми, включая семью, друзей, коллег и религиозных лидеров. Например, поддержка со стороны близких родственников может снижать уровень стресса и улучшать психическое здоровье людей в период среднего возраста (Nieuwenhuijsen et al., 2018). Кроме того, участие в религиозных общинах может оказывать положительное влияние на психическое здоровье людей (Koenig et al., 2018).

Таким образом, социальная поддержка является важным фактором, который может повлиять на психическое здоровье людей в период среднего возраста. Недостаток социальной поддержки может привести к различным психическим расстройствам, поэтому необходимо обеспечить социальную поддержку для людей в этом возрасте.

Семейные отношения – еще один важный фактор, который может повлиять на психическое здоровье людей в период среднего возраста. Исследования показали, что хорошие семейные отношения могут способствовать улучшению психического здоровья людей и снижению уровня стресса (Mancini et al., 2018). Однако плохие семейные отношения, наоборот, могут привести к развитию различных психических расстройств, таких как депрессия, тревожные расстройства и нарушения личности (Roberts et al., 2018).

Важно отметить, что семейные отношения могут варьироваться в зависимости от культуры и общества. Например, в некоторых культурах семейные отношения могут иметь большее значение, чем в других (Chen et al., 2019). В этом контексте, исследование, проведенное в Китае, показало, что высокие уровни конфликтов в семье связаны с более высокой вероятностью развития депрессии у людей в период среднего возраста (Wang et al., 2020).

Таким образом, семейные отношения могут иметь важное значение для психического здоровья людей в период среднего возраста. Хорошие отношения в семье могут способствовать улучшению психического здоровья, а плохие отношения – наоборот, могут привести к развитию различных психических расстройств.

Работа и финансы также являются важными факторами, которые могут влиять на психическое здоровье людей в период среднего возраста. Недостаток работы или низкий уровень заработной платы могут привести к стрессу, а в некоторых случаях – к развитию депрессии (Wu et al., 2020). Кроме того, переживание финансовых трудностей может также быть связано с повышенным уровнем тревоги и депрессии у людей в период среднего возраста (Koyanagi et al., 2019).

Однако работа также может иметь положительный эффект на психическое здоровье, особенно если она является источником удовлетворения и чувства достижения (Frazier et al., 2018). Интересная работа, которая предоставляет возможности для профессионального и личностного роста, может способствовать улучшению психического здоровья и уменьшению риска развития депрессии и тревожных расстройств (Chen et al., 2020).

Таким образом, работа и финансы могут оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на психическое здоровье людей в период среднего возраста. С одной стороны, недостаток работы или финансовые трудности могут привести к стрессу и психическим расстройствам, а с другой стороны, интересная работа и хороший уровень дохода могут способствовать улучшению психического здоровья.

Физическое здоровье является важным фактором, который может влиять на психическое здоро-

вье людей в период среднего возраста. Исследования показали, что хронические заболевания, такие как диабет и сердечно-сосудистые заболевания, могут быть связаны с повышенным риском развития депрессии и тревожных расстройств (Vancampfort et al., 2019). Кроме того, физические заболевания могут также влиять на уровень самооценки и самоэффективности, что в свою очередь может привести к ухудшению психического здоровья (Kehler et al., 2018).

С другой стороны, занятия физической активностью могут иметь положительное влияние на психическое здоровье. Физические упражнения могут способствовать улучшению настроения, снижению уровня стресса и улучшению качества сна (Dunstan et al., 2018). Одно исследование показало, что умеренная физическая активность связана с уменьшением риска развития депрессии у людей в возрасте от 50 до 70 лет (Harvey et al., 2018). Кроме того, физические упражнения могут способствовать улучшению когнитивных функций, таких как память и внимание, что также может иметь положительное влияние на психическое здоровье (Kivimäki et al., 2018).

Таким образом, физическое здоровье может влиять на психическое здоровье людей в период среднего возраста как положительно, так и отрицательно. Хронические заболевания могут увеличивать риск развития депрессии и тревожных расстройств, в то время как занятия физической активностью могут способствовать улучшению настроения, снижению уровня стресса и улучшению когнитивных функций.

3. Определение понятий

Перед тем, как перейти к анализу основных причин психических отклонений у лиц среднего возраста, необходимо определить понятия "средний возраст" и "психические нарушения".

Средний возраст - это возрастной диапазон, который охватывает период между молодостью и пожилым возрастом. Согласно Всемирной организации здравоохранения, средний возраст начинается примерно в 40-45 лет и продолжается до 65-70 лет (WHO, 2020). В этот период люди часто сталкиваются с рядом изменений в жизни, таких как изменение карьеры, рождение детей, забота о родителях, потеря близких и другие, которые могут оказать влияние на психическое здоровье.

Психические нарушения - это широкий спектр психических состояний, которые могут включать в себя различные диагнозы, такие как депрессия, тревожные расстройства, биполярное расстройство, шизофрения и другие. Эти состояния могут сильно повлиять на качество жизни человека и могут приводить к серьезным последствиям, включая суицидальное поведение.

3.2. Основные типы психических нарушений

Существует множество различных типов психических нарушений, которые могут возникнуть у людей в период среднего возраста. Одним из наиболее распространенных типов является депрессия. Она характеризуется настроением пониженной жизненной силы, потерей интереса к жизни и другими симптомами. Другим распространенным типом являются тревожные расстройства, которые могут включать в себя панические атаки, социальную фобию, обсессивно-компульсивное расстройство и другие. Еще одним типом является биполярное расстройство, которое характеризуется периодами подъемов настроения и эйфории, сменяющимися периодами депрессии.

Согласно исследованиям, уровень психических нарушений у людей в период среднего возраста значительно выше, чем у людей в молодом или пожилом возрасте (Kessler et al., 2005). Это может быть связано с тем, что в этот период люди сталкиваются с многими изменениями, которые могут оказывать негативное воздействие на психическое здоровье. Например, изменения в работе, уход за болеющими родственниками, потеря близких, а также физиологические изменения, связанные с возрастом, могут приводить к стрессу и депрессии.

Для того, чтобы понимать основные причины психических отклонений у лиц среднего возраста, необходимо проанализировать не только факторы, связанные с изменениями в жизни, но и факторы, связанные с биологическими особенностями этого периода. В следующем пункте будут рассмотрены основные биологические факторы, которые могут оказывать влияние на психическое здоровье в период среднего возраста.

Период среднего возраста, который приходится примерно на период от 40 до 65 лет, является важным периодом в жизни человека, связанным с множеством изменений и вызовов, как физических, так и психологических. В этот период возрастает риск развития различных психических нарушений, таких как депрессия, тревожность, биполярное расстройство, а также психотические расстройства.

Среди факторов, влияющих на риск развития психических нарушений в период среднего возраста, выделяются и физиологические. Эти факторы включают в себя изменения уровня гормонов, метаболизм, воспалительные процессы и другие процессы, происходящие в организме.

Одним из физиологических факторов, который может оказывать влияние на развитие психических нарушений в период среднего возраста, является изменение уровня гормонов, таких как эстроген и тестостерон. У женщин после периода менопаузы происходит снижение уровня эстрогена, что может повлечь за собой возрастание риска развития депрессии и тревожности. У мужчин с возрастом также снижается уровень тестостерона, что может в свою очередь влиять на развитие депрессии.

Важной ролью в регуляции физиологических процессов в организме играет воспалительный ответ. Долговременные воспалительные процессы могут быть связаны с развитием психических нарушений, таких как биполярное расстройство и шизофрения. Это связано с тем, что воспалительный ответ может повлиять на характеристики нейроны, которые отвечают за механизмы нашего мышления и поведения.

Также важным фактором является изменение метаболических процессов в организме в период среднего возраста. Увеличение массы тела и нарушения обмена веществ могут привести к возрастанию риска развития депрессии и других психических расстройств.

Кроме того, необходимо отметить, что уровень гормональных изменений в период среднего возраста также может повысить риск развития психических нарушений. Исследования показывают, что у женщин в период менопаузы происходят изменения в уровне эстрогенов, что может приводить к возникновению депрессии и других психических расстройств (Смирнова и др., 2016).

Кроме того, существует связь между различными факторами окружающей среды и риском развития психических нарушений в период среднего возраста. Одним из таких факторов является работа. Исследования показывают, что люди, работающие в стрессовых условиях, имеют более высокий риск развития депрессии и тревожных расстройств (Ханнинен и Кваккель, 2019).

Важным фактором является также социальная поддержка. Наличие поддерживающей социальной сети может уменьшить риск развития психических нарушений в период среднего возраста (Wong et al., 2017).

В заключение, можно отметить, что физиологические факторы, такие как гормональные изменения, а также внешние факторы, такие как работа и социальная поддержка, могут повышать риск развития психических нарушений в период среднего возраста. Понимание этих факторов и их влияния на психическое здоровье может помочь в разработке эффективных стратегий профилактики и лечения психических нарушений в этом возрастном периоде.

4. Заключение

Исходя из вышесказанных утверждений, можно сказать, что средний возарст является одним из наиболее подверженных риску возникновения психических нарушений.

В свете этих выводов, рекомендуется проводить дальнейшие исследования для углубления наших знаний о психических нарушениях в период среднего возраста. Кроме того, необходимо разработать более эффективные методы диагностики и лечения, чтобы помочь людям в этом периоде жизни более эффективно бороться с психическими нарушениями.

Литература

1. "Aging and Mental Health" by Daniel L. Segal and Sara Honn Qualls

2. "Mental Health and Aging: A Curriculum Guide for the Health Professions" by Nancy Kropf and Sherry Cummings

3. "Middle Age: A Natural History" by David Bainbridge

4. "Midlife and Beyond: Issues for Aging Women" edited by Susan Krauss Whitbourne and Martin Sliwinski.

5. "Preventing Mental, Emotional, and Behavioral Disorders Among Young People: Progress and Possibilities" by the National Research Council and Institute of Medicine

6. "Psychological Well-being in Midlife: The Role of Generativity Development" by Daphne Halkias and Nicholas J. Beutell

7. "Stress, Coping, and Health: A Conceptual Overview" edited by Susan Folkman and Richard S. Lazarus

8. "The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition" published by the American Psychiatric Association

9. "The Oxford Handbook of Stress, Health, and Coping" edited by Susan Folkman

10. "The Relationship between Social Support and Mental Health in Middle-Aged Women" by Lorraine T. Midanik

TECHNICAL SCIENCES

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF MANUFACTURING TARTS FOR RESTAURANT ESTABLISHMENTS

Dzhoha O.,
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University; Ph. D, Lecturer of the Department of Technologies and Organization of Tourism and Hotel and Restaurant Business
Ukraine
Blahopoluchna A.
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University; Lecturer-trainee of the Department of Technologies and Organization of Tourism and Hotel and Restaurant Business
Ukraine
DOI: 10.5281/zenodo.7961079

ABSTRACT
The article describes the technology of making special tarts for restaurants using coconut sugar.
Keywords: tarts, technology, restaurants, coconut sugar.

Formulation of the problem. A significant part of the diet of the modern population is flour confectionery products, which have already gained great importance in our lives, primarily due to their exquisite taste properties.

Confectionery flour products are high in calories due to the content of carbohydrates (starch, sugar), fats, and proteins. They include a number of minerals and vitamins of group B, PP, A. Today, the world market is at the stage of being filled with useful confectionery products, which will allow you to enjoy delicious products without harming your health. Ensuring the needs of the population in food products with reduced sucrose content is an urgent and timely problem for scientists and technologists.

Analysis of recent research and publications.

Flour confectionery products occupy a significant share in the total production of confectionery products and are presented in a wide range. Shortbread is called so because the products from it are crumbly. This is achieved due to the high content of sugar and fat in it, certain qualities of the flour and the peculiarities of the technological process [1].

The difficulty of replacing sugar in the production of food products, including flour confectionery, is related to its important technological functions. After all, sugar as a recipe ingredient, in addition to providing a sweet taste, significantly affects the course of the technological process, the formation of properties of semi-finished products, the structure and color of finished products. Therefore, when justifying the expediency and recommendations for the use of sugar substitutes in the manufacture of confectionery products, which differ in origin, composition, sweetness, etc., it is necessary to take into account their technological properties and the peculiarities of the groups of products for which they are intended [2,3].

Coconut sugar is a type of palm sugar obtained from the sap of the coconut tree. The production of coconut sugar is a two-step process. It begins with harvesting. Farmers cut a palm tree, and the palm sap begins to flow from it into bamboo containers. The juice is translucent and consists of 80% water. The collected juice is then poured into larger vats (woks) and evaporated over low heat. When the water evaporates, the juice begins to turn into a thick syrup. Further, it can be used directly in this form, or subjected to further evaporation up to the transition to a solid state [4-6].

Solid coconut sugar is sold as blocks, soft paste or granulated sugar (fine crystalline sugar). Coconut sugar is moderately sweet, somewhat similar to cane sugar, but has a slightly different taste. The color, sweetness, and flavor of coconut sugar can vary depending on the type of coconut tree used, the season the sap was harvested, the location where it was harvested, and/or the method by which the sap was evaporated. Recently, the use of coconut sugar as a sweetener has become more common in developed countries [7-10].

The benefits of coconut sugar depend on the method of its production. It is extracted in the same way as birch sap. Next, the collected nectar is dried in the sun, as a result, it becomes like a thick syrup. In this form, it can already be used, since many manufacturers sell just syrup. In order to obtain crystalline granules, the syrup is well dried or frozen.

Coconut sugar contains a lot of substances necessary for the body, mainly vitamins B, PP, various minerals, amino acids. The calorie content of coconut sugar per 100 grams is 380 calories. Ordinary sugar is stripped of all its beneficial properties during processing, so it provides our body with only unnecessary calories. In addition, regular sugar has a high glycemic index and has a sickening, sweet taste. Unlike refined sugar, coconut sugar retains many useful substances and has a low glycemic index. It is equal to - 35.

The purpose of the work is the improvement of the technology of special tarts for restaurants by replacing white sugar with coconut sugar in the recipe.

Results.

A tart, less often a tart is an open cake with a filling inside that is not covered with dough. Usually the tart is made from shortcrust pastry. The filling can be sweet or savory, so the tart can be both a dessert and a main dish; although today it is common to make fruit tarts, which are sometimes filled with custard.

For the study, a tart was prepared according to a standard recipe, which was considered a control sample, and a tart was prepared according to an improved recipe, replacing white sugar with coconut sugar.

Table 1

Selection of recipe ingredients for a control sample of a tart

Raw	Regulatory documentation
Wheat flour of the highest grade TM "Khutorok", Ukraine	DSTU 46.004-99. Wheat flour
White crystalline sugar PRIZMA-14 LLC, Ukraine	DSTU 4623:2006. White sugar. Specifications
Chicken eggs of the 1st category TM "Kvochka", Ukraine	DSTU 5028:2008. Chicken eggs are edible. Specifications
Butter De Luxe Foods & Goods Selected sour cream 82% fat, Germany	
Baking powder TM "Dobryk", Ukraine.	DSTU 2900:2006. Food concentrates. Technical conditions
Salt "Artemsil", Ukraine	DSTU 3583:2015 Table salt. Specifications
Apples are fresh «Red Chief».	DSTU 8133:2015 Fresh mid- and late-season apples. Specifications

Table 2

Selection of recipe ingredients for the researched tart sample

Raw	Regulatory documentation
Wheat flour of the highest grade TM "Khutorok", Ukraine	DSTU 46.004-99. Wheat flour
Цукор кокосовий «VanaVita BIO», Таїланд	
Chicken eggs of the 1st category TM "Kvochka", Ukraine	DSTU 5028:2008. Chicken eggs are edible. Specifications
Butter De Luxe Foods & Goods Selected sour cream 82% fat, Germany	
Baking powder TM "Dobryk", Ukraine.	DSTU 2900:2006. Food concentrates. Technical conditions
Salt "Artemsil", Ukraine	DSTU 3583:2015 Table salt. Specifications
Apples are fresh «Red Chief».	DSTU 8133:2015 Fresh mid- and late-season apples. Specifications

Manufacturing technology. A machine method of making shortbread. Cut into pieces of butter with a uniform consistency are placed in the tanks of the whisking machine. Eggs (after initial processing) are mixed with salt, sugar, soda, ammonium and this mixture is gradually poured into the whipped fat in portions. Beat until the liquid is completely combined with the fatty mass and the sugar crystals disappear. If the egg mixture is quickly poured into the fat, the fat emulsion may separate. In this case, it is necessary to stop further preparation of the dough. The separated liquid must be drained, and the fat should be slightly heated with intensive stirring. Without stopping whisking, pour the strained liquid into the fat in small portions. Sifted flour is poured into the bowl of the dough kneading machine (7% of the flour is left for sprinkling), the whipped mass is transferred and the dough is kneaded for 1-2 minutes. The finished dough should have a soft, plastic consistency. You need to knead the dough quickly. An increase in the kneading time leads to a tightening of the dough, since the gluten of the flour swells more.

A manual method of making shortcrust pastry. Flour is sifted on the table in the form of a slide. Make an indentation in the center of the slide, put fat mixed with sugar into it, pour in the egg mixture and quickly knead the dough, starting from the base of the slide. The finished dough after kneading should have a moisture content of 20% and a temperature not higher than 20ºC.

The finished dough must first be collected into a lump, then rolled out a little with a rolling pin, put in a removable form, previously covered with parchment only on the bottom, and form the sides with the help of your fingers. The bottom of the base must be pricked with a fork to avoid unevenness during baking. Then we cover the dough with parchment, lay out some load and send it to bake for 20 minutes in the oven, the last 5 minutes should be baked without a load. The base for the tart must be completely baked to a golden color and ready.

To prepare apple jam, it is first necessary to carry out mechanical culinary processing of apples. After cleaning the apples, cut them into small cubes of 1.5*1.5 cm. Cover with water, add sugar and cook over low heat for 30 minutes. at a temperature of 80 degrees. Then add the rest of the sugar and continue cooking for another 60 minutes. Add pectin or corn starch previously diluted in a small amount of cold water. We brew the jam, pour it into a glass jar, close it with a lid and leave it until it cools completely.

The production of specialized products was carried out according to the traditional scheme. The introduction of additional raw materials was carried out at the stage of kneading the dough, while white sugar was

replaced by coconut sugar. This method made it possible to carry out the technological process without changing the main stages of preparation of the sand semi-finished product. The duration of kneading the shortbread is 20 minutes, the temperature of the dough is 19-24 ° C. Then it was sent to cool in the refrigerator for 60 minutes. The molded sand base was baked at a temperature of 180°C for 18 minutes with the load, and another 5 minutes. without.

Apple jam was also prepared according to traditional technology, replacing white sugar with coconut sugar.

Tart preparation technology for small restaurants. Sanitize the eggs: soak in warm water for 10 minutes, then place the eggs in a 2% solution of perchloric lime for 5 minutes, then soak the eggs in a 2% solution of calcined salt and rinse with running cold water. Place cold butter, sifted flour, Jerusalem artichoke powder, turmeric and stevia in a deep container. Grind everything into fine crumbs and add a slightly beaten egg. Knead a homogeneous dough quickly. Wrap the dough in cling film and chill it in the refrigerator for 2 hours. We carry out mechanical culinary processing of apples: wash, peel, wash again under running water, cut and separate the stalk, core with seeds, wash and cut into small cubes. Place chopped apples in a saucepan and add water, blanch for 10 minutes. Then add coconut sugar. Put the saucepan on a low heat, stirring occasionally for 20 minutes. Roll out the finished, cooled dough under two sheets of parchment paper, press out the bottom of the tart using a mold, cut off a strip 3 cm high and place it in the mold along the wall. Place in the refrigerator for 30 minutes. We heat the oven to 170ºC. Take the mold out of the refrigerator, place it on a baking sheet, pierce the bottom with a fork and bake for 20-25 minutes. Place a glass on the prepared sand base to level the bottom of the tart. Fill the cooled sand base with apple jam and decorate with mint.

Organoleptic evaluation of the quality of finished products was carried out in accordance with DSTU 9799-74. The quality of the finished products was evaluated by the tasting committee on a five-point scale. The selection of samples for research was carried out in accordance with DSTU 5904 - "Confectionery products. Acceptance rules, methods of sample selection and preparation".

It was established that in terms of taste and aroma, tarts with coconut sugar received higher scores than the control sample prepared according to the standard recipe (Fig. 1.).

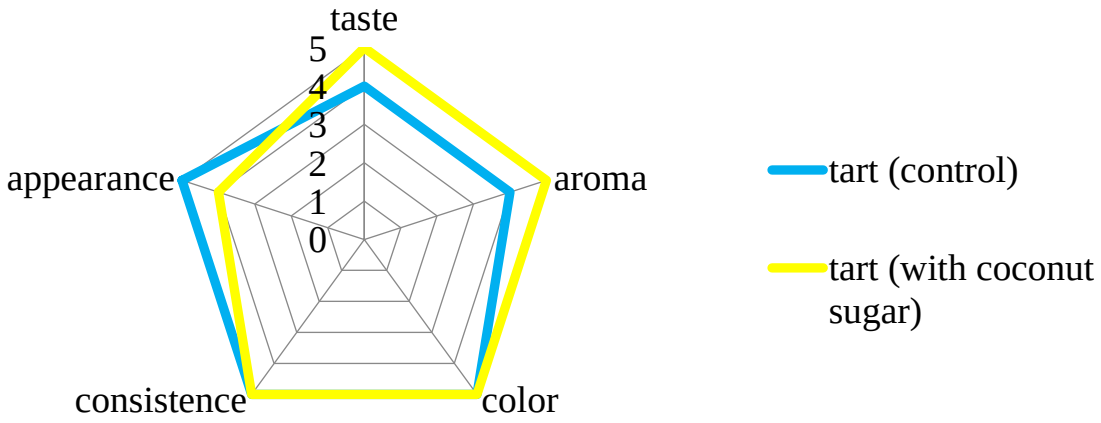


Fig. 1. Organoleptic assessment of tarts

Conclusions. Part of the nutritional substances of all groups of flour confectionery is represented by carbohydrates, among which a significant share is sugar. In connection with this, in world practice, scientists and industry specialists face the problem of finding alternative sources of raw sugar of natural origin. Researched and improved the technology of making tarts for special purpose restaurants, replacing white sugar with coconut sugar. It was established that in terms of taste and aroma, tarts with coconut sugar received higher scores than the control sample prepared according to the standard recipe.

References

1. Amanovich, M. R., Obitovich, M. S., Rakhmatilloyevich, T. H., & Oybekovich, S. Z. (2021). The use of biological active additives (BAA) in the production of flour confectionery products. The American Journal of Engineering and Technology, 3(05), 134-138.

2. Yanova, M. A., Sharopatova, A. V., Roslyakov, Y. F., & Dzobelova, V. B. (2020, August). Application efficiency of new raw materials in the production of flour confectionery products with increased nutritional value. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 548, No. 8, p. 082091). IOP Publishing.

3. Kalic, M., Krstonosic, V., Hadnadev, M., Gregersen, S. B., Jovanovic Ljeskovic, N., & Wiking, L. (2018). Impact of different sugar and cocoa powder particle sizes on crystallization of fat used for the production of confectionery products: Particle size distribution influences fat crystallization. Journal of Food Processing and Preservation, 42(12), e13848.

4. Wrage, J., Burmester, S., Kuballa, J., & Rohn, S. (2019). Coconut sugar (Cocos nucifera L.): production process, chemical characterization, and sensory properties. LWT, 112, 108227.

5. Karseno, E., Yanto, T., Setyowati, R., & Haryanti, P. (2018). Effect of pH and temperature on browning intensity of coconut sugar and its antioxidant activity. Food Research, 2(1), 32-38.

6. Purnomo, H. (2007). Volatile components of coconut fresh sap, sap syrup and coconut sugar. ASEAN Food Journal, 14(1), 45.

7. Beegum, P. S., Nair, J. P., Manikantan, M. R., Pandiselvam, R., Shill, S., Neenu, S., & Hebbar, K. B. (2021). Effect of coconut milk, tender coconut and coconut sugar on the physico-chemical and sensory attributes in ice cream. Journal of Food Science and Technology, 1-12.

8. Srikaeo, K., & Thongta, R. (2015). Effects of sugarcane, palm sugar, coconut sugar and sorbitol on starch digestibility and physicochemical properties of wheat based foods. International Food Research Journal, 22(3), 923.

9. Umar, Z. A. (2016). The development strategy of coconut sugar industry. International Journal Engineering and Science, 5(3), 58-66.

10. Alonzo, L. M. B., Chioson, F. B., Co, H. S., Bugtai, N. T., & Baldovino, R. G. (2018, November). A machine learning approach for coconut sugar quality assessment and prediction. In 2018 IEEE 10th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment and Management (HNICEM) (pp. 1-4). IEEE.

СИСТЕМА ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПОДОЗРИТЕЛЬНЫХ ТРАНЗАКЦИЙ И АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТЧЕТА О НИХ

Гаджиев А.С.
Магистр Азербайджанского Государственного Университета Нефти и Промышленности, факультет информационных технологий и управления, Компьютерная Инженерия
II Курс.Группа R6211
Агаева К.
Доктор философии по технике

SUSPICIOUS TRANSACTION TRACKING SYSTEM AND AUTOMATIC REPORTING

Gadjiyev A.,
Master's Degree in Computer Engineering from Azerbaijan State Oil and Industry University, Faculty of Information Technology and Management, Second Year R6211 Group.
Agayeva K.
PhD in Engineering.
DOI: 10.5281/zenodo.7961083

АННОТАЦИЯ

В наши дни количество транзакций проходящих через системы платежей и банков достигает огромных маштабов. Далеко не все эти платежи являются для нас безопасными и приемлимыми. Поэтому необходимы регуляции направленные на отслеживание и мониторинг подозрительных транзакций, чтобы выявить проблемы и вовремя предотвратить их. Из-за количества транзакций и особенностей регуляций в какой-либо территориальной юрисдикции, неизбежно появляется необходимость в программном обеспечении, которое будет автоматизировать выполнение данных задач. В противном случае их выполнение не представляется возможным. В этой статье предлагается система отслеживания подозрительных транзакций с настраиваемыми параметрами, которая к тому же будет давать отчеты в выбранной форме, формате. Система предоставляет возможность настройки параметров для обнаружения подозрительных транзакций, которые могут варьироваться в зависимости от специфики бизнеса. Например, параметры могут включать в себя минимальную и максимальную сумму транзакции, местоположение и IP-адрес отправителя и получателя, тип транзакции и другие. Основной целью является сделать эту систему современной, быстрой и гибкой, чтобы соответствовать и подстраиваться под нужды бизнеса и законодательные требования определенной территориальной юрисдикции.

ABSTRACT

Nowadays, the number of transactions passing through payment systems and banks has reached enormous proportions. Not all of these payments are safe and acceptable for us. Therefore, regulations aimed at tracking and monitoring suspicious transactions are necessary to identify problems and prevent them in a timely manner. Due

to the number of transactions and the peculiarities of regulations in any territorial jurisdiction, there is inevitably a need for software that will automate the execution of these tasks. Otherwise, their execution is not possible. This article proposes a suspicious transaction tracking system with customizable parameters, which will also provide reports in the selected form and format. The system provides the ability to configure parameters for detecting suspicious transactions, which may vary depending on the specifics of the business. For example, parameters may include the minimum and maximum transaction amount, location and IP address of the sender and recipient, transaction type, and others. The main goal is to make this system modern, fast, and flexible to meet and adapt to the needs of the business and the legislative requirements of a particular territorial jurisdiction.

Ключевые слова: транзакция, отслеживание, автоматизация, отчет.

Keywords: transaction, tracing, automation, reporting.

Введение

Банковская транзакция

Когда у вас есть расходы, связанные с вашим бизнесом, например, аренда офисного пространства, платежи за них будут списываться с вашего банковского счета в виде транзакций. Формирование ваших счетов активов, капитала и обязательств полностью зависит от банковских транзакций.

Порядок проведения транзакций - это процесс применения транзакций - как дебетовых, так и кредитных - к балансу вашего счета. Порядок проведения транзакций важен, если на вашем счету недостаточно денег, чтобы оплатить все инициированные вами транзакции. Порядок проведения может повлиять на количество транзакций, которые приведут к превышению баланса на счету или которые будут возвращены непогашенными, а также на количество комиссий, которые вам придется заплатить. Транзакции могут быть проведены на вашем счете в "пакетном" режиме (несколько транзакций, проводимых одновременно в конце рабочего дня) или в "режиме реального времени" (транзакции проводятся по мере их совершения).

Пакетные транзакции обрабатываются группами или "пакетами" в конце каждого рабочего дня. Пакетные транзакции проводятся в следующем порядке:

Сначала проводятся кредиты. Кредиты включают депозиты, а также переводы и корректировки по транзакциям предыдущих рабочих дней, которые еще не были проведены в режиме реального времени. Однако, проценты начисляются в конце пакета.

Затем проводятся дебеты. Дебеты включают снятие наличных, чеки, оплату онлайн и транзакции с использованием дебетовых карт. Транзакции с использованием дебетовых карт проводятся по хронологическому порядку или когда наши записи указывают на то, что транзакция была выполнена, но чеки (кроме тех, которые были обналичены в отделении M&T) будут проведены по сумме в порядке возрастания (то есть, сначала самые маленькие по сумме чеки) внутри группы, отмеченной для этого типа дебетовых транзакций.

Комиссии списываются на ваш счет последними. Большинство комиссий списываются в тот же день, когда они возникают. Некоторые комиссии, включая комиссии за превышение лимита по счету, списываются на следующий рабочий день после возникновения превышения лимита на счету. Комиссии списываются в порядке от самой маленькой до самой большой суммы.

Чаще всего банковская транзакция осуществляется через оплату банковской платежной картой в магазине или сервисном учреждении. Процесс начинается с того, что владелец карты решает оплатить товар или услугу и передает карту кассиру (либо самостоятельно осуществляет оплату).

Для подтверждения легитимности держателя карты при использовании POS-терминала, информация о карте передается из терминала в банк-эквайер, который обслуживает данный терминал и заключил договор с владельцем торговой точки.

После этого, банк-эквайер передает информацию в платежную систему, которая обслуживает соответствующую карту. Затем, эта информация попадает в операционный центр, который связан с банками-участниками данной платежной системы.

Далее, информация о транзакции попадает в процессинговый и авторизационный центр, где проводятся более глубокие проверки на соответствие правилам и законам. Если возникают подозрения на мошенничество или нарушение условий обслуживания, транзакция может быть отклонена.

Эмитент проводит расчеты с платежной системой и переводит запрашиваемую сумму средств по транзакции и комиссию за ее обработку эквайеру.

Банк списывает оплаченную и подтвержденную клиентом сумму денег с их клиентского счета (для дебетовых карт). Транзакция завершается, когда торговая точка получает ответ с одобрением или отказом.

Клиент-серверная модель

Архитектура "клиент-сервер" (англ. client-server) представляет собой вычислительную или сетевую структуру, в которой задачи или нагрузка распределены между поставщиками услуг - серверами и заказчиками услуг - клиентами. Клиент и сервер, на самом деле, являются программным обеспечением. Обычно эти программы находятся на разных компьютерах и взаимодействуют между собой через вычислительную сеть, используя сетевые протоколы, но они также могут быть размещены на одном компьютере.

Характеристика клиент-сервер описывает взаимоотношения между взаимодействующими программами в приложении. Серверный компонент предоставляет функцию или услугу одному или нескольким клиентам, которые запрашивают такие услуги.

Отношения между клиентом и сервером основаны на обмене сообщениями в формате запрос-ответ и должны соответствовать общему протоколу связи, который формально определяет правила,

язык и шаблоны диалога, которые должны использоваться. Общение между клиентом и сервером обычно осуществляется с помощью протоколов TCP/IP.

Протокол TCP (Transmission Control Protocol) является одним из основных протоколов интернета, который обеспечивает надежную доставку данных между приложениями, работающими на разных устройствах. При установлении соединения между клиентом и сервером, TCP использует трехсторонний рукопожатие для согласования параметров соединения. Затем TCP разбивает данные на пакеты, устанавливает порядок их доставки и подтверждает получение каждого пакета.

Кроме того, TCP обеспечивает контроль потока, то есть регулирует скорость передачи данных, чтобы избежать перегрузки сети и потерь пакетов. Если какой-то пакет не был получен или был поврежден, TCP повторно передаст его. Это делает протокол надежным и обеспечивает высокую степень гарантии доставки данных.

Протокол IP (Internet Protocol), в свою очередь, обеспечивает маршрутизацию пакетов данных в Интернете. IP не поддерживает соединения между устройствами, и каждый пакет обрабатывается независимо от других. IP использует адресацию, чтобы доставить пакеты на правильный конечный узел, но не заботится о порядке их доставки, контроле потока или повторной передаче утерянных пакетов.

Таким образом, протокол TCP и протокол IP работают вместе, чтобы обеспечить надежную и эффективную передачу данных в Интернете. TCP обеспечивает надежность и контроль передачи данных, а IP обеспечивает их маршрутизацию в сети.

Протокол TCP поддерживает соединение до тех пор, пока клиент и сервер не завершат обмен сообщениями. TCP определяет наилучший способ разделения приложения на пакеты, которые могут быть доставлены по сети, передает и получает пакеты из сети, а также управляет контролем потока и повторной передачей утерянных или поврежденных пакетов. Протокол IP не поддерживает соединение между узлами сети, и каждый пакет данных, передаваемый через Интернет, является независимой единицей данных, не связанной с другими единицами данных.

Модель клиент-серверной архитектуры имеет множество преимуществ:

- Одиночный сервер, на котором хранятся все необходимые данные, облегчает защиту данных и управление авторизацией и аутентификацией пользователей.
- Ресурсы, такие как сегменты сети, серверы и компьютеры, могут быть добавлены в клиент-серверную сеть без значительных прерываний.
- Доступ к данным может быть осуществлен эффективно без необходимости нахождения клиентов и сервера рядом.
- Все узлы в клиент-серверной системе независимы, запрашивая данные только у сервера, что облегчает обновление, замену и перемещение узлов.
- Данные, передаваемые через протоколы клиент-серверной архитектуры, не зависят от платформы.

О подозрительных транзакциях

Сначала нужно определить, что является подозрительной транзакцией. В современном финансовом секторе под этим термином обычно понимаются два типа транзакций, которые направлены на:

1. Финансирование терроризма подразумевает предоставление финансовой помощи преступным организациям, признанным государством нежелательными и представляющими угрозу для общества.
2. Отмывание денег представляет собой второй способ легализации доходов, полученных незаконными путями, такими как мошенничество, воровство данных и другие преступные действия.

Вот несколько примеров необычных транзакций, которые могут служить признаком возможного отмывания денег:

1. Транзакции, чьи значения не соответствуют профессиональной деятельности и финансовому положению, заявленному клиентом
2. Неожиданные движения в транзакциях и управлении счетами
3. Транзакции, показывающие значительные колебания по объему или частоте бизнеса клиента
4. Маленькие депозиты и переводы, которые сразу же выделяются на счета в других странах или регионах
5. Транзакции, которые показывают внезапное и необоснованное изменение по сравнению с историей клиента по принятым стандартам
6. Транзакции, чья степень сложности и риска не соответствует технической квалификации клиента

Дополнительно, следующие практики также могут рассматриваться как признаки отмывания денег:

1. Отказ в предоставлении необходимой информации для обновления информации об учетной записи
2. Регулярное создание или изменение нескольких банковских счетов
3. Призыв, принуждение или подкуп должностного лица для изменения истории или записи о транзакции
4. Счета без ясных ссылок: адрес, удостоверение личности, место работы и финансовые документы в поддержку и т.д.
5. Исходя из вышесказанного, все должностные лица, поставщики услуг и партнеры должны сообщать о подозрительных случаях отмывания денег ответственному за соблюдение соответствующих правил и процедур.

Система отслеживания подозрительных транзакций и автоматического отчета о них.

Система будет работать по принципу подключения к ней уже готовой банковской среды т.е. использовать клиент-серверную модель. Саму систему – можно будет разделить на три основные части:

1. Валидатор

2. Обработчик транзакций
3. Система отчета

1. Валидатор

Итак, первая часть системы будет состоять из валидатора, который будет ответственен за проверку транзакционных данных на соответствие заранее заданным критериям. Критерии будут передаваться через интерфейс и настраиваться в соответствии с требованиями системы.

После получения транзакционных данных из системы отслеживания, валидатор будет производить проверку на соответствие критериям. Если условия будут выполнены, то транзакция будет возвращена без изменений. В противном случае данные о транзакции будут переданы в систему отчета для последующего анализа.

Кроме того, в обработчик транзакций будет возвращена транзакция с установленным флагом, чтобы дальнейшая обработка данных происходила в соответствии с результатами проверки валидатором.

Таким образом, система будет обеспечивать контроль и управление транзакциями в соответствии с заданными критериями, что позволит улучшить процесс управления данными в организации.

2. Обработчик транзакций

Вторая часть системы будет заниматься получением транзакций из базы данных за определенный период времени, передачей их в валидатор для проверки на соответствие критериям, а затем получением обратно транзакций с флагами или без них. Для поиска и сортировки транзакций в базе данных будут использоваться метаданные, которые содержат информацию о них. Флаги необходимы для обозначения подозрительных транзакций и более удобного поиска в базе данных.

Периодически система отслеживания передает непроверенные транзакции в валидатор и получает их обратно. Если в результате проверки получена подозрительная транзакция, она помечается соответствующим флагом, чтобы в будущем можно было быстро и удобно найти ее в базе данных банка. Это позволит предоставить доказательства в случае необходимости. Подозрительная транзакция будет возвращена в базу данных и храниться в долгосрочной перспективе.

3. Система отчета

Дополнительно можно отметить, что система отчета имеет гибкую настройку, позволяющую выбрать только те данные, которые необходимы для отображения в отчете. Например, пользователь может выбрать, какие поля должны быть включены в отчет, а какие - исключены. Это упрощает процесс анализа данных и позволяет быстрее выявлять подозрительные транзакции.

Кроме того, система отчета может предоставлять доступ к данным нескольким пользователям, настроив для каждого из них уникальный профиль доступа. Например, главный бухгалтер может иметь полный доступ к отчетам о всех транзакциях, в то время как менеджер по продажам может иметь доступ только к отчетам о транзакциях, связанных с его отделом.

Система отчета также может включать функции автоматической генерации отчетов и регулярного обновления информации, чтобы пользователи могли получать актуальную информацию без задержек. Это поможет компании быстро и эффективно реагировать на изменения в транзакциях и сократить потенциальные убытки от мошенничества или других незаконных действий.

Таким образом, система отчета является неотъемлемой частью системы отслеживания подозрительных транзакций, позволяя пользователям быстро и легко анализировать большие объемы данных и выявлять подозрительные транзакции.

Вывод: Данная система предоставляет множество преимуществ для эффективной обработки и анализа больших объемов данных. С ее помощью мы можем быстро обрабатывать информацию о транзакциях, что позволяет нам выявлять подозрительные операции и принимать меры для их предотвращения.

Важным компонентом данной системы является аккумуляция подозрительных транзакций. Это позволяет нам в будущем анализировать эти операции более детально и выявлять связанные с ними риски. Кроме того, возможность миграции таких транзакций в отдельную базу данных или отмены их позволяет нам более точно контролировать операции и обеспечивать безопасность.

Для более детального анализа данных, система предоставляет настраиваемые отчеты, которые можно передавать в нужные государственные структуры в соответствии с их требованиями. Это позволяет нам эффективно взаимодействовать с регуляторами и ускорить процесс проверки операций.

Валидатор как отдельная часть системы позволяет нам быстро реагировать на изменения и не тратить на это много финансов и времени. Это обеспечивает нам гибкость в работе и позволяет быстро адаптироваться к новым требованиям рынка.

Кроме того, обработчик транзакций работает независимо от состояния других частей программы, что гарантирует стабильность работы системы и надежность обработки данных.

Система отчета предоставляет ответы в удобной форме, что упрощает и ускоряет процесс анализа данных и принятия решений на основе полученных результатов.

Итак, можно уверенно сказать, что благодаря данной системе мы можем эффективно отслеживать подозрительные транзакции и гарантировать безопасность операций.

Литература:

1. Статья: https://www.cnews.ru/reviews/free/finance/pay/
2. Статья: https://privatbankrf.ru/karty/tranzatskiya-po-bankovskoy-karte-chto-eto-takoe-prostyimi-slovami.html
3. «Путешествия банковской транзакции» https://habr.com/ru/post/229393/
4. Статья: http://www.belcard.by/bank-tech/payment-systems/transaction-security/

5. Катаржина ХОФФМАН-СЕЛИЦКА - Интернет-банкинг: 5 уровней защиты: https://www.iksmedia.ru/articles/5249913-Internetbanking-5-urovnej-zashhity.html
6. Статья: https://chargeback.pro/informatsiya/onlajn-tranzaktsii
7. Статья: https://www.v2b.ru/articles/podozritelnye-operatsii-klientov-s-tochki-zreniya-bankov/
8. Е. Баранова, А. Бабаш "Информационная безопасность и защита информации" 3-е изд. (2016)

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТИПОВЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Пайызов Э.Ш.,
Магистр
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан
Салимов В.Г.
Кандидат технических наук
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан

AUTOMATING COMMON OPERATIONS IN AN INDUSTRIAL ENTERPRISE USING MACHINE-LEARNING TECHNOLOGY

Payizov E.,
Master
Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku, Azerbaijan
Salimov V.
Candidate of Technical Sciences
Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku, Azerbaijan
DOI: 10.5281/zenodo.7961095

АННОТАЦИЯ

Автоматизация типовых операций на производственном предприятии является важным шагом в повышении эффективности и оптимизации рабочих процессов. В данной статье рассматривается использование технологии машинного обучения для автоматизации типовых операций. Приводятся результаты исследований, проведенных на производственном предприятии, где была разработана модель машинного обучения для классификации типовых операций и определения наиболее эффективных способов их выполнения. Представленный подход позволил автоматизировать типовые операции, что привело к сокращению времени на выполнение операций, увеличению производительности и уменьшению затрат на производство. Результаты исследования показывают потенциал технологии машинного обучения в улучшении рабочих процессов на производственном предприятии.

ABSTRACT

Automating common operations in an industrial enterprise is an important step towards increasing efficiency and optimizing work processes. This article discusses the use of machine learning technology for automating common operations. Results of research conducted at a production plant, where a machine learning model was developed for classifying common operations and identifying the most effective ways to perform them, are presented. The approach presented in this article enabled the automation of common operations, resulting in reduced operation times, increased productivity, and decreased production costs. The research findings demonstrate the potential of machine learning technology for improving work processes in an industrial enterprise.

Ключевые слова: автоматизация, производственное предприятие, типовые операции, машинное обучение, модель классификации, оптимизация рабочих процессов.

Keywords: automation, industrial enterprise, common operations, machine learning, classification model, optimization of work processes.

1. Введение

Автоматизация типовых операций является важной задачей для производственных предприятий, стремящихся повысить эффективность своих процессов. Типовые операции включают широкий спектр действий, которые выполняются регулярно и имеют повторяющийся характер. Некоторые из них могут быть монотонными, трудоемкими и подвержены человеческим ошибкам.

Традиционные методы выполнения типовых операций часто требуют значительных усилий и затрат времени со стороны работников. Кроме того, человеческий фактор может привести к ошибкам и неправильной обработке данных, что может негативно сказаться на качестве продукции и производительности предприятия.

Одним из решений для оптимизации типовых операций является применение технологии машинного обучения. Машинное обучение позволяет раз-

работать модели, способные автоматизировать выполнение типовых операций на основе обучения на доступных данных. Такие модели могут самостоятельно принимать решения и выполнять операции с высокой точностью и скоростью.

Однако автоматизация типовых операций с помощью машинного обучения также представляет свои вызовы. Во-первых, требуется доступ к качественным и достаточным данным, которые могут быть использованы для обучения моделей. Необходимость сбора, хранения и обработки данных может представлять сложности для некоторых предприятий.

Кроме того, внедрение машинного обучения на производственном предприятии требует обучения персонала и создания подходящей инфраструктуры. Работники должны быть готовы к взаимодействию с автоматизированными системами и обучению моделей, что может потребовать времени и дополнительных ресурсов.

Другой важный аспект - надежность и безопасность системы автоматизации. Непредвиденные сбои, ошибки в моделях машинного обучения или нарушение безопасности данных могут привести к серьезным последствиям для производства и безопасности работников.

Несмотря на вызовы, автоматизация типовых операций на производственных предприятиях с помощью технологии машинного обучения имеет ряд значительных преимуществ. Прежде всего, такая автоматизация позволяет снизить нагрузку на человеческий труд и ускорить выполнение операций. Это может привести к повышению производительности предприятия, сокращению времени цикла производства и снижению издержек.

Кроме того, автоматизация типовых операций с помощью машинного обучения способствует повышению точности и качества выполнения задач. Модели машинного обучения способны обрабатывать большие объемы данных и выявлять скрытые закономерности, что может привести к сокращению ошибок и повышению стабильности процессов на предприятии.

Дополнительным преимуществом автоматизации типовых операций с помощью машинного обучения является возможность анализа и использования больших объемов данных для прогнозирования и оптимизации производственных процессов. Модели машинного обучения могут выявлять тренды, прогнозировать спрос на продукцию и помогать в принятии стратегических решений.

В заключение, автоматизация типовых операций на производственных предприятиях с помощью технологии машинного обучения представляет значительный потенциал для повышения эффективности, точности и качества производственных процессов. Несмотря на вызовы, связанные с доступом к данным, обучением персонала и обеспечением надежности системы, внедрение такой автоматизации может принести значительные преимущества и стать важным шагом в современном производстве.

Внедрение технологии машинного обучения играет ключевую роль в повышении эффективности процессов на производственных предприятиях. Эта технология позволяет автоматизировать типовые операции, основываясь на обучении моделей на больших объемах данных. Такой подход приводит к более точному и быстрому выполнению операций, снижению человеческих ошибок и оптимизации производственных процессов в целом.

Машинное обучение способно анализировать и обрабатывать сложные данные, включая структурированные и неструктурированные данные, что позволяет получить глубокое понимание процессов на предприятии. Модели машинного обучения могут обнаруживать скрытые связи и закономерности, которые не всегда очевидны для человека. Такой анализ данных позволяет выявить оптимальные подходы к выполнению операций, снизить издержки и повысить производительность.

Кроме того, технология машинного обучения способствует автоматизации рутинных и монотонных задач, освобождая ресурсы работников для выполнения более сложных и творческих задач. Это может повысить уровень удовлетворенности работников и их эффективность. Также автоматизация типовых операций с помощью машинного обучения позволяет улучшить качество продукции, снизить количество брака и обеспечить более предсказуемые результаты.

В целом, внедрение технологии машинного обучения на производственных предприятиях имеет огромный потенциал для повышения эффективности процессов. Она способна оптимизировать типовые операции, повысить точность и качество выполнения задач, а также освободить ресурсы для выполнения более сложных задач. Внедрение этой технологии становится неотъемлемым шагом в стремлении предприятий к современной и эффективной производственной деятельности.

2. Разработка модели

В рамках автоматизации типовых операций на производственном предприятии с помощью машинного обучения, выбор подходящей модели является важным шагом. Одной из эффективных и широко применяемых моделей является сверточная нейронная сеть (Convolutional Neural Network, CNN).

Сверточные нейронные сети специально разработаны для обработки и анализа визуальных данных, таких как изображения, что делает их идеальным выбором для автоматизации типовых операций, которые требуют обработки визуальной информации. Они успешно применяются в области компьютерного зрения и распознавания образов.

Основным строительным блоком CNN является сверточный слой (convolutional layer). Этот слой использует сверточные фильтры для обнаружения различных признаков и особенностей в изображениях. Затем следует слой субдискретизации (pooling layer), который уменьшает пространственное разрешение полученных признаков и усиливает их репрезентативность. Далее идут полносвязные слои (fully connected layers), которые обрабатывают

полученные признаки и принимают решения на основе них.

Для обучения модели машинного обучения используются размеченные данные, содержащие информацию о типовых операциях. Эти данные включают в себя изображения или видеозаписи процессов выполнения операций, а также соответствующие классы или метки, указывающие на тип каждой операции. В ходе обучения модель "изучает" закономерности и особенности каждого типа операции, чтобы в дальнейшем классифицировать новые примеры.

Одним из ключевых аспектов разработки модели является ее оптимизация и настройка. Это включает выбор оптимальных параметров модели, таких как размеры сверточных фильтров, количество слоев и их конфигурация, а также выбор оптимизационного алгоритма и функции потерь.

После завершения этапа обучения модели, она готова к применению для автоматизации типовых операций на производственном предприятии. Новые примеры операций подаются на вход модели, которая классифицирует их и принимает соответствующие решения, опираясь на знания, полученные в процессе обучения.

Выбор и разработка модели машинного обучения, такой как сверточная нейронная сеть, играют важную роль в успешной автоматизации типовых операций на производственном предприятии. Правильно настроенная модель способна точно классифицировать операции и выполнять их с высокой эффективностью, что приводит к улучшению производительности и качества процессов на предприятии.

При разработке модели машинного обучения для автоматизации типовых операций на производственном предприятии необходимо учитывать доступные данные о производственном процессе. Эти данные могут включать информацию о сырье, параметрах операций, времени выполнения, режимах работы оборудования и других факторах, влияющих на процесс.

Один из методов обучения модели на основе этих данных - надзорное обучение (supervised learning). В этом случае модель обучается на размеченных данных, где каждый пример содержит входные параметры операции и соответствующую желаемую метку или результат. Например, для задачи оптимизации процесса смешивания материалов, данные могут включать информацию о пропорциях ингредиентов и желаемых характеристиках конечного продукта.

Другой метод обучения - обучение без учителя (unsupervised learning). В этом случае модель ищет скрытые закономерности и шаблоны в данных без предварительно заданных меток. Примером применения такого метода может быть кластеризация операций производства на основе их характеристик и свойств, что позволяет выявить группы схожих операций и оптимизировать их выполнение.

Применение разработанной модели может привести к оптимизации операций и улучшению качества продукции на производственном предприятии. Например, модель может быть использована для предсказания оптимальных параметров операции, которые обеспечат достижение желаемых характеристик продукции. Также модель может помочь в определении оптимального времени выполнения операций, чтобы сократить время цикла производства и повысить эффективность.

Кроме того, модель может использоваться для контроля и обнаружения аномалий в процессе производства. Путем анализа данных и сравнения с обученными шаблонами модель способна выявить нестандартные ситуации, такие как необычные показатели качества продукции или неправильные параметры операций, и предупредить о возможных проблемах.

В целом, разработка модели машинного обучения на основе доступных данных о производственном процессе предоставляет возможность для оптимизации операций и улучшения качества продукции на производственном предприятии. Применение модели позволяет автоматизировать типовые операции, оптимизировать параметры и время выполнения операций, а также контролировать процесс производства для достижения желаемых результатов. Это способствует повышению эффективности, сокращению издержек и улучшению конкурентоспособности предприятия.

3. Типовые операции

В процессе автоматизации типовых операций на производственном предприятии с помощью машинного обучения важным шагом является идентификация и классификация типовых операций, подлежащих автоматизации. Это позволяет сосредоточить усилия на наиболее подходящих операциях для применения модели машинного обучения и достижения максимальных выгод.

Одной из типовых операций, подходящих для автоматизации с помощью машинного обучения, может быть классификация дефектов продукции. Модель машинного обучения может обучиться на большом количестве образцов с дефектами, а затем использовать полученные знания для автоматического определения и классификации дефектов на производственной линии. Это позволит оперативно обнаруживать и идентифицировать дефекты, ускоряя процесс контроля качества и улучшая конечный продукт.

Другим примером типовой операции, подлежащей автоматизации, является оптимизация параметров обработки материалов. С помощью модели машинного обучения можно анализировать данные о различных параметрах обработки и их влиянии на конечное качество продукции. Модель может предсказывать оптимальные значения параметров для достижения заданных характеристик продукта или максимизации эффективности процесса. Это поможет снизить количество брака и сократить время настройки оборудования.

Еще одной типовой операцией, которая может быть автоматизирована с помощью машинного обучения, является классификация и сортировка

продукции по различным категориям или стандартам качества. Модель может обучиться на образцах продукции разных категорий и затем автоматически классифицировать новые изделия по заданным критериям. Это сокращает необходимость ручной сортировки и повышает точность и скорость процесса.

Применение модели машинного обучения для автоматизации выбранных типовых операций имеет множество преимуществ. Во-первых, автоматизация позволяет сократить вмешательство человека, что снижает вероятность ошибок и повышает надежность процессов. Во-вторых, модель способна обрабатывать большие объемы данных и быстро принимать решения, что повышает производительность и эффективность работы. В-третьих, автоматизация позволяет более точно контролировать и улучшать качество продукции, что удовлетворяет требованиям клиентов и повышает уровень доверия к предприятию.

Примеры реализации выбранных типовых операций с использованием модели машинного обучения включают создание системы компьютерного зрения, которая автоматически обнаруживает и классифицирует дефекты на производственной линии, разработку алгоритмов оптимизации параметров обработки материалов на основе анализа данных и создание автоматической системы классификации и сортировки продукции по заданным критериям. Эти примеры демонстрируют потенциал модели машинного обучения для автоматизации типовых операций и повышения эффективности процессов на производственном предприятии.

4. Преимущества и вызовы.

Автоматизация типовых операций с помощью технологии машинного обучения предоставляет ряд значительных преимуществ для производственных предприятий. Одним из главных преимуществ является повышение производительности. Модель машинного обучения способна обрабатывать большие объемы данных и принимать решения с высокой скоростью, что позволяет сократить время выполнения операций и увеличить общую эффективность производства.

Другим преимуществом является снижение ошибок. Человеческий фактор может быть причиной ошибок и недостаточной точности при выполнении операций. Автоматизация с помощью машинного обучения устраняет или сокращает зависимость от человека, что снижает вероятность ошибок и повышает качество продукции. Модель может быть обучена на основе знаний и опыта, полученных из предыдущих операций, что позволяет достигать более точных и последовательных результатов.

Также автоматизация типовых операций с помощью машинного обучения способствует сокращению времени выполнения операций. Модель может быстро обрабатывать данные и принимать решения в режиме реального времени, что ускоряет процесс производства и позволяет оперативно реагировать на изменения в условиях работы.

Однако, внедрение машинного обучения на производственном предприятии также сопряжено с определенными вызовами. Один из таких вызовов - доступ к данным. Для эффективного обучения модели требуется качественная и разнообразная информация о производственных операциях. Не всегда предприятия имеют полный и структурированный доступ к таким данным, что может затруднить разработку и обучение модели.

Еще одним вызовом является необходимость обучения персонала. Внедрение машинного обучения требует специфических знаний и навыков, чтобы правильно настроить, обучить и поддерживать модель. Обучение сотрудников и их адаптация к новым технологиям может потребовать времени и ресурсов.

Наконец, обеспечение надежности системы также является важным вызовом. Машинное обучение требует стабильной и надежной инфраструктуры, чтобы обеспечить непрерывную работу модели. Регулярное обновление и мониторинг системы также являются неотъемлемой частью успешной реализации автоматизации типовых операций с помощью машинного обучения.

Не смотря на вызовы, преимущества автоматизации типовых операций с помощью машинного обучения являются значительными и способны принести большую пользу производственным предприятиям, включая улучшение производительности, снижение ошибок и сокращение времени выполнения операций. С правильным подходом и достаточной подготовкой, машинное обучение может стать мощным инструментом для оптимизации и автоматизации производственных процессов.

5. Заключение

В ходе исследования были выявлены преимущества автоматизации типовых операций с помощью машинного обучения. Это включает повышение производительности, снижение ошибок и сокращение времени выполнения операций. Автоматизация позволяет снизить вмешательство человека, обеспечивая более точные и последовательные результаты. Кроме того, модель машинного обучения способна обрабатывать большие объемы данных и принимать решения в режиме реального времени, что ускоряет процесс производства.

Однако, внедрение машинного обучения на производственном предприятии также встречает вызовы. К ним относятся доступ к данным, обучение персонала и обеспечение надежности системы. Отсутствие качественных данных или ограниченный доступ к ним может затруднить разработку и обучение модели. Требуется также подготовка персонала для работы с новыми технологиями и обеспечение стабильной и надежной инфраструктуры для работы модели.

Несмотря на вызовы, применение технологии машинного обучения для автоматизации типовых операций на производственном предприятии имеет перспективы развития. С постоянным развитием и совершенствованием алгоритмов машинного обу-

чения, доступом к большим объемам данных и обучением персонала, можно достичь еще более значительных улучшений в эффективности и качестве производства.

Дальнейшие исследования в этой области могут включать разработку более сложных моделей машинного обучения, учет специфических требований производственных операций и интеграцию с другими технологиями, такими как интернет вещей (IoT) или робототехника. Также стоит обратить внимание на аспекты безопасности и защиты данных, чтобы обеспечить надежность системы и защиту от потенциальных угроз.

В целом, использование технологии машинного обучения для автоматизации типовых операций на производственном предприятии представляет собой перспективное направление развития. Правильное внедрение и использование этой технологии может принести значительные преимущества, повысить эффективность и качество процессов производства.

Литература

1. Alpaydin, E. (2010). Introduction to machine learning (2nd ed.). Cambridge, MA: MIT Press.
2. Géron, A. (2019). Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow (2nd ed.). Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
3. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2017). The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction (2nd ed.). New York, NY: Springer.
4. Chollet, F. (2018). Deep learning with Python. Shelter Island, NY: Manning Publications.
5. Bengio, Y., Goodfellow, I. J., & Courville, A. (2016). Deep learning. Cambridge, MA: MIT Press.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАКОНА ПРИРОДЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ МАТЕРИИ В ВИДЕ ВЕЩЕСТВА

Вышинский В.А.
Доктор технических наук,
Ведущий научный сотрудник института кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины

THEORETICAL ASPECTS OF THE STUDY OF THE LAW OF NATURE OF THE EXISTENCE OF MATTER IN THE FORM OF MATTER

Vyshinsky V.
Doctor of Technical Sciences,
Leading Researcher of the Cybernetics Institute of V.M. Glushkov National Academy of Sciences of Ukraine.
DOI: 10.5281/zenodo.7961119

АННОТАЦИЯ

Исследования показали, что в природе имеет место закон, согласно которому материя существует в виде вещества. Для его познания необходим теоретический базис, позволяющий получить, хотя и субъективные знания, однако, такие, что способны разрешить ряд проблем, связанных не только с этим законом, но и с пониманием окружающей материальной среды, как таковой. В настоящей работе такой теоретический базис предлагается.

ABSTRACT

Studies have shown that in nature there is a law according to which matter exists in the form of matter. For its knowledge, a theoretical basis is needed that allows one to obtain, although subjective knowledge, however, such that they can solve a number of problems related not only to this law, but also to understanding the surrounding material environment as such. In this paper, such a theoretical basis is proposed.

Ключевые слова: кибернетика, проблема, пространство, время, энергия, сила, поле.

Keywords: cybernetics, problem, space, time, energy, force, field.

Любая конструктивная наука земной цивилизации, в конечном итоге, направлена на познание окружающей материальной среды. При этом, как показано в работе [1], исследовательский процесс является попыткой ответить на ряд вопросов, возникающих при познании естественных законов, согласно которым она существует. В зависимости от сложности указанных вопросов их подразделяют на задачи и проблемы [2]. Конечно, в поле зрения фундаментальной науки на первое место выставляют проблемы, разрешение которых позволяет разобраться в таких понятиях, как, что такое пространство, время, энергия, сила, поле, а также некоторые другие проявления природы. Необходимо заметить, что в известных попытках разрешить, указанные проблемы, как правило, связь между этими понятиями не предусматривается, в том числе и зависимость их от самой материи. В [1] впервые они рассматриваются с позиций материального происхождения. В настоящей работе, вещественное окружение представлено трехмерными объемными сгустками, наполненными постоянно движущейся материальной субстанцией.

При исследовании такого движения материи в сгустках, в качестве аналога, будем рассматривать его объем, через три стороны которого протекает

материальная субстанция, как обычная «жидкость». **Эту ее динамику, по одну из сторон объема сгустка, будем идентифицировать с физическим полем, а** увлечение материальной субстанции из окружающей среды протекающей «жидкостью» будем рассматривать, как проявление его силового воздействия. **Направление, в котором происходит это увлечение материальной субстанции соответствует его знаку. В результате, вхождение субстанции в сгусток идентифицируем с положительным значением силы поля, а выход из него – с отрицательным.**

Таким способом в окружающей среде вокруг материального сгустка происходит генерирование трех видов полей, а именно: гравитационного, магнитного и электрического. В случае с гравитационным полем, его сила располагается во фронтальной плоскости сгустка, а именно, вдоль той оси, которая взаимно перпендикулярна с аналогичной осью, расположенной в вертикальной плоскости и одновременно с такой же осью, но уже принадлежащей горизонтальной плоскости рассматриваемого сгустка. По сути, указанные оси совпадают с тремя линиями взаимного пересечения фронтальной, вертикальной и горизонтальной плоскостей, проходящих через центр рассматриваемого сгустка. Заметим, что по одну сторону его объема сила гравитационного поля располагается со знаком плюс, а именно, со стороны вхождения материальной субстанции, а по другую сторону, где она выходит из него – со знаком минус. В профильной плоскости объема сгустка таким же способом генерируется сила магнитного поля, т.е. вдоль профильной оси. И здесь также по одну ее сторону она имеет положительный знак, а с противоположной – отрицательный. Что касается силовой линии электрического поля, то она формируется, указанным движением материальной субстанции вдоль горизонтальной оси, направленной, с одной стороны, на пополнение материальной субстанции сгустка, и, с другой, на выход из него. **Следует заметить, что рассматриваемые силы полей, по мере удаления их от центра сгустка, ослабевают. В то же время количество условной материальной жидкости «протекающей» по трем направлениям сгустка не одинаково, и как будет показано зависит от поля, которое при этом генерируется.**

Особо отметим, что рассмотренное выше движущееся состояние материи, путем воздействия силовых линий, формирующих три физических поля, ощущается человеческими органами чувств в виде пространства, заполненного и не заполненного веществом, а сам ход движения материи, как течение времени. В данном случае пространство незаполненное веществом идентифицируется с той материальной субстанцией, которая современными вещественными приборами не может быть обнаружена, и, таким образом, познание ее сущности отнесено к неразрешенной до сих пор физической проблеме. Ведь **под веществом в настоящей работе понимается, только то материальное окружение, которое обнаруживается средствами, имеющими вещественное происхождение, включая и органы чувств живых организмов.** Круг этих средств пополняется по мере познания цивилизацией окружающей среды.

Согласно предлагаемой модели существования материи на самом **измельченном уровне между разноименными полями непосредственное взаимодействие отсутствует, т.е. источники этих полей не притягиваются и не отталкиваются. Что касается одноименных полей, то они реагируют друг с другом.** Указанное проявление взаимодействия между мельчайшими частицами передается материи, представленной уже в вещественном виде, и это подтверждается экспериментом. **Как, известно, силы гравитации частичек, которые проявляются в одном веществе не реагируют на силы воздействия электрического поля, либо магнитного, находящихся в другом веществе.** Аналогичное явление имеет место и между **электрическим и магнитным полями, расположенными в разных вещественных образованиях.**

В то же время **взаимодействие тел, в которых находятся источники одноименных полей, в природе имеет место.** Например, при достаточной близости между телами, когда величина силового гравитационного воздействия ими различима, то они между собой будут притягиваться. Примером такой ситуации с указанными телами имеет место, если одно из них представляет планету Земля. Аналогичная ситуация взаимодействия имеет место и в случае помещение в вещественные тела зарядов электрического, либо магнитного поля.

Безусловно, особый интерес возникает к тому, каким образом материя преобразуется в вещество со всеми, рассмотренными выше ее свойствами. В той же работе [1] показано, что преобразование материальной субстанции в ее вещественное представление осуществляется, только, при определенных условиях, и которые, в частности, природой обеспечены на Земле. Остановимся на формировании нашей планеты, из отмеченных выше мельчайших частиц, и этот процесс обозначим, как развитие материи в виде вещества. В его начале частички материальной субстанции располагаются на таком расстоянии друг от друга, при котором возникает притяжение между ними, только, силами гравитации. Напомним, что данное притяжение между частичками возможно под действием гравитационного поля, в том случае, если они соприкасаются одноименными плоскостями. То есть, в случае с гравитацией, они располагаются друг по отношению к другу фронтальными плоскостями таким образом, что в одной частичке через соответствующую его плоскость материальная субстанция выходит из нее, а у другой входит. Сила гравитационного поля, имеющая отрицательное значение будет направлена в сторону общего центра притяжения гравитации, которое при этом формируется Землей. Поскольку этот гравитационный центр создается довольно большим количеством материальных частичек, то сила его притяжения

весьма велика, и поэтому любое материальное содержимое на нашей планете своим гравитационным полем сориентировано именно к нему. Таким образом, все тела притягиваются к этому центру и «вмешаться» еще одному источнику гравитации в рассматриваемый силовой процесс воздействия можно лишь в том случае, если он, по своей мощности, соизмерим с гравитацией, генерируемой из центра Земли. А такой возможности природа в земных условиях пока не предоставила. В результате любое тело существенно меньшее нашей планеты не в состоянии переориентировать направление своих гравитационных сил в сторону находящегося рядом тела. Поэтому гравитационное взаимодействие между телами в таких условиях без учета всеобщего земного притяжения невозможно, и это легко проверяется. Действительно, между телами на Земле гравитационное взаимодействие существенно ограничено, т.е. тела не притягиваются друг к другу с помощью своих сил гравитации, а притягиваются только центром Земли.

Рассмотрим, каким образом в земных условиях образуются элементы таблицы Менделеева, т.е. форма материи в виде вещества в окружающей землян среде. Для этого, отмеченные выше частички материальной субстанции, соприкасаясь друг с другом, и создают указанные элементы. На первых порах развития материи на Земле возникает объединение двух частичек, в результате чего появляется удвоенная частичка, естественно, с удвоенным ее материальным содержимым. Такая частичка с одной стороны фронтальной плоскости имеет отрицательное значение силы гравитационного поля, как уже отмечалось «занятой» силами притяжения гравитационного поля Земли, а с противоположной, там, где происходит поступление в частичку «жидкой» материальной субстанции, находится положительное его значение силы. Кстати, направление действия этой положительной силы совпадает с прямой линией, на которой расположена гравитационная сила Земли, в результате чего и происходит притяжение через нее материальных частичек окружающего пространства. Таким способом, возникшая удвоенная частичка не изолирует окружающую материальную среду в виде вещества от земного притяжения.

В рассматриваемой удвоенной частичке, с одной стороны профильной плоскости поступает, а, с другой, покидает ее материальная субстанция, тем самым формируется магнитное поле. Однако, количество этой субстанции меньшее, по сравнению с аналогичным поступлением и выходом ее во фронтальной плоскости, то есть, той плоскости через которую формируются силы гравитационного поля. В результате каждая из сил притяжения и отталкивания магнитного поля меньшая соответствующей силы притяжения и отталкивания гравитации. Поэтому, для воздействия на соседние в пространстве частички у магнитного поля сил недостаточно. Однако, в самой удвоенной частичке вход и выход силовых линий магнитного поля находятся на таком расстоянии, что между ними возникают взаимодействия, приводящие к соприкосновению. В результате чего, у каждой удвоенной частички формируется свой (местный) магнитный диполь, а их совокупность под действием магнитного поля Солнца ориентируется на Земле одинаково, что вызывает на нашей планете появление южного и северного магнитных полюсов.

То же самое имеет место и для электрического поля в удвоенном сгустке, по отношению к его центру, но уже в горизонтальной плоскости и ее горизонтальной оси. То есть, в этой плоскости возникают положительные и отрицательные силы, воздействующие на ближайшие частички в окружающем пространстве. Однако, величина этого воздействия существенно меньшая, по сравнению с магнитными силовыми линиями. В результате, такая ориентация удвоенных материальных частичек приводит ее силы электрического поля к взаимодействию между собой, не замыкаясь друг на друга, аналогично силам магнитного поля. То есть, в этом случае не возникает электрический диполь. И тогда источники этих слабых сил начинают под своим взаимодействием вращательное движение в горизонтальных плоскостях вокруг центра частички. То, что эти силы отражают свойства электрического поля, подтверждается простым экспериментом, который заключается в механическом трении между двумя телами. Во время этого трения происходит разрыв удвоенной частички материальной субстанции, в результате чего вращение источника электрического поля в горизонтальной плоскости останавливается. Таким образом, появляются на поверхностях тел, друг против друга, неудвоенные частички, своей ориентацией движения материальной субстанции в которых, направленны в противоположные стороны. То есть, в этом случае возникают электрические заряды положительного и отрицательного знака, которые реагируя между собой, вызывают разряды в виде генерации электромагнитной волны, регистрируемые, как человеческими органами чувств, так и соответствующими вещественными искусственными приборами. Эта волна представляет собой фотон, особенности возникновения в природе которого требует отдельного рассмотрения.

Следует также заметить, что удвоенный сгусток материальной субстанции в окружающей среде представляет собой отдельную материальную структуру благодаря силам притяжениям магнитного и электрического полей, входящих в него минимальных частичек материальной субстанции. Как уже отмечалось магнитные силовые линии в этом объединении принимают участие посредством магнитного диполя. Что относится к силам электрических полей, то хотя и в меньшей мере, но они удерживают удвоенный сгусток, как единое целое, путем притяжения, имеющее место между указанными полями в общей для удвоенного сгустка горизонтальной плоскости. Этот удвоенный сгусток представляет собой нечто иное, как самый легкий элемент Таблицы Менделеева, т.е. водород. В нем силы гравитационного поля отвечают за его массу, а вращение электрических зарядов вокруг

центра удвоенного сгустка, как принято в современной науке, идентифицируют с проявлением электрона. Кроме того, необходимо подчеркнуть, что электрическое поле в нем играет очень важную роль, без воздействия которого удвоенный элемент, а значит и водород, в природе существовать не могут. Стоит разорвать электрические силы механическим способом, как об этом упоминалось ранее, и удвоенный сгусток перестает существовать. Материальная субстанция в этом случае приобретает совершенно новую форму в виде электрического заряда. Более того, силы электрических полей, их величины, обеспечивают прохождения, так называемых, химических реакций указанного удвоенного сгустка, особенности которых требуют отдельного исследования.

Рассмотрим, каким образом, приведенные выше свойства природа обеспечила водороду. Если выход количества материальной субстанции через горизонтальную плоскость частички, из которой состоит водород, тормозить с помощью электрических силовых линий, то его материальное содержимое будет увеличиваться. Ведь, выход через вертикальную плоскость уже занят. Там материальная субстанция нагружает, своей силой гравитационного поля на внешнюю по отношению к водороду материальную частичку, находящуюся в оси направленной к гравитационному центру Земли. Второй конец оси электрического поля частички, из которой состоит водород, «работает» на ввод материальной субстанции в нее, и вывод излишней материальной субстанции через него уже невозможен. Остается единственный вывод субстанции из объема частички, который находится в профильной плоскости. Здесь количество выводной материальной субстанции из объема исследуемой частички допустим. И ее нагрузкой может быть соседняя с водородом материальная удвоенная частичка в окружающем пространстве, через профильную плоскость ее объема. В этом случае величина сил магнитного плоя будет увеличиваться по сравнению **с обычным устойчивым состоянием водорода. В этой новой соседней частичке будет увеличиваться привычное для нее количество материальной субстанции.**

Итак, указанным выше способом на Земле происходит преобразование материи в вещественное свое существование. То есть, появляется ее первый Элемент Таблицы Менделеева водород. Кроме того, возникает электромагнитная волна, названная современной наукой фотоном, а также появляется электрический заряд, имя которому электрон. Что относится к вещественному представлению материи в виде отдельного полюса магнитного поля, то выделить его из магнитного диполя весьма сложно, поскольку силы притяжения в нем весьма велики и в земных условиях «разорвать» их, пока, не удается. Поэтому магнитное поле в окружающей среде всегда представлено только в виде диполя двух противоположных его полюсов. Что касается массы, то под ней понимается то ее материальное содержимое, которое регистрируется вещественным прибором, измеряющем силу гравитационного притяжения Земли.

Если в земном пространстве расположить два удвоенных элемента материальной субстанции, т.е. два водорода на таком расстоянии друг от друга, что их гравитационные поля начнут между собой взаимодействовать, притягивая друг к другу два удвоенных элемента. Кроме того, если, при этом, создать дополнительное давление, которое еще и обеспечит необходимое расстояние между удвоенными элементами, позволяющее взаимодействовать их гравитационным силам, то тогда в природе появится следующий элемент Таблицы Менделеева, который называется гелий. В нем масса будет в два раза больше нежели у водорода. Иными словами, этот элемент является, как бы, учетверенный по своему материальному содержанию по отношению к самому малому элементу. Следует также заметить, что, объединяя полученные таким способом элементы, рассматриваемой Таблицы Менделеева можно сформировать все ее элементы.

Формирование всех элементов известной Таблицы требует специального изложения, которое не предусмотрено в настоящей работе. Еще раз отметим, что самый легкий и первый элемент в ней возникает при сведении в пространстве и во времени двух неудвоенных частиц материальной субстанции, и тогда появляется удвоенная частица, которая и представляет собой водород. Она содержит в себе совокупность материальной субстанции в центре элемента, вокруг которой в горизонтальной плоскости вращаются силовые линии электрического поля. Центральную часть этого элемента - ее субстанцию современные физики относят к ядру элемента, а вращение электрических силовых линий в его горизонтальной плоскости к вращению электрона. Таким образом, элемент водорода представляет собой удвоенный сгусток материальной субстанции, а электрон – вращение силовых линий электрического поля вокруг его ядра.

Необходимо еще раз подчеркнуть, что величины сил, указанных трех полей, по мере удаления от их источников, весьма быстро убывают. Поэтому, самый малый элемент Таблицы водород в своем существовании имеет весьма ощутимые ограничения в регистрация вещественными приборами. **В тоже время, если электрическое и магнитное поля излучают не постоянные значения, а переменные, то, как оказалось, они могут быть обнаружены на весьма большом расстоянии. И в этом случае, как уже отмечалось вещественное представление материи имеет вид электромагнитной волны, которую, как уже отмечалось стали называть фотоном.**

В настоящей работе представлены понятия, с помощью которых можно организовать познания закона существования материи в виде вещества на теоретическом уровне. Этот уровень познания, хотя и носит субъективный характер, однако позволяет «приоткрыть дверь» в область знаний, которые до сих пор в науке остаются только предположениями, и не являются окончательными сведениями об

материальном окружении. Введение такого понятия как представление материи в виде частичек, через трехмерный объем которых «протекает» материальная субстанция позволяет, **первое**, это однонаправленное ее движение идентифицировать, посредством органов чувств человека и вещественных приборов, с однонаправленным течением времени. **Второе**, таким же образом (с помощью аналогичных органов чувств человека и соответствующим им вещественных приборов), представить материальное окружение в виде трехмерного пространства. **Третье**, исходя из того, что представление материи в земных условиях в виде вещества рассматривается, как закон ее развития, то, при исследовании этого представления, воспользоваться его законами, к которым относятся явления: накопления (интеграция) материальной субстанции в фиксированном трехмерном пространстве, а также закона единства и борьбы двух противоположностей, имеющих место при таком накоплении. **Четвертое**, рассматривать поступление в частичку материальной субстанции, из совокупности которых состоит окружающая среда, а также ее выход из нее, как проявление физического поля. В частности, поступление и выход материальной субстанции вдоль фронтальной оси рассматривать, как проявление гравитационного поля. Поступление и выход вдоль вертикальной оси, как проявление магнитного поля. А аналогичное поступление и выход материальной субстанции вдоль горизонтальной оси – электрического поля. **Пятое**, взаимодействие движущейся материальной субстанции вокруг частички с внешним ее окружением идентифицировать с силовым воздействием соответствующего физического поля (гравитационного, магнитного и электрического). **Шестое**, абстрактные модели трех этих физических (материальных) полей согласуются с их представлением в вещественном виде, с которыми имеет дело исследователь. А именно, одноименные поля взаимодействуют между собой, а разноименные – не взаимодействуют. **Седьмое**, опираясь на предложенную абстрактную модель материи в виде вещества, показан принцип «рождения» в природе элементов известной Таблицы Менделеева. **Восьмое**, используя законы развития материи (интеграция, а также единство и борьба противоположностей) определен второй этап (**химические структуры**) в развитии материи в виде вещества. **Девятое**, определена основная особенность живой материи, которая характеризуется тем, что ее материальная субстанция, находится в переменном движении. Если в физическом и химическом представлении она находится в застывшем (неподвижном) состоянии, то в любом живом виде она находится в непрерывном во времени движении. В растениях (ботаника) материальная субстанция находится в движении вдоль одной ординаты, а в животном виде (биология), кроме того, движется еще и в трехмерном пространстве. **Десятое**, (в цепи развития материи) представление ее в виде естественного интеллекта она имеет вид сознания, отражающего хранение и обработку такого свойства материи, как информация.

Еще раз подчеркнем, что теоретический базис, предложенный в настоящей статье для формирования абстрактных моделей существования материи в виде вещества, предполагает разработку субъективных знаний о природе. Однако, опираясь на закон природы развития материи в форме вещества в [1], удается некоторые субъективные, абстрактные выводы «заземлить», т.е. показать, что они отражают действительное положение в природе. В данном случае, прежде всего, речь идет об трехмерном пространстве и течении времени, модель физического поля и его силовой характеристике, а также принципиальное отличие живой материи, которая в любом виде находится в своем переменном движении.

Литература

1. Вышинский В.А. Закон природы существования материи в виде вещества, продуцирующий фундаментальные науки. Sciences of Europe №116, (2023).

2. Вышинский В. А. Проблемы и задачи в научных исследованиях Sciences of Europe # 67, (2021) 41.

3. Менделеев, Д. “Соотношение свойств с атомным весом элементов” [Relationship of properties of the elements to their atomic weights]. Журнал Русского Химического Общества (Journal of the Russian Chemical Society) [рус.], 1869. 1: 60—77. Архивировано из оригинала 2021-02-27.

4. Вышинский В.А. О предмете исследований кибернетики. Sciences of Europe №74, (2021).

5. Вышинский В.А., Личный сайт. //https//www.vva.kiev.ua

THE INFLUENCE OF FUZZY CONTROL ON THE EQUIPMENT USED FOR THE GROWTH OF POROUS SEMICONDUCTORS FILMS

Sankov S.,
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Senior lecturer
Klymko V.,
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Student
Zhumatii T.,
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Aspirant
Hul I.
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Aspirant
DOI: 10.5281/zenodo.7961126

ABSTRACT

There was designed the hardware of the Semiconductors porous film growth; it is characterised by the application of the fuzzy controller, which is based on the empirical rules that establish the relationship between current, voltage, temperature, solution composition and parameters of the Semiconductors porous film, which allows to obtain a porous semiconductor with specified properties. Based on the results of the system analysis, it can be argued that the use of the fuzzy expert system for automatic control of the equipment for growing of porous semiconductors films will ensure adequate determination of the required anodising current without operator intervention or use of the SCADA system.

Keywords: SCADA system, porous, semiconductors, fuzzy controller.

Introduction. The main trends in the development of electronics are related to the increasing of functional complexity of electrical devices. These devices are becoming faster and more sensitive. These requirements determine the direction in which we are working to find new materials and new technological processes which could provide the required quality indicators [1].

Recently, researchers have shown great interest in the properties of composite materials. Composite materials are made up of many interconnected nanoscale particles.

The properties of nanoparticles differ significantly from the properties of the materials from which they are formed. The main factors of property modification include:

1) the confinement of charge carrier motion in particles whose size is comparable to the de Broglie wavelength for electrons and holes, the so-called quantum dimensional effect, which causes changes in electronic properties, such as width of the band gap;

2) the highly developed surface that nanocomposite media can have (as a consequence), the adsorption of molecules on the surface leads to the emergence of new properties, both electronic and optical;

3) modification of the electromagnetic fields acting on each atom of the medium in comparison with bulk materials.

Porous Semiconductors has been identified as a potentially effective material wjhich could be used for low penetrating dislocations and strains and for the growth of epitaxial layers[2-4].

Obtaining films of porous Semiconductors with high pore density is considered as difficult task. However, with the rapid development of manufacturing technology, it is now possible to achieve a high quality porous Semiconductors structure in much simpler and less expensive way. Electrochemical etching using a suitable electrolyte solution is one possible method.

Porous semiconductors is used in electronic devices, light emitting devices and can be used for humidity sensors, gas, chemical and biological sensors, and for photo-dynamic therapy [5-7].

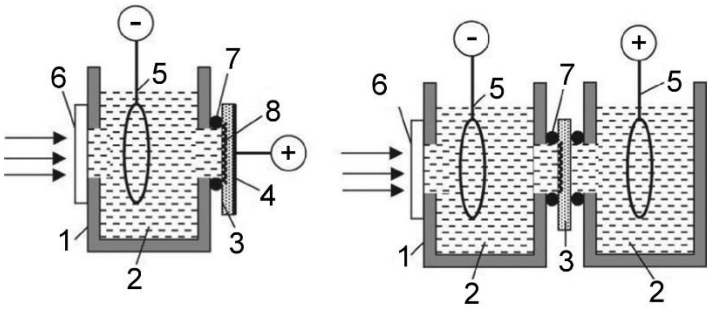
Materials and methods of research. An electrochemical cell for the optimal cultivation of por-Semiconductors is not as simple design as it might appear at first glance, and there are many technical challenges to overcome during its development.

Firstly, the etching of Semiconductors requires aggressive electrolytes. The ever-present RF places severe constraints on materials and electrodes.

Secondly, the process often requires illumination. This means that the etching cell must have a window.

Thirdly, porous films intended for use in real devices must meet strict requirements for homogeneity and reproducibility of film parameters [8].

Looking at a relatively simple design without electrode comparison, with illumination as an option, it is necessary to consider a single or double cell configuration, as schematically shown in Fig. 1.



a) *b)*

Fig. 1. Electrolytic cells for the production of a porous layer: a) single-cell configuration b) double-cell configuration (1 - PVC bath; 2 - electrolyte; 3 - sample; 4 - ohmic contact; 5 - platinum electrode; 6 - quartz window; 7 - sealing ring; 8 - porous layer; arrows indicate direction of illumination)

The absence of a backside metallisation eliminates the potential source of sample contamination in any subsequent thermal and chemical treatment; the absence of metal on the backside may simply be necessary for thermal treatment. However, there are drawbacks, for example with Semiconductors etching, the electrolyte on the backside is reversed and therefore does not allow significant electrical current. This problem can be solved by exposing the back side, or by using a high p^+ such as Semiconductors, which draws large reverse currents already at low potentials. Formation of p^+ or $^+$ on n^- p^- substrates, respectively, using ion implantation followed by annealing is the best way to do this [9].

The range of research have shown that the position and geometry of the electrode also has a major effect on the homogeneity of the pore-Semiconductors layer. If a platinum mesh is used, the total surface area should be comparable to that of the por-Semiconductors electrode and the mesh hole size should be smaller than the distance to the por-Semiconductors electrode. Better homogeneity around the centre can be achieved by increasing the size of the sample and cathode.

The graphite plate is electrically connected to the sample, which alloows the improvement of quality in both lateral and vertical uniformity of the por-Semiconductors layer, even at low current densities j=2 mA/cm^2.

It should also be noted that the process of dissolving Semiconductors, especially in aqueous electrolytes, always produces hydrogen and the resulting hydrogen bubbles can adhere to the plate surface and cause a change in the local potential. Bubbles adhering to the surface of the sample can cause pore degeneration. In any case, hydrogen bubbles can cause significant inhomogeneity of pore-Semiconductors parameters, either in the lateral direction or in the depth of the pore-Semiconductors layer, and should be avoided. Such approach to the design of an electrochemical pickling chamber for industrial production is used by Bosch GmbH.

The anodising tool to be used in mass production must have the following attributes: safety and environmental protection, compatibility, reliability and quality.

The concentration of 15-40% HF is a kind of standard for the production of micro- and mesoporous layers.

Cathodic polarisation, for both n-type and p-type materials, Semiconductors is stable. The cathodic reaction of water reduction at the Semiconductors/HF interface with the formation of hydrogen gas is important.

At high anode overloads, surface electropolishing of Semiconductors occurs and the surface retains a smooth and flat morphology. In contrast, at low anode overloads, the surface morphology is dominated by a large maze of channels penetrating deep into the sample. It is only under these conditions that porous Semiconductors is formed.

Results and discussion. Numerous studies have shown that the composition of the electrolyte has a strong influence on the formation of the porous layer (structure, thickness, porosity) in the anodising process. Increasing the concentration of hydrofluoric acid leads to a decrease in porosity and pore diameter [10].

On the basis of these studies, it is possible to formulate a table of the dependence of the porosity of the semiconductor layer on the concentration of HF (Table 1).

Table 1

Porosity of semiconductor layer as a function of HF

HF (%)	8	10	11.5	13	14.5	16.5	17.5	19.5
Porosity (%)	1	23	65	73	62	58	55	35

Based on the study of the dependence of the required porosity of the semiconductor film, a set of productive rules for the fuzzy expert system can be formulated and the terms of linguistic variables can be determined. The operation of the fuzzy system was verified by modelling in the MatLab/Fuzzy Logic Toolbox package.

It is most appropriate to feed the control system with information about the composition of the electrolyte solution, the electrolyte temperature, the voltage and the desired film thickness. Accordingly, the values of these indicators will be the main input linguistic var-

iables. The result of the calculation of the fuzzy inference algorithm is the recommended value of the anodising current.

The output signal Por_sys1 is calculated using the Sugeno algorithm of the 0th order.

The settings have the following parameters:

– FIS Name - Por_sys1; FIS Type - sugeno;

– And method - prod; Or method - probor;

– Implication - min; Aggregation - max;

– Defuzzification - wtaver.

This system consists of four input parameters:

– temperature of the hydrofluoric acid solution C, C^0;

– hydrofluoric acid concentration HF(%), %;

– tension – U(B), B;

– desired porosity – %.

The output signal OUT is the anodization current. The setting of the constants is shown in Table 2.

Table 2

Setting the output signal constants

Amperage(мА)	0	10	20	40	60
Name of the constant	ZERO	SMALL	MID	HIGH	MAX

The research work was carried out on the basis the Siemens automation system laboratory. During the design stage, the block diagram, which is shown in Fig. 2, was synthesised.

The system consists of the following main elements:

1) Cell for porous layers etching, which consists of:

a) clamps;

b) clamp pins;

c) fluoroplastic cell;

d) electrolytic concentrate;

e) insulating substrate;

f) plate (Semiconductors sample);

g) ohmic electrode;

i) tripod;

j) platinum electrode;

k) digital temperature sensor.

2) PLC (programmable logic controller) SIEMENS S7-1500;

3) digital signal input module;

4) Siemens KTP700 Basic graphic touch panel of the operator;

5) modular programmable power supply NI PXI-4132;

6) network hub;

7) personal computer.

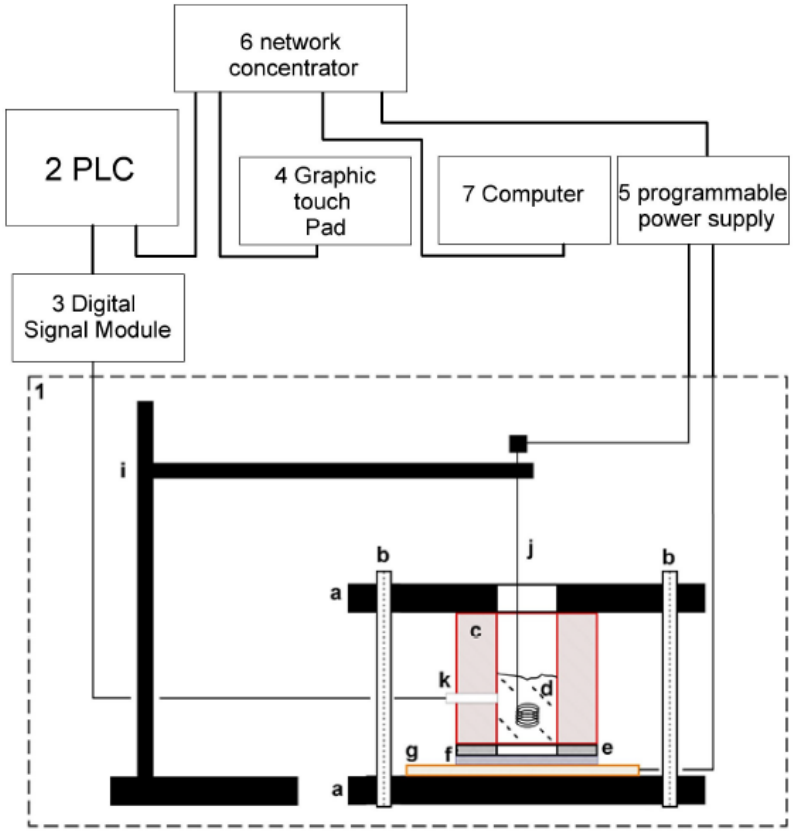


Fig. 2. Block diagram of the fuzzy control system for growing of a russet layer

The electrochemical cell is made of fluoroplastic with an NI PXI-4132 modular programmable power supply. The NI PXI-4132 module has two isolated output channels, one providing a voltage output from 0 to +100 V and the other from 0 to -100 V. Both channels provide up to 1 A of output current. All channels provide up to 1 A of output current.

The module provides 16-bit output voltage and current settings. The module has RS232/RS485/USB/Ethernet communication interfaces. A Symaro QFA3160D digital temperature sensor is used to measure the temperature of the electrolyte solution in the range -400 to +700 C. This sensor “communicates” with the Siemens S7-1500 PLC via digital data input module, and the Siemens KTP700 Basic graphic touch panel is used to control the growing process.

The touch panel and PLC are programmed via the network hub using the Ethernet communication interface.

After modelling the system operation and synthesising the structural scheme of the porous semiconductor film growing system, the PLC and operator panel were programmed using the TIA-Portal V13 software component to study the operation of the fuzzy expert system. To carry out the calculation of the degree in the TIA-Portal V13 software environment, the "CALCULATE" block was used.

The input "IN(x)" is any variable;

The output "OUT" displays the value after calculation.

To calculate the function of the terms "B" and "C", the etching voltage, and the terms "MID" and "HIGH", the film porosity, the following steps were performed:

OUT:=(IN3-IN2)/(IN2-IN1); and assigned the tag "m_voltage";

OUT:=(IN2-IN3)/(IN1-IN3); and assigned the tag "m1_voltage";

OUT:=(IN2-IN3)/(IN1-IN3); and assigned the tag "m_porus";

OUT:= (IN3-IN2)/(IN2-IN1); and assigned the tag "m1_porus".

The application of these blocks in the TIA Portal V13 software component is shown in Fig.3.a-d.

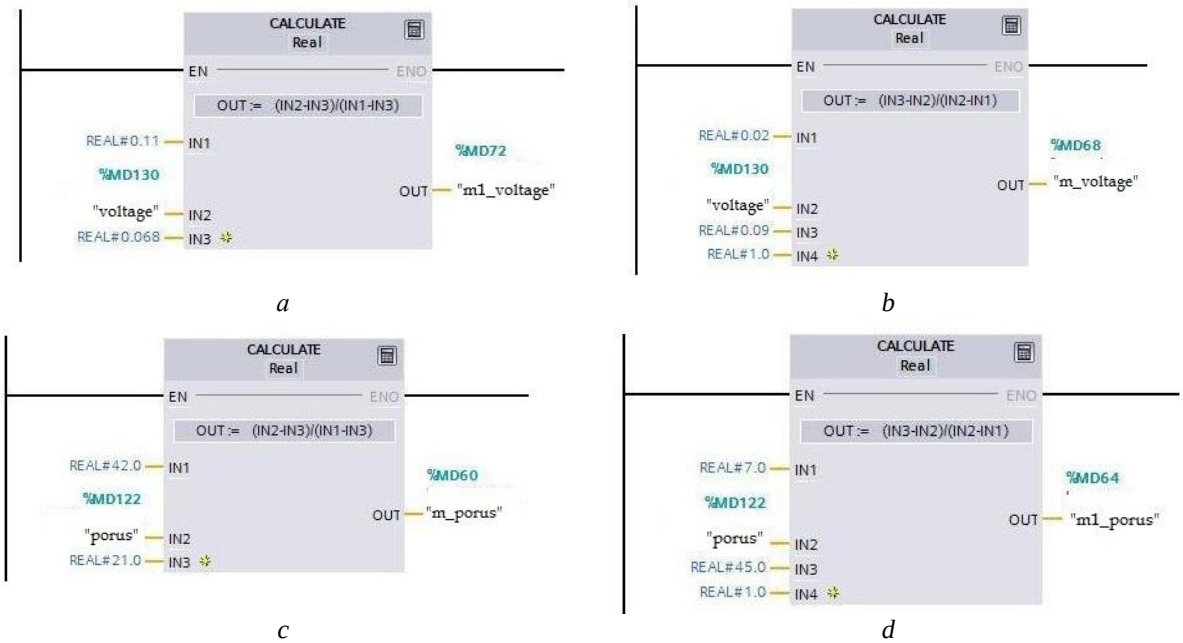


Fig. 3. Applicqation of the "CALCULATE" block in the TIA-Portal V13 environment: a) U(B) term "B"; b) U(B) term "C"; c) POR(%) term "MID"; d) POR(%) term "HIGH".

"MIN" compares the values of two or more parameters IN1 ÷ IN(n) and assigns the minimum (smaller) value to the OUT parameter;

"MAX" compares the values of the two parameters IN1 ÷ IN(n) and assigns the maximum (greater) value to the OUT parameter.

For each rule, the "MIN" command is used and a tag is assigned:

"m2" – 1st rule (output is ZERO); (Fig. 4.a)

"m3" - 2nd rule (output is SMALL); (Fig. 4.b)

"m4" - 3rd rule (output is MID); (Fig. 4.c)

"m5" - 4th rule (output is HIGH); (Fig. 4.d)

"m6" - 5th rule (output is MAX); (Fig. 4.e)

If the output of the rules is the same, in this case, for example, of the 3rd and the 5th, it is necessary to select a greater value for it, using the command "MAX" COMMAND (Fig. 4.f).

For defuzzification, a simplified formula for the center of gravity is used, in this case:

$$OUT = \frac{m2 \times a1 \times m3 \times a4 \times m3 \times a3 \times m5 \times a2}{a1 + a2 + a3 + a4} \quad (1)$$

To calculate the output, the "CALCULATE" block is used, which contains an expression: OUT:=(IN1*IN5+IN2*IN6+IN3*IN7+IN4*IN8)/(IN1 +IN2+IN3+IN4) and assigned the tag "Recommended_Current" (Fig. 5).

After that, the developed software was compiled and written to a Siemens PLC.

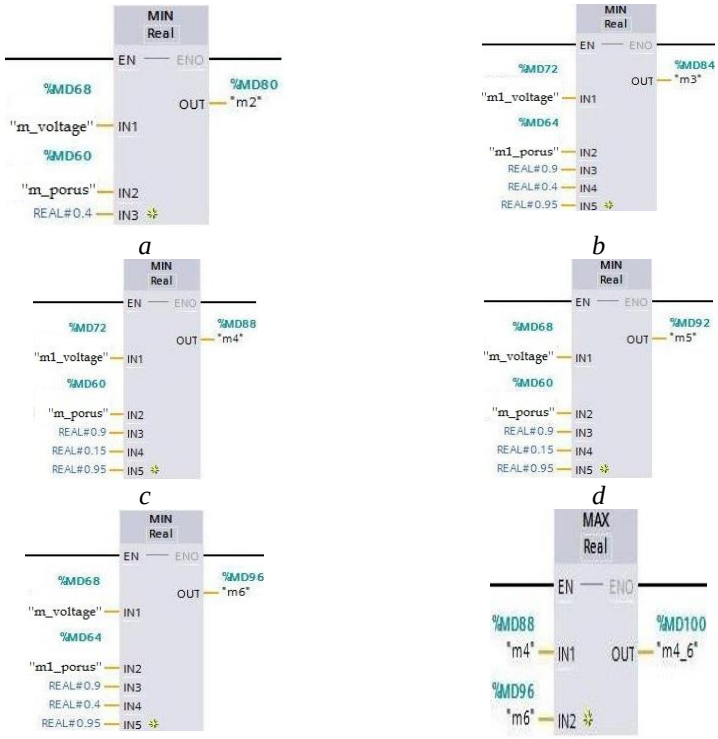


Fig. 4. Application of the "MIN" and "MAX" commands in the TIA Portal V13 programming language: a-1st rule; b-2nd rule; c-3rd rule; d-4th rule; e-5th rule; f-6th rule; g-7th rule; h-8th rule; i-9th rule; e-5th rule; f-3rd and 5th rule

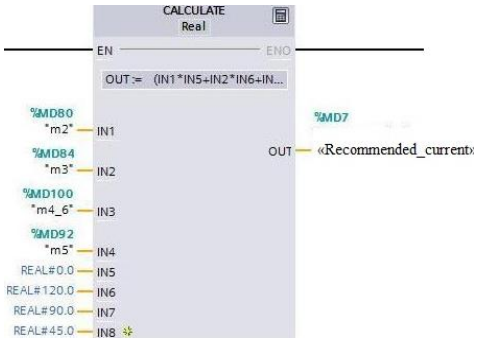


Fig. 5. Defuzzification and calculation of recommended anodising current

After compiling and running the system, the indicators were taken, which made it possible to compare them with the values of the outputs of the MatLab/Fuzzy Logic Toolbox fuzzy system (shown in Table 3 and Fig. 6).

Table 1.3

Experimental study of the system operation

Indicator	**C, C⁰**	**HF, %**	**U, B**	**POR, % (мод)**	**POR, % (експ)**	**OUT, ma**
Value	-5	8	2	1	2	10
	10	13	7	23	24	20
	20	20	20	45	43	30
	30	40	25	68	70	40
	30	40	70	78	75	0,05
	40	35	2	70	71	15

Comparing the simulated values (POR, % (mod)) and the experimental values (POR, % (exp)), we can see that the average discrepancy reaches ±2%.

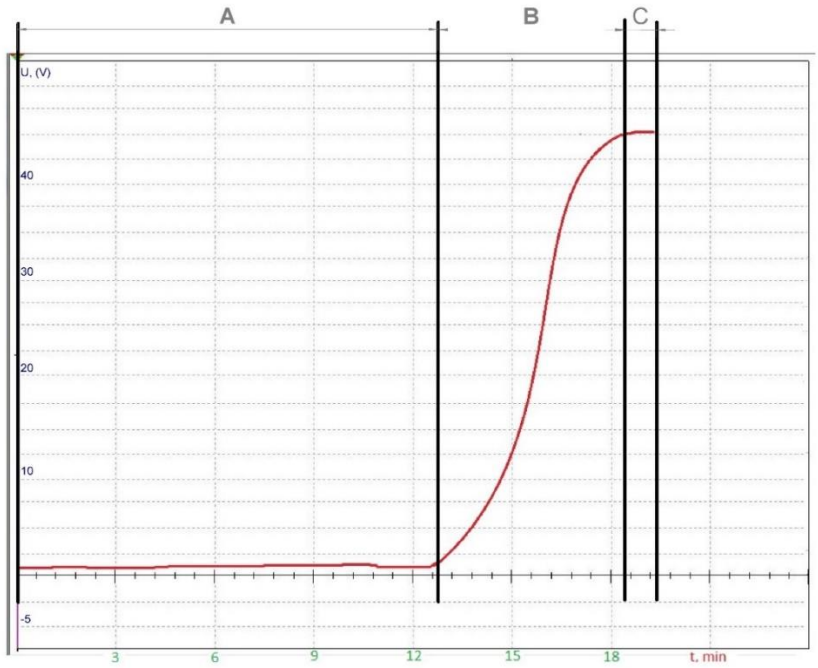
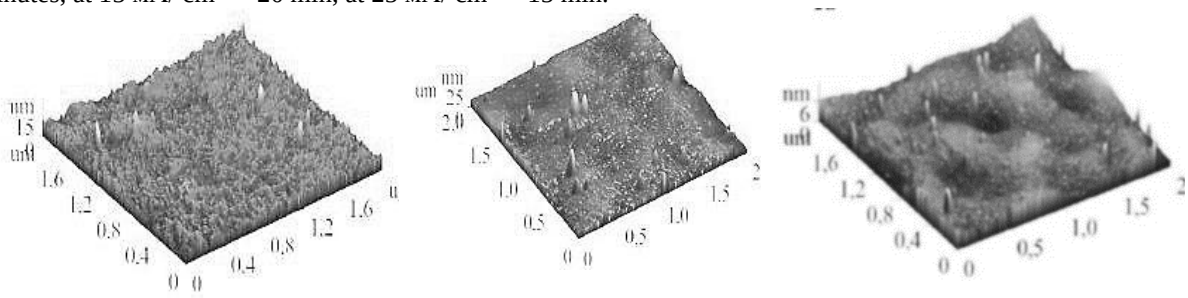


Fig. 6. Plots of the etching time of the broken film during system operation

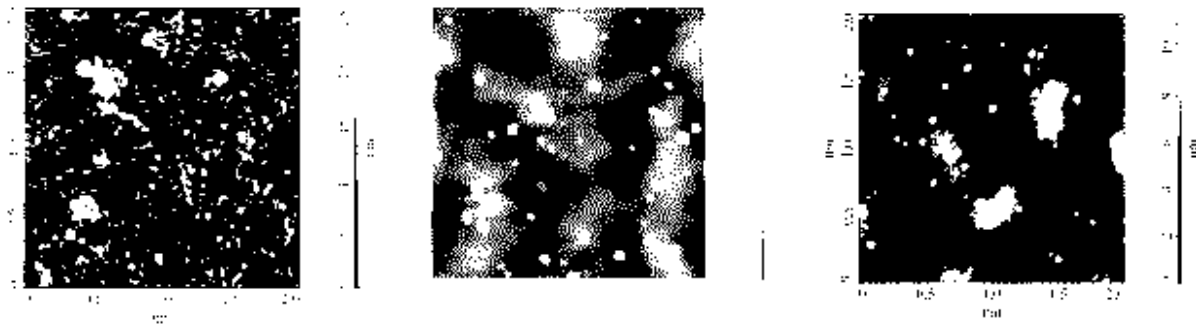
Interval "A" is the pore formation, "B" is the transition area and "C" is the end of the programme before polishing.

The morphology of the films was studied using an NT-MDT Ntegra Therma scanning probe microscope. Fig. 7 and Fig. 8 show 3D images. (a, b, c) and 2D images (a, b, c), respectively, of the surface of the studied films grown under the above conditions. Note that at the current density 1 мА/ cm ^{2} time The digestion time reached 40 minutes, at 15 мА/ cm ^{2} – 20 min, at 25 мА/ cm ^{2} – 15 min.



a *b* *c*

Fig. 1.7. 3D SEM images of porous film samples obtained under different conditions: a) j = 1 mA/cm^2; b) j = 15 mA/cm^2; c) j = 25 mA/cm^2



a *b* *c*

Fig. 1.8. 2D SEM images of porous film samples obtained under different conditions: a) j = 1 mA/cm^2; b) j = 15 mA/cm^2; c) j = 25 mA/cm^2

Conclusions. The work presents the new solution for the urgent scientific and applied problem and is aimed at improvement of the model for formation of control influences of a Semiconductors porous film growing unit through application of the fuzzy controller, which allows to obtain the porous semiconductor with specified properties. Based on the results of our research, the following can be stated.

Furthermore, the calculation tables describing the dependence on the composition of the hydrofluoric acid solution, temperature and voltage were obtained, which allowed to control the program and to determine the parameters of the electrolysis current and the conditions till the end of the process of the porous film growing.

The fuzzy control software module was config and optimised.

There was designed the hardware of the Semiconductors porous film growth; it is characterised by the application of the fuzzy controller, which is based on the empirical rules that establish the relationship between current, voltage, temperature, solution composition and parameters of the Semiconductors porous film, which allows to obtain a porous semiconductor with specified properties.

During the research work the software implementation of the graphical user interface for a fuzzy control system for the growth parameters of porous semiconductors films was carried out.

The tools used for development of the control programs for industrial programmable controllers TIA Portal V13 in the basic set do not contain special modules for the implementation of fuzzy systems. In the course of the research we developed programming procedures in IEC 61131 standard, which for the selected configuration of the fuzzy system implement the simplified logical inference algorithm and correspond to the MatLab model with an accuracy of ±2%.

Conclusions. 1. the methods, techniques and equipment used in the process of growing of porous semiconductors films and the requirements for the main properties have been analysed.

2. It was also synthesised the model of a fuzzy control system for the equipment designed to grow porous semiconductors films based on the analysis of parameters, the study of basic methods and equipment for the growth of porous semiconductor films.

3. In addition, the structure of a fuzzy control system for controlling the growing parameters of porous semiconductors films was synthesised.

4. There was investigated the adequacy of the control program mod-ulesand the fuzzy logic control was implemented in the laboratory complex.

5. Based on the results of the system analysis, it can be argued that the use of the fuzzy expert system for automatic control of the equipment for growing of porous semiconductors films will ensure adequate determination of the required anodising current without operator intervention or use of the SCADA system. The equipment for controlling the parameters of growing of porous semiconductors films meets the requirements for studying the influence of parameters on the thickness, nature and structure of porous semiconductor films.

References

1. Taylor P. C. Optoelectronic device performance on reduced threading dislocation density Semiconductors/Si / P. C. Taylor, W. A. Jesser, J. D. Benson // J. Appl. Phys. – 2001. – Vol. 89. – P. 4365–4375.

2. Canham L.T. Silicon quantum wire array fabrication by electrochemical and chemical dissolution of wafers // Appl. Phys. Lett. – 1990. – Vol. 57. №10. – P. 1046 – 1048.

3. Ghannam M.Y., Abouelsaood A.A., Nijs J.F. //Solar Energy Materials & Solar Cells. – 2000. –Vol. 60 – P.105.

4. Baratto C., Faglia G., Comini E., Sberveglieri G., Taroni A., La Ferrara V., Quercia L., DiFrancia G. // Chemical, 2001, 77(1-2), 62.

5. Wortman J. J. Young's modulus, shear's modulus and poisson's ratio in silicon and germanium / J. J. Wortman, R. A. Evans // J. Appl. Phys. – 1965. – Vol. 36. – № 1. – P. 153.

6. Fischer A. Strain and surface phenomena in SiGe structures / A. Fischer, H. Kuhne, M. Eichler et al. // Phys. Rev. B. – 1996. – Vol. 54. – P. 8761–8768.

7. Griming U., Lehmann V., Ottow S. // Appl. Phys. Lett. 1996. 68 (6). P. 747-749.

8. Lehmann V., Gosele U. Porous silicon formation: A quantum wire effect // Appl. Phys. Lett. 1991. – V. 58. - № 8. – P. 856 – 858.

9. Carstensen, J., Prange, R., Popkirov, G.S., and Foll, H. (1998). A model for current oscillations in the Si-HF system based on a quantitative analysis of current transients., 459–467.

10. Park H. The effects of strain on dopant diffusion in silicon / H. Park, K. S. Jones, J. A. Slinkman, M. E. Law // Electron Devices Meeting – 1993. Technical Digest, International. – 1993. – P. 303–306.

НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННЫЙ ПОДХОД АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ QoS МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ

Алиева Э.Э.
Магистр
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан
Магеррамов З.Т.
к.т.н., доцент
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан

FUZZY MULTIPLE APPROACH TO ANALYZING QoS INDICATORS OF MULTI-SERVICE NETWORKS

Alieva E.,
Master
Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku, Azerbaijan
Maharramov Z.
Ph.D., Associate Professor
Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku, Azerbaijan
DOI: 10.5281/zenodo.7961136

АННОТАЦИЯ

Для исследования параметров качества обслуживания QoS применен метод анализа иерархии Саати и на его основе определена функция принадлежности. Для нечеткого анализа составлена система лингвистических правил. *Нечетко-множественный* подход реализован по нечеткой модели Мамдани в пакете Matlab.

ABSTRACT

To study the QoS quality of service parameters, the Saaty hierarchy analysis method was applied and, on its basis, the membership function was determined. A system of linguistic rules has been compiled for fuzzy analysis. The fuzzy-set approach is implemented by the Mamdani fuzzy model in the Matlab package.

Ключевые слова: QoS, метод анализа иерархии, матрица парных сравнений, функция принадлежности, нечеткая модель Мамдани.

Keywords: QoS, hierarchy analysis method, pairwise comparison matrix, membership function, Mamdani fuzzy model.

Мультисервисные сети, как сеть следующего поколения, постоянно модернизуются и развиваются, что приводит к повышению сетевых параметров. Таковыми параметрами являются качество обслуживания QoS сетевого трафика (передача данных, голоса и видео) [1-3].

В этой статье рассматривается анализ параметров качества обслуживания QoS с использованием метода анализа иерархии Саати и последующим определением функции принадлежности (ФП). Для определения ФП существуют прямые и косвенные методы. В прямых методах эксперт или группа экспертов устанавливают правила определения значений ФП, характеризующей данное понятие. В косвенных методах определения ФП значения выбираются таким образом, чтобы соответствовать предварительно сформулированным условиям, и при этом экспертная информация используется только как исходные данные для дальнейшей обработки [4]. Среди косвенных методов, метод попарных сравнений наиболее широко применяемый.

В данной статье будем рассматривать процесс реализации услуги передачи голоса по IP-протоколу (VoIP) с использованием кодека G.711 [5]. Классификация уровней качества обслуживания (QoS) для протокола IP и необходимые характеристики работы сети указаны в таблице 1.

В соответствии с Y.1541, данная услуга может работать с уровнем качества, соответствующим классам 0 или 1 [6]. Если обеспечить качество класса 0, то передаваемое качество связи будет хорошим и клиенты будут довольны, а при обеспечении класса 1 передаваемое качество будет средним, и для привлечения клиентов потребуются дополнительные средства. При прочих равных условиях качество передаваемой связи уже считается низким. Из таблицы 1 видно, что для обеспечения класса обслуживания 0 необходимо иметь низкую задержку, изменение задержки и процент потерь. Для того, чтобы обеспечить обслуживание по классу 1 можно допустить увеличение диапазона задержки до средних значений. Переведем данные в формальный вид. Все переменные для проведения расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 1.

Классификация уровней качества обслуживания (QoS) для протокола IP

Характеристика работы сети в виде параметра	**Классы обслуживания**					
	Класс 0	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4	Класс 5
Задержка передачи пакета	100 мс	400 мс	100 мс	400 мс	1 с	Неопр.
Изменение задержки пакета	50 мс	50 мс	Неопр.	Неопр.	Неопр.	Неопр.
Процент потерянных пакетов	1×10^{-3}	1×10^{-3}	1×10^{-3}	1×10^{-3}	1×10^{-3}	Неопр.

Таблица 2.

Переменные, используемые в системе нечеткого вывода

X	x_1	переменная	задержка
		терм-множество	низкая; средняя; высокая
		множество значений	$[0; 450]$ мс
	x_2	переменная	изм-задерж
		терм-множество	низкое; высокое
		множество значений	$[0; 90]$ мс
	x_3	переменная	%потерь
		терм-множество	низкий; высокий
		множество значений	$[10^{-10}; 10^{-1}]$
Y		переменная	качество услуги
		терм-множество	низкое; среднее; высокое
		множество значений	$[1; 3]$

Теперь можем составить систему лингвистических правил:

1. (задержка = низкая)&(изм-задерж = низкое)&(%потерь= низкий)→(качество=высокое)
2. (задержка = средняя)&(изм-задерж = низкое)&(%потерь = низкий)→(качество=среднее)
3. (задержка = низкая)&(изм-задерж = высокое)&(%потерь = низкий)→(качество=низкое)
4. (задержка = средняя)&(изм-задерж = высокое)&(%потерь = низкий)→(качество=низкое)
5. (задержка = высокая)&(изм-задерж = высокое)&(%потерь = низкий)→(качество=низкое)
6. (%потерь = высокий)→(качество=низкое)

Для создания окончательной системы нечеткого вывода нам осталось преобразовать лингвистические переменные в термины множества действительных чисел, соответствующих им, при этом, используя ФП. Оценка превосходства одного элемента четкого множества над другим элементом, учитывая по отношению к свойству заданного нечеткого множества будет проводиться с помощью девятибалльной шкалы Саати (таблица 3) [7,8].

Таблица 3.

Девятибалльная шкала Саати

Степень значимости	**Определение**
1	одинаковая значимость
3	некоторое преобладание значимости одного над другим
5	существенная значимость
7	очевидная значимость
9	абсолютная значимость
2, 4, 6, 8	промежуточные значения

Теперь необходимо составить матрицу парных сравнений для ФП нечеткого множества, показывающего параметр «задержка» (таблица 4).

Матрица сравнений пар является обратной симметричной матрицей, по той причине, что элементы по ее диагонали равны единице, а элементы ниже диагонали равны обратным элементам выше, т.е. $a_{ij}=1$ и $a_{ji}=1/a_{ij}$, $i, j = 1, 2,....,n$.

Матрица сравнений пар по шкале Саати будет подвергнута математической обработке для получения вектора приоритетов объектов, которые были сравнены. Математически, это означает, что необходимо вычислить главный собственный вектор, который после нормализации превратится в вектор приоритетов.

Таблица 4.

Матрица сравнения пар для ФП нечеткого множества "задержка".

Задержка (мс)	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450
0	1	1	1	1/3	1/7	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9
50	1	1	1	1/3	1/7	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9
100	1	1	1	1/3	1/5	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9
150	3	3	3	1	1/3	1/5	1/5	1/5	1/7	1/9
200	7	7	5	3	1	1	1/3	1/3	1/5	1/7
250	9	9	9	5	1	1	1	1/3	1/3	1/5
300	9	9	9	5	3	1	1	1	1	1/3
350	9	9	9	5	3	3	1	1	1	1/3
400	9	9	9	7	5	3	1	1	1	1
450	9	9	9	9	7	5	3	3	1	1

Собственные векторы матрицы можно вычислить несколькими способами. В [8,9] собственные векторы находят из следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} AW = \lambda_{max} W \\ w_1 + w_2 + \cdots + w_n = 1, \end{cases}$$

где, $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$- главный собственный вектор матрицы парных сравнений А, λ_{max}- наибольшее собственное значение матрицы А.

Другой метод [8], который был применен в данной работе, основан на нахождении среднего геометрического строк матрицы, то есть на нахождении произведения *n* элементов строки и извлечении из него корня в *n*-й степени:

$$\lambda_i = \sqrt[n]{a_{i1} \cdot a_{i2} \cdots a_{in}} \text{ или } \lambda_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^{n} a_{ij}}, i=1, 2 \dots, n$$

Наибольшее собственное значение матрицы вычисляется по следующей формуле:

$$\lambda_{\max} = \mu_1 \sum_{i=1}^{n} a_{i1} + \mu_2 \sum_{i=1}^{n} a_{i2} + \cdots + \mu_n \sum_{i=1}^{n} a_{in}$$

Значения степеней принадлежности (СП) для нечеткого множества принимаются тождественными соответствующим координатам матрицы W и вычисляем по формуле [4]:

$$\nu_A(x_i) = \frac{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} a_{ij}}, i = 1, \dots, n.$$

Для нормирования ФП, найденные значения делим на максимальное значение λ_i:

$$\mu_A(x_i) = \frac{\nu_A(x_i)}{\max(\lambda_i)}, i = 1, \dots, n.$$

Результаты вычисления ФП, выполненных на Excel, с округлением до тысячных, показаны в табл. 5.

Таблица 5.

СП для ФП субнормального нечеткого множества «высокая задержка»

Задержка	**0**	**50**	**100**	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**
$\mu_{\text{задержка}}$	0,246	0,246	0,254	0,508	1,088	1,552	2,271	2,534	3,079	4,281

Нечеткое множество вышло субнормальным, так как его высота (наибольшее значение) отлично от 1. Для этого нормируем значения, поделив их на высоту (табл. 6).

Таблица 6.

СП для ФП нормального нечеткого множества «высокая задержка»

Задержка	**0**	**50**	**100**	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**
$\mu_{\text{задержка}}$	0,057	0,057	0,059	0,119	0,254	0,363	0,530	0,592	0,719	1,000

Таким образом, из полученной таблицы можем сделать вывод, что, к примеру показание задержки 200 мс относится к высокой задержке со СП 0,254.

Заметим, что, отклонение значение $\lambda_{\max}$ от размерности матрицы *n*=10 является мерой несогласованности парных сравнений эксперта. В нашем случае $\lambda_{\max}$ =10,75. Таким образом, мера несогласованности получилась 0,75. При этом индекс согласованности составляет 8,3%.

График ФП нормального нечеткого множества «высокая задержка» показан на рисунке 2.

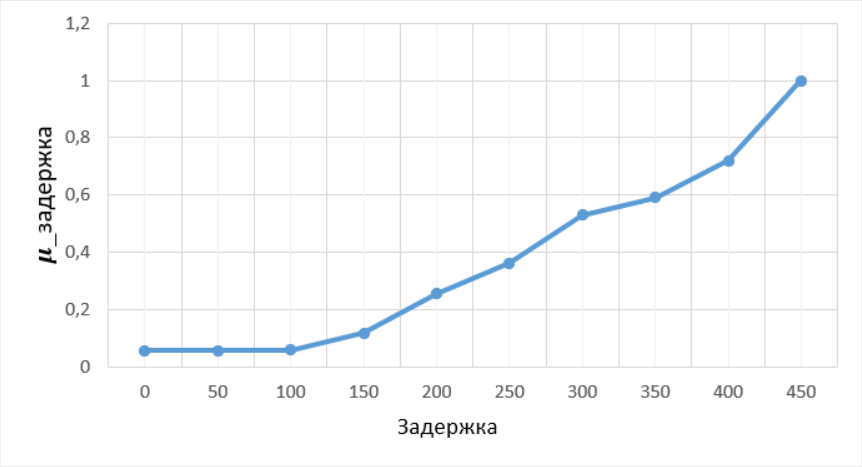


Рис. 2. График ФП нормального нечеткого множества «высокая задержка»

Для анализа параметров QoS мультисервисных сетей используем нечеткий модель Мамдани в Matlab средствами редактора правил систем нечёткого вывода **Rule Editor** (рис.3).

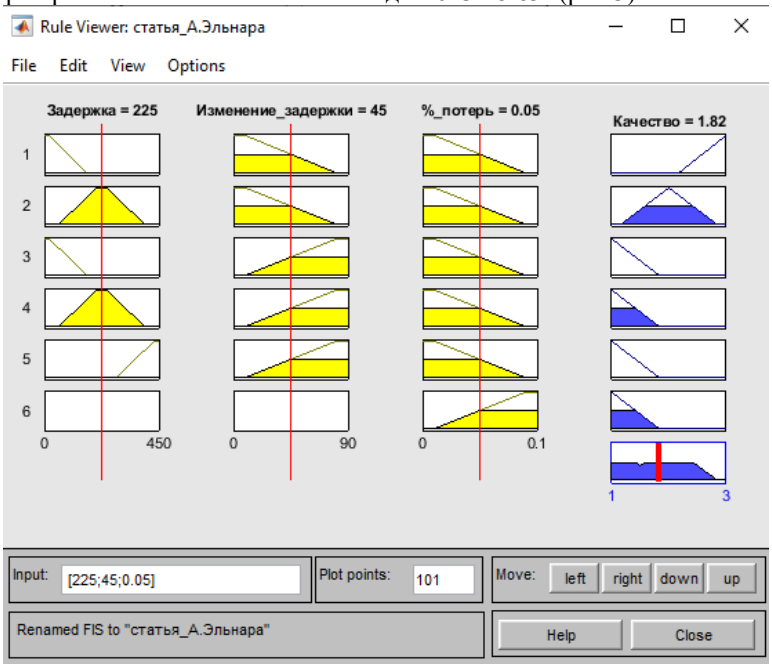


Рис. 3. Иллюстрация нечеткого вывода Мамдани в Rule Viewer

Рассмотрим графики зависимостей качества услуги от задержек пакетов, а также процента потерянных пакетов (рис.4 и 5):

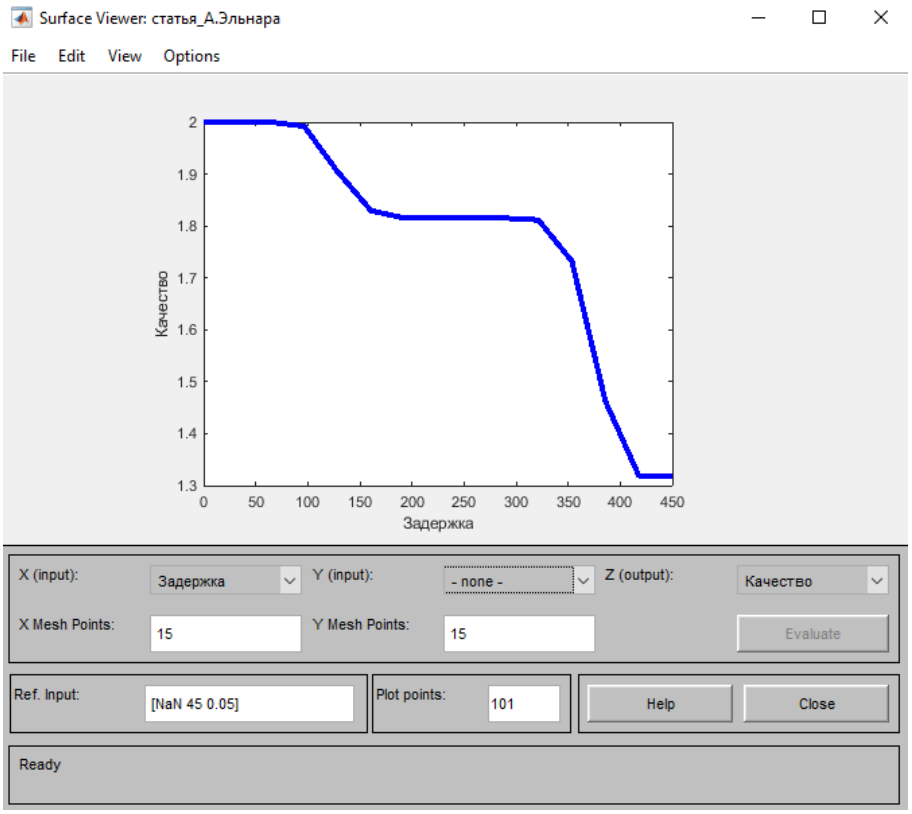


Рис. 4. График зависимости качества услуги от задержек пакетов

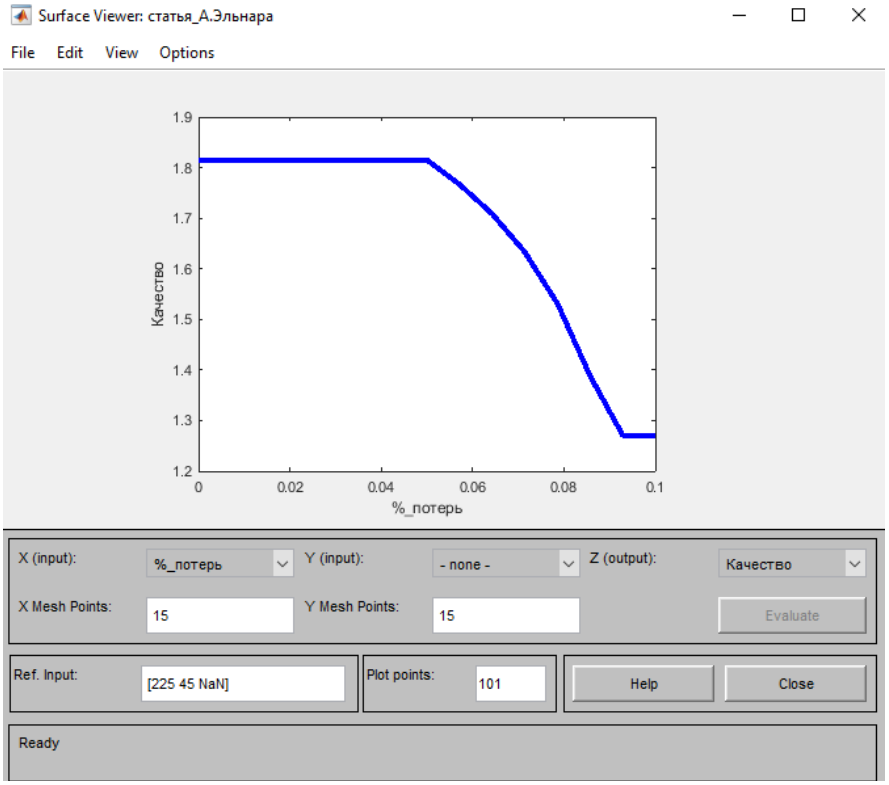


Рис. 5. График зависимости качества услуги от процента потери пакетов

И если рассмотреть поверхность, показывающую зависимость качества услуги и от процента потери, и от задержек, то получаем график, представленный на рис. 6.

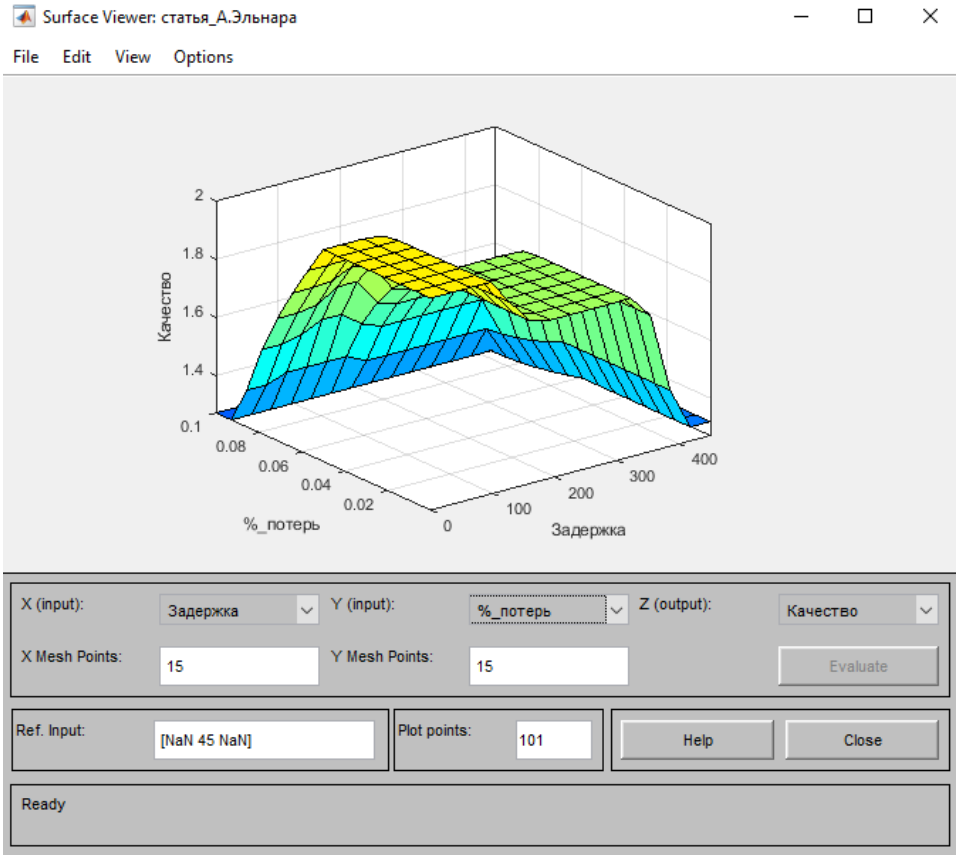


Рис. 6. График зависимости качества услуги от задержек и процента потери пакетов

Выводы. Из всего вышесказанного ясно, что общее качество связи находится на среднем уровне 1,8 из 2 и снижается по мере увеличения задержек пакетов. Кроме того, оно резко падает, когда процент потерянных пакетов превышает определенный порог. Если задержка свыше 400 мс, то даже если изменение задержки находится на уровне 50 мс, то при услугах VoIP, практические данные показывают, что все это приводит к сильному снижению качества связи. С использованием системы нечеткого вывода результаты могут быть легко распространены на любые другие сервисы связи. Чтобы применить этот метод необходимо создать новую матрицу парных сравнений экспертных оценок и тем самым восстановить ФП на ее основе.

Система оценивания качества услуг связи, основанная на нечеткой логике, обеспечивает контроль над субъективными показателями качества, опираясь на объективные критерии. Это позволяет эффективно реализовывать основы Соглашения об Уровне Обслуживания и объединять их в рамках единой системы управления услугами.

Литература

1. А.Ю. Живодерников и др. Оценка показателей качества обслуживания мультисервисной сети связи на основе имитационного моделирования. Известия ТулГУ. Технические науки. 2021. Вып. 5. DOI: 10.24412/2071-6168-2021-5-235-240.

2. Maharramov, Z., Abdullayev, V., & Mammadova, T. (2019). MODELLING SELF-SIMILAR TRAFFIC OF MULTISERVICE NETWORKS. EUREKA: Physics and Engineering, (1), 46-54. https://doi.org/10.21303/2461-4262.2019.00841

3. Alieva E., & Maharramov Z. (2022). ARCHITECTURE FEATURES OF NEXT GENERATION NETWORKS AND QoS. Sciences of Europe, 107, 140–151. https://doi.org/10.5281/zenodo.7479812

4. Методы построения функций принадлежности. https://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike/uchebnik-po-nechetkoi-matematike-s-primerami/05-metody-postroeniia-funktcii-prinadlezhnosti

5. International Telecommunication Union. (2000). G.711: Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies. Geneva: ITU.

6. International Telecommunication Union. (2006). Y.1541: Network performance objectives for IP-based services. Geneva: ITU.

7. Saaty, T.L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. European Journal of Operational Research, 48(1), 9-26.

8. Saaty, T.L. (1980). The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. New York: McGraw-Hill.

9. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 288 с.

No 117 (2023)

Sciences of Europe
(Praha, Czech Republic)

ISSN 3162-2364
The journal is registered and published in Czech Republic.
Articles in all spheres of sciences are published in the journal.

Journal is published in Czech, English, Polish, Russian, Chinese, German and French, Ukrainian.
Articles are accepted each month.
Frequency: 24 issues per year.
Format - A4
All articles are reviewed
Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.
Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws.

Chief editor: Petr Bohacek
Managing editor: Michal Hudecek

- Jiří Pospíšil (Organic and Medicinal Chemistry) Zentiva
- Jaroslav Fähnrich (Organic Chemistry) Institute of Organic Chemistry and Biochemistry Academy of Sciences of the Czech Republic
- Smirnova Oksana K., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);
- Rasa Boháček – Ph.D. člen Česká zemědělská univerzita v Praze
- Naumov Jaroslav S., MD, Ph.D., assistant professor of history of medicine and the social sciences and humanities. (Kiev, Ukraine)
- Viktor Pour – Ph.D. člen Univerzita Pardubice
- Petrenko Svyatoslav, PhD in geography, lecturer in social and economic geography. (Kharkov, Ukraine)
- Karel Schwaninger – Ph.D. člen Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
- Kozachenko Artem Leonidovich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);
- Václav Pittner -Ph.D. člen Technická univerzita v Liberci
- Dudnik Oleg Arturovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Physical and Mathematical management methods. (Chernivtsi, Ukraine)
- Konovalov Artem Nikolaevich, Doctor of Psychology, Professor, Chair of General Psychology and Pedagogy. (Minsk, Belarus)

«Sciences of Europe» -
Editorial office: Křižíkova 384/101 Karlín, 186 00 Praha

E-mail: info@european-science.org
Web: www.european-science.org