The background features a complex network of thin gray lines forming a three-dimensional geometric structure, resembling a wireframe or a series of interconnected triangles. A solid blue rectangular banner is positioned in the upper right quadrant, containing the journal's title.

**Norwegian Journal of
Development of the
International Science**

No 111 2023



NORWEGIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL SCIENCE

No 111/2023

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 24 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
- Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
- Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
- Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
- Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
- Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
- Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
- Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
- Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
- Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
- Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
- Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
- Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
- Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
- Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
- Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
- Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
- Chan Jiang (Peking University, China) and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@njd-iscience.com

site: <http://www.njd-iscience.com>

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Mamardashvili N., Makhashvili K., Kiladze M.

USING GREEN WALNUT REMAINS TO GET A
FUNCTIONAL PRODUCT..... 3

ARTS

Huseynli L.

ABOUT SOME ASPECTS OF THE LYRICAL IMAGE IN
KARA KARAEV'S BALLET "SEVEN BEAUTIES" 5

CHEMICAL SCIENCES

Ahmedova C.

CHEMICAL INTERACTIONS AND GLASS FORMATION IN
THE As₂S₃ – TiGaSe₂ SYSTEM 8

Shahnazarli R., Ravazanov E.,

Nazaraliyev Kh., Hasanova G.

SYNTHESIS AND APPLICATION OF SULFUR-
CONTAINING ADDUCT AND POLYMERS WITH
CYCLOPROPANE FUNCTIONALITY 14

ECONOMIC SCIENCES

Dr. Hashim Al-Ali

THE AGRICULTURE SECTOR IN RWANDAN ECONOMY:
AN EMPIRICAL IMPACT ANALYSIS..... 23

Sadykov A.

MODELS OF ORGANIZATIONAL LIFE CYCLES AND THE
REALITY OF KAZAKHSTAN 36

HISTORICAL SCIENCES

Mateshvili L., Latibashvili E.

ASSYRIAN FATHERS IN THE SERVICE OF THE
GEORGIAN ORTHODOX CHURCH..... 41

MEDICAL SCIENCES

Todorova D.

FACTOR STUDY „EMERGENCY MEDICAL CARE
PATIENT PROFILE“ IN THE REPUBLIC OF BULGARIA . 45

Steiner M., Biktagirov Yu., Korymasov E.,

**Krivoshchekov E., Zhestkov A., Makova E.,
Khoroshilov M.**

LOCAL DEFORMATION OF THE TRACHEOBRONCHIAL
TREE AS A MANIFESTATION OF THE TUBERCULOSIS
PROCESS (CASE STUDY) 47

PEDAGOGICAL SCIENCES

Diana Veskova Petkova

DIGITAL TECHNOLOGIES FUNCTIONALITY IN MUSICAL
EDUCATION 51

Sakipova Sh.

APPLICATION OF INNOVATIVE TEACHING
TECHNOLOGIES 65

Donka Zheleva-Terzieva

STUDY OF THE OPINION OF SPORTS TEACHERS ON
MAIN ACCENTS OF SCHOOL PHYSICIAN PRACTICE... 58

Kozubovsky R., Buleza B.

SOME PECULIARITIES OF PREVENTIVE WORK WITH
DEVIANT ADOLESCENTS 67

Polumeeva I.

THE USEFULNESS OF FEEDBACK FOR THE TEACHER. 63

Kozubovska I., Mylian Zh.

FAMILY WORK IN THE BRITISH SYSTEM OF SOCIAL
AND LEGAL DEFENSE OF ADOLESCENTS 71

PHYSICAL SCIENCES

Kulakov A.

QUANTUM MECHANICS AND ENERGY OF THE
FUTURE 76

TECHNICAL SCIENCES

Ovcharuk I., Ovcharuk V.

SYSTEMS OF ENGINEERING ANALYSIS 81

AGRICULTURAL SCIENCES

USING GREEN WALNUT REMAINS TO GET A FUNCTIONAL PRODUCT

Mamardashvili N.

*Candidate of Technical Sciences, Professor, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering,
Department of Food Technologies, Georgian Technical University, Tbilisi*

Makhashvili K.

*PhD in Chemistry, Professor, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering, Department of
Food Technologies, Georgian Technical University, Tbilisi*

Kiladze M.

*PhD in Engineering, Professor, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering, Department
of Food Technologies, Georgian Technical University, Tbilisi*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8089859>

Abstract

The nature of Georgia is rich in raw materials for the production of alcoholic beverages – plants. Based on this, the production of dessert liqueurs using existing raw materials is a very topical issue. The rest of the green walnut was chosen as the object of study, since it is characterized by a high content of biologically active compounds. The presented work shows that in the case of using invert sugar, the hydrolysis of substances is significantly reduced, which is to some extent associated with a high concentration of glucose; At the same time, the nutritional purpose is improved by the use of invert sugar. The addition of stevioside and low concentration alcohol reduces calories.

Keywords: green walnut, functional product, alcoholic beverages, stevia plant (*Stevia Rebaudiana Bertoni*)

Preserving human health and prolonging life is an important task of the country, which is associated with the use of products containing biologically necessary substances.

Nutrition and health requirements have been developed by the European Parliament and the Council of the European Union (EC1924/2006; EU2012/12) specifying a number of substances that play a specific physiological role. Particular attention is paid to the content of antioxidant substances.

When developing technology, one should take into account the recommendations of the World Health Organization (WHO, 2003) and the requirements of the European regulation (EC1924/2006), according to which it is necessary to significantly limit sugar consumption. In recent years, much attention has been paid to the use of stevioside as a sweetener.

The purpose of the research is to obtain a relatively low-calorie dessert liqueur of a new type using the residue of vegetable raw materials, without sucrose, while preserving biologically active substances. The product preparation procedures are based on traditional technologies, but include elements of innovation.

- Stevioside is used (a sweetener, a glycoside derived from the stevia plant (*Stevia Rebaudiana Bertoni*), a honey-sweet plant that does not contain carbohydrates. It has antihyperglycemic, insulinotropic, anticarcinogenic effects [1-5].

- A recipe for invert sugar from sucrose has been developed, temperature, exposure and ratio of components have been determined.

- The technological parameters for the preparation of dessert liqueur have been determined.

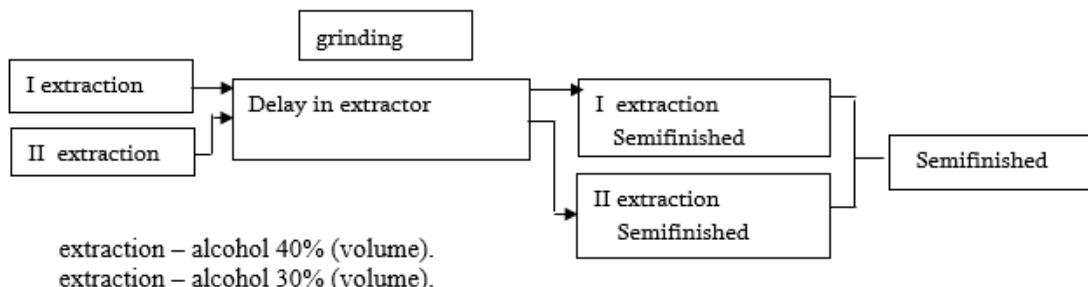
Research methodology - the green peel of a walnut was chosen as the object of research, which was used to prepare a dessert liquor [6]. Green walnuts are distinguished by a high content of biologically active compounds. Maintaining their stability is very important while improving nutritional value.

Unripe green walnuts contain protein, fats, organic (malic, citric) acids, carotene, phenolic acids, tannins (14-35%), ascorbic acid up to 2%, quinones: α - and β -juglone, as well as water-soluble and Fat-soluble vitamins, carbohydrates, iodine, micro and macro elements.

Green walnuts contain 9 times more vitamin C than blackcurrants and 50 times more than citrus fruits. Its amount increases as the fruit develops and reaches a maximum (2.5%) during the growing season – when the fruit is immature. It is known that ascorbic acid causes the synthesis of deoxyribonucleic acid. Participates in redox processes, in the synthesis and metabolism of thyroid hormones and thyroid hormones of the adrenal glands. Green walnut exhibits phytocidal, antimicrobial properties, releases aromatic substances and essential oils, has a medical (healing) effect. Green walnut reaches its maximum positive properties from mid-May to early June. [7].

A semi-finished product for obtaining liquor was prepared on the basis of a double extraction. The scheme below shows the parameters, the alcohol content (vol.%) and the ratio to the feedstock. I extraction – duration 15 days, II extraction – 10 days [8].

Technological scheme for the production of semi-finished products



Invert sugar is used instead of sucrose for the preparation of liquor, on the basis of which 80% of sugar is inverted, the total amount of sugar is 70%, invert sugar is 57%, sucrose is 13%. Stevioside 0.8-1.0 g/l is added to the resulting syrup.

In the semi-finished product obtained from the waste of walnut greens, invert sugar syrup is added in a ratio of 5: 1, where the amount of invert sugar is 8%, and sucrose – 2%. The main attention was paid to the sugar content in the object (Table 1).

Table 1.

Qualitative sugar content in liquor g/100g

object	invert sugar	simple sugar	sucrose	calories	kcal
				With existing technology	With new technology
Green nut liqueur	8.0	3.0	2.0	120	52

As a result of research, it has been shown that in the case of using inverted sugar, the hydrolysis of substances is significantly reduced, which is to some extent associated with a high concentration of glucose; At the same time, the nutritional purpose is improved by the use of invert sugar. The addition of stevioside and low concentration alcohol reduces calories.

References:

1. Jamil Ahmad, Imran Khan, Renald Blundell, Joseph Azzopardi, Mohamad Fawzi Mahomoodally. Stevia rebaudiana Bertoni.: an updated review of its health benefits, industrial applications and safety. /Trends in Food Science & Technology, Volume 100, June 2020, Pages 177-189 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224420304593>)
2. Roberto Lemus-Mondaca, Antonio Vega-Gálvez, Liliana Zura-Bravo, Kong Ah-Hen. Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. /Food Chemistry, Volume 132, Issue 3, 1 June 2012, Pages 1121-1132. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814611017559>)
3. Gregersen S Jeppesen PB, Holst J.J at all 2004; Antihyperglycemic effects of stevioside in type 2 diabetic subjects. J. Metabolism. 53.1. p.73-76.
4. Geuns JMC. BuYse J, Vankeirsbilck A, Temmer L. 2004. About the safety of stevioside used as a sweetener. J.of Food, Agri. and Environment. JFAE 2, p.290-291
5. Geuns JMC 2008. Steviol Glucuronide as Excretion product of Stevioside in Human Volunteers Lack of Carcinogenic Properties of steviol Glycosides and Steviol. J. American Chemic.Society. V979. p.573-595.
6. Mikhalev Vladimir Jur'evich (RU), Mikhaleva Majja Aleksandrovna (RU). Method for obtaining extract of unripe walnuts, used in medicine, cosmetics and as food (biologically active additives), Invention, 2010.
7. Maznev N. N.; Encyclopedia of Medicinal Plants; Moscow; Martin; 2004.
8. Production technological regulations for the production of vodka and Alcoholic beverages, part 1. Moscow - 1990.

ABOUT SOME ASPECTS OF THE LYRICAL IMAGE IN KARA KARAEV'S BALLET "SEVEN BEAUTIES"

Huseynli L.

*PhD in Art History, Associate Professor of the Department of Musical Art Baku Academy of Choreography,
Azerbaijan, Baku*

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ЛИРИЧЕСКОГО ОБРАЗА В БАЛЕТЕ КАРА КАРАЕВА «СЕМЬ КРАСАВИЦ»

Гусейнли Л.

доктор философии по искусствоведению,

доцент кафедры «Музыкальное искусство»

Бакинской Академии Хореографии, Азербайджан, Баку

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8089883>

Abstract

This article discusses some aspects of the lyrical image in Kara Karaev's ballet "Seven Beauties". It is emphasized that Kara Karayev created a generalized lyrical image in the ballet "Seven Beauties", the origins of which are contained in the national specifics of Azerbaijani culture. The transformation of the lyrical image is carried out within the framework of the national system of worldview. The features of Aisha's image, which are distinguished by the symphonization of development, are characterized.

Аннотация

В данной статье рассматриваются некоторые аспекты лирического образа в балете Кара Караева «Семь красавиц». Подчёркивается, что Кара Караев создал в балете «Семь красавиц» обобщенный лирический образ, истоки которого заключены в национальной специфике азербайджанской культуры. Преобразование лирического образа осуществляется в рамках национальной системы миропонимания. Характеризуются особенности образа Айши, которые отличает симфонизация развития.

Keywords: ballet, music, poetics, typification, lyrics, image of the work, culture, creativity, Nizami, Ganja.

Ключевые слова: балет, музыка, поэтика, типизация, лирика, образ произведения, культура, творчество, Низами, Гянджа.

Широту и многообразие воплощения идей Низами Гянджеви в балете «Семь красавиц» Кара Караев видел в огромных выразительных возможностях лирического начала. Именно лирика позволила идентифицировать внутренний мир Кара Караева и великого азербайджанского поэта. Здесь совпало и мироощущение, и мировоззрение как аналогии в процессе художественного познания действительности. Подчеркнем ёмкость содержательности, органичность понимания конфликтов, синтез художественного и реального. Об этом неоднократно писал и говорил в своих выступлениях Кара Караев. Надо отметить, что в интерпретации образов Низами в балетах азербайджанских композиторов лежит лирическое начало. Подчеркнем ценность системы лирических образов. Проникновенный лиризм обостряет понимание женских образов. Углубленная лирика в воплощении этих образов находит необычайное по силе выражение. При всем разнообразии и индивидуальности претворения образов поэм Низами, их объединяет ведущая сфера – лирическая.

Рассматривая некоторые аспекты воплощения поэтического мира Низами Гянджеви в балете «Семь красавиц» Кара Караева, обратим внимание на важные векторы данного процесса. Так, композитор трактовал свое произведение как конкретику

исторических событий, что, безусловно, приближало в максимальной степени произведение Кара Караева к произведениям Низами Гянджеви.

Лирический образ в балете Кара Караева приобретает значение целостной реальности. Изоморфизм поэтического и музыкального образа реализуется во всей полноте в течении развития драматургии балета «Семь красавиц». Художественный мир поэзии Низами Гянджеви трансформируется в процессе создания музыкального спектакля. Объединяются две системы: исходная реальность «Пятерицы» и ее художественное отображение в музыкальном произведении. И в этом смысле, идентификация лирического с категорией прекрасного, высоко эстетического начала очевидно в творческой концепции Кара Караева.

Выдающийся учёный Л.А.Мазель писал: «Всегда покоряет меня лирика Кара Караева – лирика строгих высказываний и очищенных эмоций, нежная, хрупкая и вместе с тем глубоко экспрессивная» [1, с. 83].

Интерпретация бессмертных образов Низами Гянджеви в художественной системе Кара Караева была органичной. На наш взгляд, ведущим вектором было сохранение не только смысловой стороны галереи образов поэм Низами, но и национально значимой целостности образов. Имею в виду важные мировоззренческие категории, которые лежат в

основании творческой системы Низами Гянджеви и Кара Караева.

Кара Караев опирался на главную доминанту творчества Низами Гянджеви – глубокое постижение гуманистических идеалов. В караевской концепции акцентировались такие темы как нравственное совершенствование, эмоционально-психологическая глубина трагических контрастов, идеалы, возвышающие человека, этическое понимание мироздания.

Отметим ещё один аспект. А именно, аспект типизации лирического образа, поскольку в балете «Семь красавиц» Кара Караев создал обобщенный лирический образ, истоки которого заключены в национальной специфике азербайджанской культуры. Преобразование лирического образа осуществляется в рамках национальной системы мироопытования. Речь идёт о выявлении, ярком выражении самой сути эстетической интерпретации образов.

Подчеркнем, что воплощение образов поэм Низами в музыке азербайджанских композиторов тесно связано с контекстом. Безусловно, что первична поэтика Низами, его философия, миро- представление, стиль, отражаемая им эпоха. Вместе с тем, адекватное восприятие образов Низами описывается на тот определенный тип музыкальной культуры и, более того, музыкальной коммуникации, которая и транслирует богатейший поэтический мир Низами Гянджеви.

Так, лирические образы Низами Гянджеви были раскрыты через функционирование музыкальной системы западно-европейского профессионализма. Однако, вследствии опоры на национальный музыкальный материал, яркий мелодизм, глубину ладоинтонационные средства, ритм, тембр и т.д. были созданы яркие, национально значимые женские лирические образы, ассоциирующиеся с поэтикой Низами Гянджеви. И здесь важным был следующий факт: «Каждое средство обладает своим кругом выразительных возможностей. Они обусловлены объективными свойствами и жизненными связями средства, в число которых включается не только то, что базируется на более или менее предпосылках (акустических, биологических, психологических), но и сложившаяся в ходе музыкально-исторического процесса способность этого средства вызывать определенные представления и ассоциации» [2, с. 24].

Если представить себе образы балета «Семь красавиц» как метафорическое смыслообразование, то можно констатировать сохранение основных идей поэтики Низами Гянджеви. Последнее выражается в семантически яркой сопоставимости образов, ибо метаморфозы первичных образов «Пятерицы» строятся на сохранении основных национальных ценностях азербайджанского народа.

Процесс воплощения идей Низами Гянджеви в балете «Семь красавиц» был сложным, многотрудным. Произведения такого уровня как произведение Низами требовали максимальной адаптации к музыкальному тексту. Приведу следующий факт.

Интересны воспоминания П.Гусева, балетмейстера первой постановки балета Кара Караева «Семь красавиц». «Ю.Слонимский боролся за сохранение идеи и образов Низами, за ясность и логичность драматургии... Я за театральность, эффективность, контрасты, остроту столкновений, неожиданность ситуаций – словом, за все, что поможет поискам пластической выразительности. Караев стоял за страсти, за их глубину и многогранность, за лирику и чистоту чувства» [3, с.364].

Многочисленные высказывания о творчестве Кара Караева наполнены характеристиками, подчёркивающими значение лирики в его художественной системе. Более того, акцентируется общность выразительных средств лирики.

По мнению С.Ф.Курбаналиевой, в работах которой исследуются проблемы воплощения произведений Низами Гянджеви в азербайджанской профессиональной музыке, в балете Кара Караева «Семь красавиц» «Лирическое пространство организует центральная тема - тема любви, тема стремления к идеальной любви и нравственной гармонии. Однако последнее возможно лишь при условии превалирования и торжества духовности. Путь к совершенству сложен и неоднозначен; здесь находится основной конфликт, заключённый в поэмах Низами и воспроизводимый Кара Караевым в балете» [4, с. 109].

Адекватность воплощения образной системы Низами Гянджеви в творчестве Кара Караева опирается на смысловые параметры, среди которых отметим, прежде всего, идеализацию, возвышение героев. Ибо для Кара Караева важным было проникнуть в суть образной системы и драматургии Низами. В характеристике образов были сделаны такие акценты, которые раскрыли динамику сюжета Низами» [4, с. 108].

Наиболее ярким образом Низами, отраженным в балетном искусстве Азербайджана является образ Айши из балета Кара Караева «Семь красавиц». Кульминацией раскрытия лирического образа становятся дуэтные сцены Айши и Байрама.

Лирический художественный образ, запечатлённый в поэтической системе Низами Гянджеви, в балете Кара Караева «Семь красавиц» раскрыт в разнообразии своего смыслового содержания. Так, образ Айши развивается через глубину лирических нюансов. Грань между лирикой Низами и К.Караева подвижна, но сопряжения носят ясный характер родства философского постижения мира.

Чистота идеала, лирическая прозрачность, амбивалентность трагического и этического конкретизирует само понимание поэтики Низами Гянджеви. Помимо позиционирования образа Кара Караев создаёт процесс становления лирического образа Айши. И в этой галерее многообразие лирических нюансов также опирается на гармонию целостности лирического образа, несмотря на противоречия, трагические характеристики, «расслоения» эстетических категорий. И это свойство, на наш взгляд, является главенствующим в корреляции поэтического и музыкального образа.

Беззаботность и безмятежность чистого образа Айши сменяется на противоречивые чувства, трагизм, отраженные в трёх ее характеристиках - в элегической «Прелюдии», «Вариациях Айши», лирически возвышенном «Адажио». Развитие образа Айши свидетельствует о том, что лирическое как высокое понимание идеи Красоты объединяет смысловое поле произведений Низами Гянджеви и Кара Караева.

Лирический образ Айши в балете Кара Караева «Семь красавиц» заостряет само понимание лирического. Гениальная музыка композитора не просто модифицирует женский лирический образ, а организует особое пространство, в котором обеспечивается оптимальная выразительность образа, понимания его глубиной сути. Таким образом, творческое пересоздание приобретает особый вид художественного воздействия. И в этом аспекте, образ Айши отличается, я бы сказала, симфонизацией развития. Импульсом становятся темы широкого мелодического дыхания, развитие тем приобретает драматический характер.

Образ Айши является художественным символом. Закономерность данного понимания заключено в том, что в азербайджанской культуре образ Айши приобрел высокую художественно-эстетическую значимость как национальная идея Прекрасного. Духовная реальность объединила в художественных образах картины человеческой жизни, характеры, переживания людей, исторические события.

Лирика как мировоззренческая категория объединяет творчество Низами Гянджеви и Кара Кара-

ева. Смысловая значимость лирических образов исходит от содержательности идей. И в этом смысле усиливаются ассоциативные представления, которые имеют как объективный так и субъективный характер.

В завершении приведем цитату из выступления Кара Караева. Это одно из ярких высказываний Кара Караева: «Музыка – украшение жизни и одновременно источник высокого вдохновения. Быть может, никакому другому искусству не дана такая могущественная, окрыляющая сила, возвышающая мысль и чувство, такая безгранична в сущности, способность к тончайшему психологическому анализу и одновременно – к созданию эмоциональной атмосферы коллективного, объединяющего» [5, с. 10].

Список литературы:

1. Мазель Л.А. Кара Караев. Статьи. Письма. Высказывания. М., Советский композитор, 1978.
2. Мазель Л.А. Вопросы анализа музыки. Опыт сближения теоретического музыкознания и эстетики. М., Сов. композитор, 1978.
3. Гусев П. Как создавался балет «Семь красавиц». Кара Караев. Статьи. Письма. Высказывания. М., Сов. композит
4. оп, 1978.
5. Курбаналиева С.Ф. Музыкальный мир Низами Гянджеви: монография. Киев, Автограф, 2009.
6. Кара Караев. Статьи. Письма. Высказывания. М., Советский композитор, 1978.

CHEMICAL SCIENCES

CHEMICAL INTERACTIONS AND GLASS FORMATION IN THE As₂S₃ – TlGaSe₂ SYSTEM

Ahmedova C.

Ph.D., Associate Professor, Adiyaman University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Chemistry, Turkey

ХИМИЧЕСКОЕ ВЗАЙМОДЕЙСТВИЕ И СТЕКЛООБРАЗОВАНИЕ В СИСТЕМЕ As₂S₃ – TlGaSe₂

Ахмедова Дж.А.

К.х.н., доцент, Адыяманский университет, факультет искусств и наук, кафедра химия, Турция.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091161>

Abstract

The T-x phase diagram of the As₂S₃-TlGaSe₂ system was built using the methods of physical and chemical analysis: differential thermal analysis (DTA), X-ray phase analysis (XRD), microstructural analysis (MSA), as well as microhardness and density measurements. It has been established that the phase diagram of the As₂S₃ - TlGaSe₂ system belongs to the quasi-binary eutectic type. Limited areas of solid solutions based on the initial components were found in the system. Solid solutions based on As₂S₃ reach up to 1.5 mol % TlGaSe₂, and based on TlGaS₂ up to -12 mol % As₂S₃. The As₂S₃ and TlGaSe₂ compounds form a eutectic with a composition of 20 mol % As₂S₃, temperature 260°C. During conventional cooling in the As₂S₃-TlGaSe₂ system based on As₂S₃, the glass formation region expands to 15 mol % TlGaSe₂.

Аннотация

Т-х фазовая диаграмма системы As₂S₃-TlGaSe₂ построена с использованием методов физико-химического анализа: дифференциального термического анализа (ДТА), рентгенофазового анализа (РФА), микроструктурного анализа (МСА), а также измерением микротвердости и плотности. Установлено, что фазовая диаграмма системы As₂S₃ - TlGaSe₂ относится к квазибинарному эвтектическому типу. В системе обнаружены ограниченные участки твердых растворов на основе исходных компонентов. Твердые растворы на основе As₂S₃ достигают до 1,5 мол. % TlGaSe₂, а на основе TlGaS₂ до -12 мол. % As₂S₃. Соединения As₂S₃ и TlGaSe₂ образуют эвтектику состава 20 мол. % As₂S₃, при температуре 255°C. При обычном охлаждении в системе As₂S₃-TlGaSe₂ на основе As₂S₃ область стеклообразования расширяется до 15 мол. % TlGaSe₂.

Keywords: system, quasi-binary, eutectic, microhardness, glass formation.

Ключевые слова: система, квазибинарная, эвтектика, микротвердость, стеклообразования.

Введение

Стеклообразные соединения мышьяка As₂S₃, As₂Se₃ в халькогенидных стеклах являются полу-проводниковыми материалами и обладают уникальными функциональными свойствами. Халькогениды мышьяка и стекловидные сплавы на их основе, новые сложные фазы являются материалами с фотоэлектрическими [1-7], люминесцентными свойствами, широко применяемыми в цветном телевидении [8-10], ИК-оптике в центрах памяти.

Последние годы халькогенидные волокна [11-13] на основе As₂S₃ и As₂Se₃ используются для передачи света в среднем ИК-диапазоне и нашли применение в качестве компактной нелинейной среды, позволяющей комбинационное усиление [14] и генерацию [15].

В литературе изучено много систем, содержащих таллий и галлий, получены тройные и более сложные полупроводниковые фазы обладающие фотоэлектрическими свойствами [16-20]. Ранее нами были изучены многокомпонентные системы халькогенидов мышьяка As₂S₃ с TlInS₂(Se₂,Te₂) [21-23]. А системы As₂S₃ - TlGaSe₂ изучаются впервые.

Целью данной работы является изучение взаимодействия и стеклообразования в системе As₂Se₃-TlGaSe₂, а также поиск новых полупроводниковых фаз.

Компоненты системы As₂S₃ и TlGaSe₂ характеризуются следующими данными: Соединение As₂S₃ плавится с открытым максимумом при 310°C и кристаллизуется в моноклинной сингонии с параметрами решетки: $a=11,49$; $b=9,59$; $c=4,25$ Å, $\beta=90^{\circ}27'$ (пр. гр. P2/n) [24]. Плотность и микротвердость кристаллического As₂S₃ равны 3,46 г/см³ и 660 МПа соответственно, а стеклообразного As₂S₃ плотность равна 3,20 г/см³, микротвердость 1350 МПа [24]. Соединение TlGaSe₂ плавится конгруэнтно при 817°C и кристаллизуется в тетрагональной сингонии с параметрами элементарной ячейки: $a=7,62$; $c=30,5$ Å, $z=16$, плотностью и микротвердостью соответственно $\rho=6,47$ г/см³, Нμ 820 МПа [25, 26].

Экспериментальная часть

Сплавы системы As₂S₃-TlGaSe₂ получали из компонентов As₂S₃ и TlGaSe₂ в вакуумированных до 0,133 Па кварцевых ампулах в интервале темпе-

ратур 600–1000°C. Для получения равновесного состояния сплавов системы отжиг проводили при 300°C в течение 240 ч.

Исследование проводили методами физико-химического анализа: дифференциального-термического (ДТА), рентгенофазового (РФА), микроструктурного (МСА) анализов, а также измерением микротвердости и определением плотности.

ДТА сплавов системы был осуществлен на приборе НТР -73 со скоростью 10 град/мин. РФА проводили на рентгеновском приборе модели D2 Phaser в CuK_{α} -излучении с Ni-фильтром. МСА сплавов системы исследовали на микроскопе МИМ-8 на предварительно пропаренных шлифах, полированных пастой ГОИ. Микротвердость сплавов системы измеряли на микротвердометре ПМТ-3. Плотность сплавов системы определяли пикнометрическим методом, в качестве наполнителя применяли толуол.

Результаты и их обсуждение

Сплавы системы $\text{As}_2\text{S}_3\text{-TlGaSe}_2$ получаются в компактном состоянии, их цвет меняется от красного до рубиново-красного. Сплавы в диапазоне 0–15 мол. % концентрации TlGaSe_2 получены в стеклообразном состоянии. Все сплавы системы устойчивы к воздуху, воде и органическим растворителям, плохо растворяются даже в минеральных кислотах. Сплавы, богатые As_2S_3 , хорошо

растворяются в концентрированных минеральных кислотах HNO_3 и H_2SO_4 . Сплавы системы также хорошо растворимы в сильных щелочах (NaOH , KOH).

Для достижения кристаллизации стеклообразных сплавов их подвергали длительному отжигу при 220°C в течение 720 ч. Сплавы системы $\text{As}_2\text{S}_3\text{-TlGaSe}_2$ исследовались до и после отжига

ДТА показал, что до отжига термограммы сплавов системы имели температуру размягчения T_g . После длительного отжига при 200°C в течение 720 ч на термограммах сплавов исчезают температуры размягчения (175–200°C), но сохраняются эффекты, связанные с солидусом и ликвидусом (табл. 1).

Микроструктура сплавов системы $\text{As}_2\text{S}_3\text{-TlGaSe}_2$ до отжига представляет собой одну мутную фазу. Для получения кристаллического состояния все сплавы подвергались отжигу. После кристаллизации стеклообразных образцов в структуре отчетливо видны отдельные фазы. Микроструктура сплавов системы $\text{As}_2\text{S}_3\text{-TlGaSe}_2$ представлена на рис. 1 а, б, в. На рис. 1 видно, что микроструктура сплава из области стекла а) и сплава из двухфазной области б) и в) сплава твердого раствора на основе соединения TlGaSe_2 .

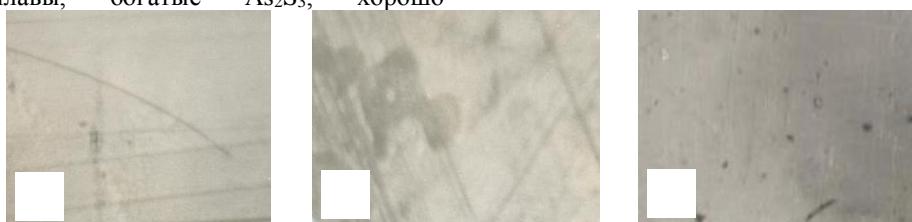


Рис. 1. Микроструктуры сплавов системы $\text{As}_2\text{S}_3\text{-TlGaSe}_2$.
а)-15 мол. %, б)-50 мол. %, в)-90 мол. % TlGaSe_2 .

Для уточнения результатов ДТА и МСА был проведен рентгенофазовый анализ сплавов системы $\text{As}_2\text{S}_3\text{-TlGaSe}_2$ до и после отжига. Рентгенофазовый анализ сплавов системы перед отжигом представлен на рис. 2. Как видно из рис. 2, на рентгенограмме сплавов системы $\text{As}_2\text{S}_3\text{-TlGaSe}_2$, содержащих 5 и 15 мол. % TlGaSe_2 дифракционных линий не наблюдается. Это свидетельствует о том, что полученные образцы находятся в стеклообразном состоянии. На дифрактограмме сплава 30 мол. % TlGaSe_2 проявляются слабые дифракционные линии, этот образец относится к стеклокристаллической области.

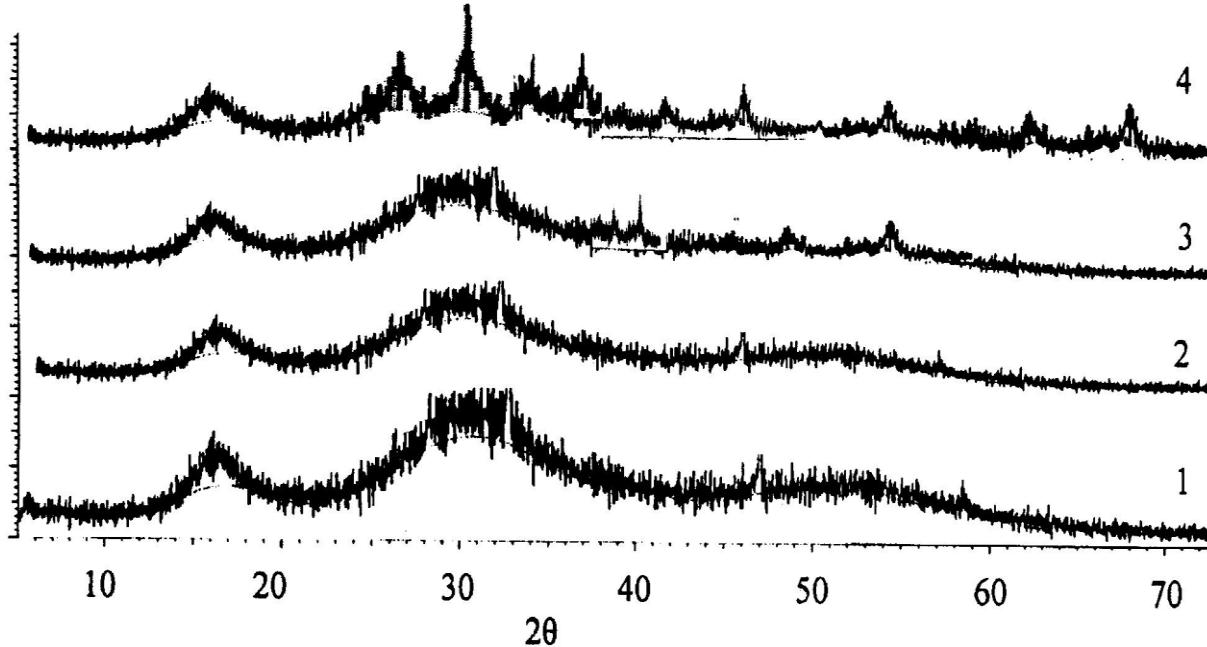
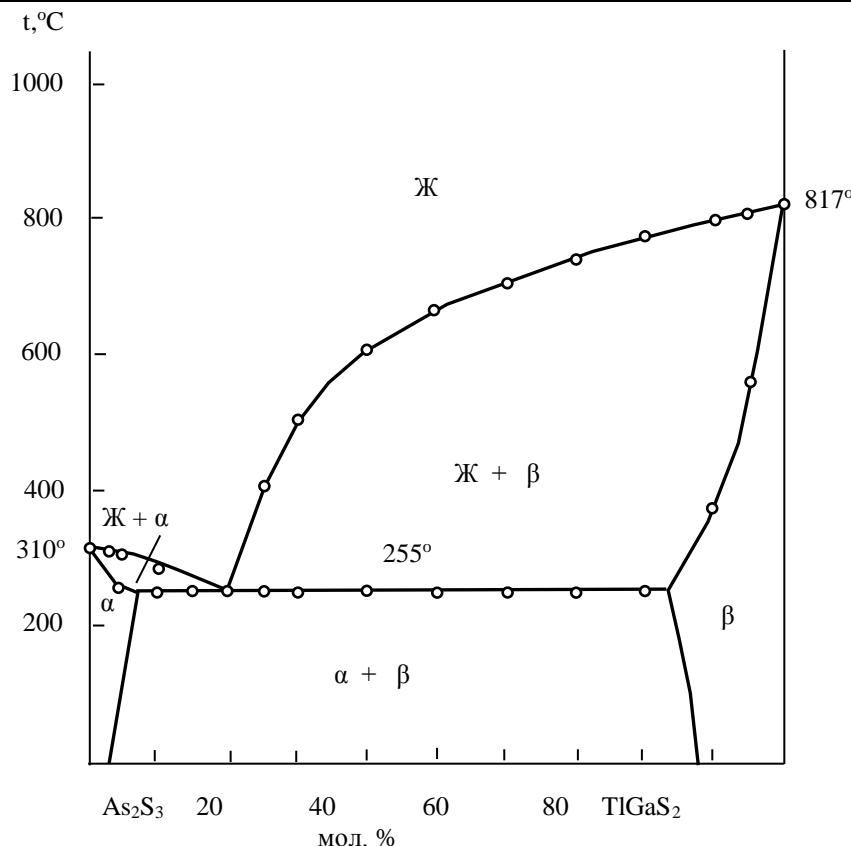


Рис. 2. Дифрактограммы сплавов системы $\text{As}_2\text{S}_3\text{-TlGaSe}_2$ до отжига.
1- As_2S_3 , 2-5 мол. %, 3-15 мол. %, 4-30 мол. % TlGaSe_2 .

По результатам физико-химических данных построена Т-х фазовая диаграмма системы $\text{As}_2\text{S}_3\text{-TlGaSe}_2$ (рис. 3). Т-фазовая диаграмма системы As_2S_3 - TlGaSe_2 относится к квазибинарному эвтектическому типу. В системе соединения As_2S_3 и TlGaSe_2 образуют эвтектику состава 20 мол. % TlGaSe_2 и температуре 255°C. Установлено, что твердые растворы на основе As_2S_3 достигают до 1,2 мол. % TlGaSe_2 , а на основе TlGaSe_2 до -12 мол. % As_2S_3 .

Ликвидус системы состоит из моновариантных кривых первичной кристаллизации α твердых растворов на основе As_2S_3 и β твердых растворов на основе TlGaSe_2 . Совместная кристаллизация α - и β -фаз заканчивается в двойной эвтектической точке: $\text{Ж} \leftrightarrow \alpha + \beta$.

В системе As_2S_3 - TlGaSe_2 при обычном охлаждении область стеклообразования достигает до 15 мол. % TlGaSe_2 , а стеклокристаллическая область простирается от 15 до 30 мол. % TlGaSe_2 .

Рис. 3. Т-х фазовая диаграмма системы $As_2S_3 - TlGaSe_2$.

Некоторые физико-химические свойства системы $As_2S_3-TlGaSe_2$ до термообработки приведены в табл. 1. При измерении микротвердости лигатных сплавов системы $As_2S_3-TlGaSe_2$ были обнаружены два ряда значений (табл. 1). Значение

микротвердости $H_\mu = (135-1400)$ МПа соответствует микротвердости α -фазы твердых растворов на основе As_2S_3 и второй β -фазы твердых растворов на основе $TlGaSe_2$ $H_\mu = (820-870)$ МПа.

Таблица 1.

Составы, результаты ДТА, измерения микротвердости и определения плотности сплавов системы $As_2S_3-TlGaSe_2$ до отжига

Состав, мол. %		Термические эффекты, °C	Плотность $10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$	Микротвердость фаз, МПа		
As_2S_3	$TlGaSe_2$			α	β	
	$P=0,15 \text{ H}$					
100	0	170, 310	3,20	1350	-	
97	3,0	170,305	3,36	1370	-	
95	5,0	170,260,300	3,45	1390	-	
90	10	170,255,290	3,53	1390	-	
85	15	175,155	3,70	1390	-	
80	20	175,155	3,85	1390	-	
75	25	175,255,410	4,08	1390	870	
70	30	180,255,500	4,18	1390	870	

Таблица 2.

Составы, результаты ДТА, измерения микротвердости и определения плотности сплавов системы As₂S₃-TlGaSe₂ после отжига

Состав, мол. %		Термические эффекты нагревания, °C	Плотность, 10 ³ кг/м ³	Микротвердость фаз, МПа			
As ₂ S ₃	TlAsSe ₂			α	β		
				Р=0,1 Н			
100	0	310	3,46	670	-		
97	3,0	310	3,50	690	-		
95	5,0	260,300	3,59	730	-		
90	10	255,290	3,76	760	-		
85	15	155	3,91	-	-		
80	20	155	4,06	Эвтек.	Эвтек.		
75	25	255,410	4,20	-	-		
70	30	255,500	4,36	-	870		
60	40	255,610	4,66	-	870		
50	50	255,660	4,96	-	870		
40	60	255,700	5,25	-	870		
30	70	255,740	5,59	-	870		
20	80	255,765	5,95	-	870		
10	90	375,790	6,50	-	860		
5,0	95	550,800	6,49	-	850		
0,0	100	817	6,47	-	820		

После отжига микротвердость сплавов системы As₂S₃-TlGaSe₂ для α-фазы составляет (670-770) МПа, а для β-фазы значения микротвердости Н_μ = (820-870) МПа остаются неизменными (табл. 2).

Заключение

Химическое взаимодействие и стеклообразование в системе As₂S₃-TlGaSe₂ изучались методами физико-химического анализа: дифференциально-термического анализа (ДТА), рентгенофазового анализа (РФА), микроструктурного анализа (МСА), а также измерением микротвердости и плотности, построена Т-х фазовая диаграмма. Диаграмма состояния системы As₂S₃ - TlGaSe₂ относится к квазибинарному эвтектическому типу. Совместная кристаллизация As₂S₃ и TlGaSe₂ заканчивается эвтектикой, состав которой достигает 20 мол. %, TlGaSe₂ и температуре 255°C. В системе As₂S₃-TlGaSe₂ твердые растворы на основе As₂S₃ простираются до 1,5 мол. % TlGaSe₂, а на основе TlGaSe₂ до -12 мол. % As₂S₃. Установлено, что при обычном охлаждении в системе на основе As₂S₃ область стеклообразования расширяется до 15 мол. % TlGaSe₂.

Список литературы:

1. Dinesh Chandra SATI1, Rajendra KUMAR, Ram Mohan MEHRA Influence of Thickness Oil Optical Properties of a: As₂Se₃ Thin Films // Turk J Phys, 2006. V.30. P.519- 527.
2. Lovu M., Shutov S., Rebeja S., Colomeyco E., Popescu M. Effect of metal additives on photodarkening kinetics in amorphous As₂Se₃ films // Journal of Optoelectronics and Advanced Materials 2000. V. 2, Issue: 1. P 53-58.
3. Jun J. Li Drabold. D. A.. Atomistic comparison between stoichiometric and nonstoichiometric glasses: The cases of As₂Se₃ and As₄Se₄ // Phys. Rev. 2001, V. 64. P. 104206-104213.
4. Кириленко В.В., Дембовский С.А., Поляков Ю.А. Оптические свойства стекол в системах As₂S₃-TlS и As₂Se₃-TlSe // Известия АН СССР. Неорганические материалы, 1975, т.11, №11, с.1923-1928.
5. Алиев И.И., Бабанлы М.Б., Фарзалиев А.А. Оптические и фотоэлектрические свойства тонких пленок стекол (As₂Se₃)_{1-x}(TlSe)_x (x=0,05-0,10) // XI Международная конференция по физике и технологиям тонких пленок. Иваново-Франковск, Украина, 7-12 мая, 2007, с. 86.
6. Hineva T., Petkova T., Popov C., Pektov P., Reithmaier J. P., Funrmann-Lieker T., Axente E., Sima F., Mihailescu C. N., Socol G., Mihailescu I. N. Optical study of thin (As₂Se₃)_{1-x}(AgI)_x films // Journal of optoelectronics and Advanced Materials. 2007. V. 9. No. 2. February. P. 326 – 329.
7. Seema Kandpal, Kushwaha R. P. S.. Photoacoustic spectroscopy of thin films of As₂S₃, As₂Se₃ and GeSe₂ // Indian Academy of Sciences. PRAMANA journal of physics. 2007. V. 69. No. 3. P. 481-484.
8. Andriesh A.M., Verlan V. I.. Donor- and acceptor-like center revealing by Photoconductivity of amorphous thin As₂Se₃ films // Journal of Optoelectronic and Advanced Materials 2001. V. 3. No. 2, June. P. 455 – 458.
9. Бабаев А. А., Мурадов Р., Султанов С. Б., Асхабов А. М.. Влияние условий получения на оптические и фотолюминесцентные свойства стеклообразных As₂S₃ // Неорган. материалы. 2008. №11. Т.44. С. 1187-1201.
10. Bhawana Dabas and R. K. Sinha Dispersion Properties of Chalcogenide As₂Se₃ Glass Photonic Crystal Fiber // ICOP 2009-International Conference on Optics and Photonics Chandigarh, India, 30 Oct.-1 Nov.2009. P. 123-127.

11. Littler I. C. M., Fu L. B.. Mägi E. C.. Pudo D., Eggleton B. J.. Widely tunable, acoustooptic resonances in Chalcogenide As_2Se_3 fiber // Optics Express. 2006. V. 14. Issue 18. P. 8088- 8095.
12. Slusher R.E., Lenz G., Hodelin J., Sanghera J., Shaw L.B., and Aggarwal I.D. Large Raman gain and nonlinear phase shifts in high-purity As_2Se_3 Chalcogenide fibers // J. Opt. Soc. Am. 2004. B. 21. P. 1146-1155.
13. Jackson S.D. and Anzueto-Sánchez G. Chalcogenide glass Raman fiber laser // Appl. Phys. Lett., 2006. V.88. P. 221106.
14. Fu L.B., Fuerbach A., Littler I.C.M., and Eggleton B.J. Efficient optical pulse compression using Chalcogenide single-mode fibers // Appl. Phys. Lett. 2006. V.88. P. 081116.
15. Fu L.B., Rochette M., Ta'eed V., Moss D., and Eggleton B.J. Investigation of self-phase modulation based optical regeneration in single mode As_2Se_3 Chalcogenide glass fiber // Opt. Express 2005. V. 13. P. 7637-7642.
16. 16.Selahattin Ozdemir, Mahmut Bucurgat. Photoelectrical properties of TlGaSe_2 Single Crystals // Solid State Sciences 2014. V.33. P. 26-30. DOI:10.1016/j.solidstatesciences.2014.04.006
17. Alexander K Fedotov, M.I.Tarasik, T. G. Mammadov, Ivan Svito et.oil. Elektrical properties of the layered single crystals TlGaSe_2 and TlInS_2 // Przeglad Elektrotechniczny. 2012. V. 88(7a). P. 301-304.
18. Şenturk E., Tumbek L., Salehli F., Mikailov F.A., Incommensurate phase properties of TlGaSe_2 layered crystals, Crystal Research and Technology. 2005. 40. No. 3. P. 248-252.
19. Abdullayev N.A., Mammadov T.G. Suleymanov R.A., Negative thermal expansion in the layered semiconductor TlGaSe_2 , Physica Status Solidi (b), 242 (2005), 983-989.
20. Seyidov H.Yu., Suleymanov R.A., Anomalies in the electrophysical, thermal, and elastic properties of layered ferroelectric semiconductor TlGaSe_2 : Instability in the electronic subsystem, Physics of the Solid State. 2008. V. 50. P.1219-1226.
21. Ahmedova C. Phusico-chemical and X-ray structural investigation of alloys of the As_2S_3 - TlInTe_2 system // Norwegian Journal of development of the International Science No 89/2022.P. 13-18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6912603>
22. Ahmedova C. Synthesis and investigation of glass formation and properties of obtained phases in the As_2S_3 - TlInSe_2 system. Norwegian Journal of development of the International Science No 87/2022. P. 12-17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6778279>
23. Ahmedova C. Chemical interaction and glass formation in the As_2S_3 - TlInS_2 system and the properties of obtained phases // The scientific heritage No 93 (2022). P. 7-11.
24. Хворостенко А.С. Халькогениды мышьяка. Обзор из серии Физические и химические свойства твердого тела. - М., 1972. 93 с.
25. Гусейнов Г.Д., Сейдов Ф.М., Пащаев А.М., Халилов Х.Я., Нани Р.Х. Исследование системы TlS-GaS . Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 1972. Т.7. № 1. С.1-2.
26. Hahn H., Wellman B. Über ternare chalcogenides des Thallium mit gallium und Indium // J. Natuwiss. 1967.V.54. № 2. P.42-45.

SYNTHESIS AND APPLICATION OF SULFUR-CONTAINING ADDUCT AND POLYMERS WITH CYCLOPROPANE FUNCTIONALITY

Shahnazarli R.

PhD, assistant professor, leading researcher, laboratory of functional smart polymers, Institute of Polymer Materials, Sumgait, Azerbaijan

Ravazanov E.

PhD, assistant professor, leading researcher, laboratory of functional smart polymers, Institute of Polymer Materials, Sumgait, Azerbaijan

Nazaraliyev Kh.

PhD, assistant professor, leading researcher, laboratory of functional smart polymers, Institute of Polymer Materials, Sumgait, Azerbaijan

Hasanova G.

researcher, laboratory of functional smart polymers, Institute of Polymer Materials, Sumgait, Azerbaijan

СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ АДДУКТОВ И ПОЛИМЕРОВ С ЦИКЛОПРОПАНОВОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬЮ

Шахназарли Р.

к.х.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории функциональных смарт полимеров, Институт Полимерных Материалов, Сумгайт, Азербайджан

Рамазанов Э.

к.х.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории функциональных смарт полимеров, Институт Полимерных Материалов, Сумгайт, Азербайджан

Назаралиев Х.

к.х.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории функциональных смарт полимеров, Институт Полимерных Материалов, Сумгайт, Азербайджан

Гасанова Г.

научный сотрудник лаборатории функциональных смарт полимеров, Институт Полимерных Материалов, Сумгайт, Азербайджан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091475>

Abstract

This paper concerns the synthesis of the vinyl ethers containing cyclopropane fragment and other functional groups and the preparation of sulfur-containing derivatives on their basis. As a result of the investigations carried out by us, the adducts, oligomer and polymer compounds with maintained cyclopropane group. It is shown that the compounds can find practical application in various fields of polymer chemistry.

Аннотация

Представленная статья касается синтеза простых виниловых эфиров, содержащих циклопропановый фрагмент и другие функциональные группы, а также получения на их основе серосодержащих производных. В результате проведенных исследований получены аддукты, олигомерные и полимерные серосодержащие соединения с циклопропановой группой. Показано, что полученные соединения могут найти практическое применение в различных отраслях полимерной химии.

Keywords: thiophenol, ethanedithiol, thioglycidyl ether, polysulfone, cyclopropane, vinyl ether.

Ключевые слова: тиофенол, этандитиол, тиоглицидиловый эфир, полисульфон, циклопропан, виниловый эфир.

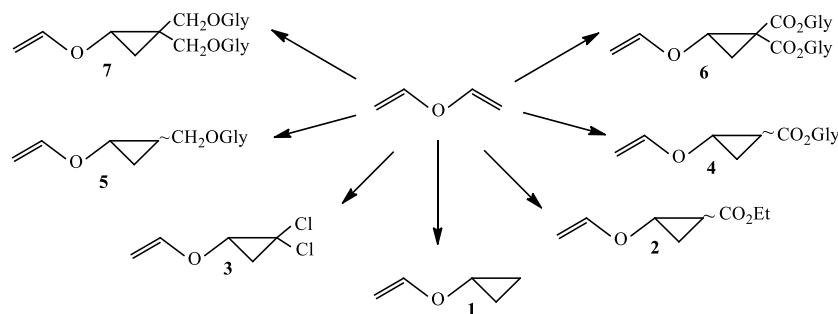
Простые виниловые эфиры занимают особое место в ряду наиболее широко применяемых соединений. Эти соединения используются как в органическом синтезе, так и в полимерной химии в качестве ключевых реагентов для получения различных продуктов, в том числе полимеров и сополимеров медицинского и технического назначения [1]. Особую значимость представляют простые виниловые эфиры, содержащие в своих молекулах различные функциональные группы [2]. Простые виниловые эфиры с циклопропановыми фрагментами являются мультифункциональными соединениями, поскольку наряду с реакционноспособной винилоксигруппой содержат также циклопропановое кольцо и

другие функциональные группы. В случае присоединения к ним различных аддендов, а также при их гомо- и сополимеризации наличие атома кислорода в виде эфирной связи обеспечивает протекание этих реакций только по двойной связи с получением аддуктов, олигомерных и полимерных соединений с незатронутой циклопропановой группой. Как известно, циклопропановая группа обладает выраженной биологической активностью и многие циклопропанодержащие соединения служат строительными блоками в синтезе лекарственных препаратов, что вызывает особый интерес к подобным соединениям [3-7]. С другой стороны, серосодержащие соединения широко

распространены в природе в виде аминокислот, углеводов, липидов, вторичных метаболитов и участвуют в различных биохимических реакциях [8-12].

Синтез циклопропанодержащих виниловых эфиров – винилоксициклогептанов (ВОЦП) осу-

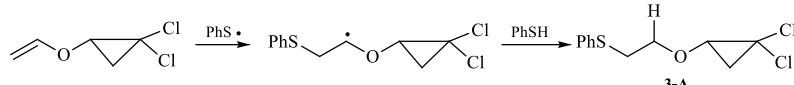
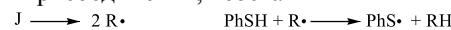
ществлен известными реакциями циклопропиро-
вания дивинилового эфира карбенами (моно- и ди-
этоксикарбонилкарбенами и дихлоркарбеном) и
дальнейшими превращениями функциональных
групп по представленной ниже схеме [13]:



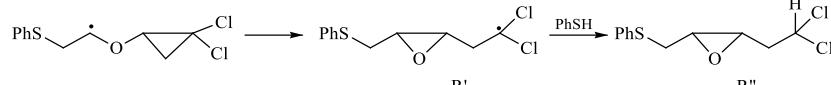
В ВОЦП, благодаря эффекту *p*–*p*-сопряжения, повышается электронная плотность на двойной связи винильной группы и она обладает высокой активностью по отношению к электрофильтным реагентам и свободным радикалам. По этой причине такие соединения легко вступают в реакцию с электронодефицитными реагентами и почти инертны по отношению к нуклеофильным реагентам. Следует учесть и то, что циклопропановая группа, благодаря своему специальному электронному строению, передает электронное влияние заместителя (отрицательный (*J*) и положительный (+*J*) индуктивный эффект) на винильную группу, изменяя ее нуклеофильность [7].

Реакции замещенных ВОЦП с тиолами

Имеющиеся в литературе данные относительно тиилирования непредельных соединений, в основном, посвящены изучению поведения ненасыщенных соединений в свободнорадикальных реакциях. В этих исследованиях анализированы направление реакции присоединения, состав и



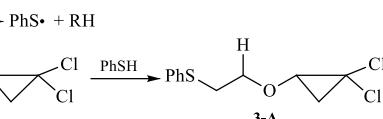
Можно было предположить, что образующийся на промежуточной стадии циклопропокси-карбенильный радикал в результате раскрытия циклопропанового кольца может переходить в радикал иной структуры – R'. Отрывая впоследствии



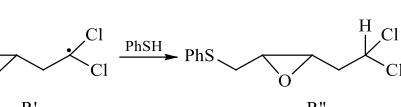
Однако среди выделенных веществ соединений с подобной структурой не обнаружено. Следовательно, основным направлением реакции является 1,2-присоединение. На образование 1,2-аддукта с гем-дихлорциклогептановым кольцом указывают данные спектрального и элементного анализов. ГЖХ-анализ продуктов реакции показал, что полученные аддукты являются индивидуаль-

структурой образующихся аддуктов, влияние на них строения аддента и непредельного соединения, а также условий реакции [14-16]. Одновременно реакции непредельных соединений с тиолами служат модельными реакциями для изучения механизма отдельных стадий полимеризации виниловых мономеров, для получения первичной информации об элементарном звене макромолекул и выявления реакционной способности исследуемых мономеров в подобных реакциях.

Реакция присоединения тиофенола или этандитиола к ВОЦП, например, гем-дихлорциклогептиловому эфиру 3, протекает следующим образом: вначале происходит атака тиильного радикала по двойной связи с образованием промежуточного циклопропоксикарбенильного радикала [17]. Затем, образующийся радикал, отрывая протон от тиофенола (или этандитиола), превращается в аддукт, содержащий трехчленный цикл:

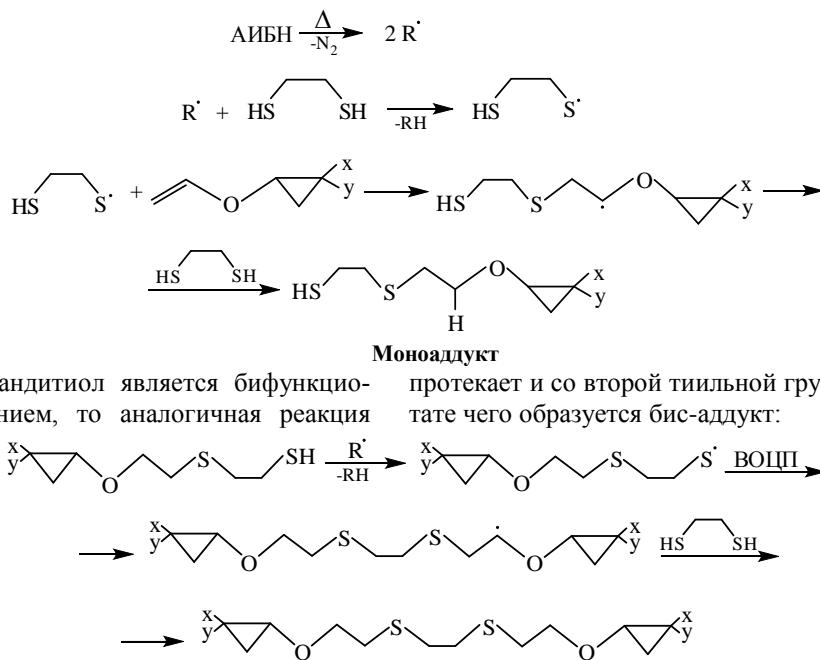


протон от тиофенола, радикал R' должен был бы превратиться в аддукт R'', содержащий эпокси-кольцо:



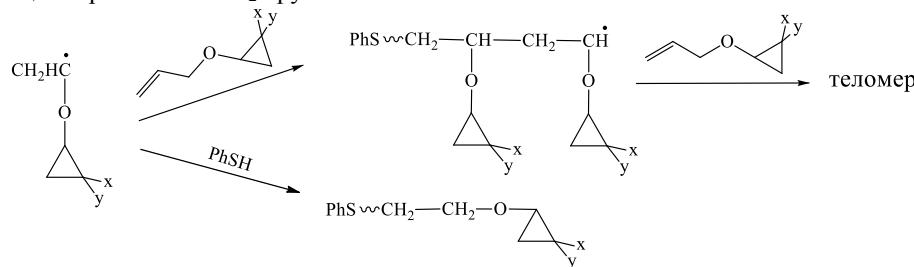
ными соединениями и имеют состав, соответствующий моноаддуктам тиофенола.

Реакция присоединения этандитиола к замещенным ВОЦП протекает аналогично: вторичный углеродный радикал (образующийся после атаки тиильного радикала по двойной связи винильной группы) отрывает протон от этандитиола, образуя моноаддукт:

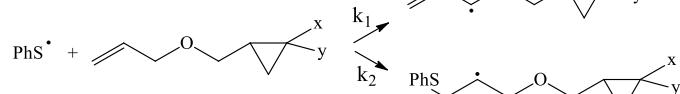


Условия присоединение тиофенола и этандитиола к замещенным ВОЦП достаточно мягкие: температура реакции 60–70°C, инициатор АИБН – 0.5–0.75 мас.%, соотношение исходных реагентов ЭДТ:ВОЦП = 1:2, PhSH:ВОЦП = 1:1; время проведения реакции 1.0–1.5 часа. В этих условиях продукты реакции получались с достаточно высокими выходами (около 94 %).

Элементный анализ полученных аддуктов и результаты спектроскопии (наличие характерных полос поглощения в области 1020–1040 см⁻¹ в ИК спектрах, соответствующих колебаниям циклопропановой группы, исчезновение сигналов при δ=4.03–6.46 м.д. протонов двойной связи винильной группы и появление сигналов при δ=3.20–3.80 м.д., соответствующих протонам SCH₂-группы в ПМР



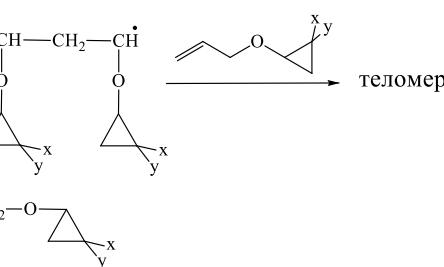
В случае присоединения тиолов к аллиловым эфирам похожего строения возникают осложнения, связанные со строением исходного аллильного мономера: в этом случае протекают две конкурирующие реакции: присоединение и замещение. Вторая



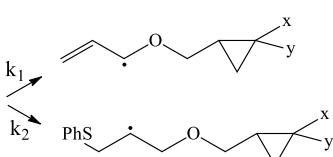
Если PhS[·] является более стабилизированным радикалом в результате резонанса, то аллильная атака уменьшается. Протекание этого процесса не только осложняет реакцию присоединения, но и приводит к обрыву кинетической цепи. А это, в свою очередь, приводит к уменьшению суммарного

спектра) доказывают присоединение тиолов по винильной группе эфира с сохранением циклопропанового фрагмента. В зависимости от соотношения исходных реагентов присоединение может протекать в сторону образования как моно-, так и бис-аддуктов линейной структуры.

Следует подчеркнуть, что, наряду с образованием моно- и бис-аддуктов, в этих реакциях при изменении соотношения исходных реагентов могут также образоваться и теломерные продукты: образующийся на первой стадии реакции радикал может участвовать в реакции присоединения очередной молекулы мономера. В этом случае наряду с моноаддуктом может образоваться также ряд высокомолекулярных продуктов:



реакция связана с вероятностью атаки на аллильные атомы водорода вследствие высокой стабилизации в результате резонанса образующегося аллильного радикала:



выхода продукта реакции. Образующийся в системе аллильный радикал может и не вступать в реакцию с аддендом, накапливаясь в системе до тех пор, пока не исчезнет в результате реакции бимолекулярного обрыва.

Сополимеризация замещенных ВОЦП с

двуокисью серы

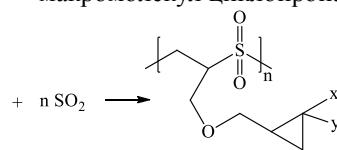
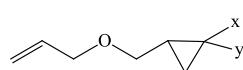
Другая группа серосодержащих соединений с циклопропановой функциональностью – полисульфоны, представляющие собой чередующиеся сополимеры с диоксидом серы. При воздействии на них УФ облучения они подвергаются деполимеризации. Это свойство полисульфонов учитывается при их применении в литографических процессах или изготовлении печатных микросхем. В результате фотохимических реакций под действием УФ облучения в макромолекулах полимеров, содержащих различные функциональные группы, происходят процессы сшивки или деструкции. В качестве примера можно привести резистивные материалы негативного типа из поливинилциннамата (сложного эфира поливинилового спирта и коричной кислоты) и резистивные материалы позитивного типа – полиолефисульфоны (сополимеры олефинов с двуокисью серы) [18]. В первом случае при УФ облучении в результате разрыва двойных связей, имеющихся в боковых привесках макромолекул, происходит структурирование макроцепи, а во втором случае имеет место разрыв C–S-связи с выделением свободного SO₂. Из двух приведенных примеров видно, что наличие ненасыщенных центров и SO₂-групп в макроцепи ведет к тому, что различные

типы резистивных материалов работают в противоположных направлениях. Наличие же обеих функциональных групп в составе одной макромолекулы неизбежно будет способствовать конкуренции двух процессов – сшивке и деструкции.

Результаты исследования показали, что соединения, содержащие в своем составе винилокси группы, в условиях сополимеризации с SO₂ образуют лишь низкомолекулярные продукты, что не имеет перспектив для дальнейшего проведения процесса. Соединения же с аллилокси группами в отработанных условиях образуют полисульфоны с достаточно высокими молекулярными массами (табл.2).

Сополимеризацию этих соединений с двуокисью серы осуществляли в массе и в растворе толуола при низких температурах в присутствии инициатора гидроперекиси третичного бутила. Прежде всего, следует отметить, что факт сополимеризации в системе мономер-SO₂ подтвержден данными ИК-спектроскопии и элементного анализа.

Подобно полисульфонам, полученным при сополимеризации с двуокисью серы сопряженных диенов, алкенов и алкинов [19], синтезированные полисульфоны также имеют эквимолярный состав мономерных звеньев и содержат в боковых цепях макромолекул циклопропановые группы [20].



Процесс носит спонтанный характер и приводит к образованию сополимера, состав которого не зависит от концентрации исходных мономеров и температуры реакции. Из приведенных в таблице 2 данных видно, что образующиеся в изученных условиях сополимеры представляют собой высокомолекулярные продукты и имеют высокие характеристические вязкости. При изменении соотношения мономеров в исходной смеси в пределах «мономер:SO₂» = 2:1÷1:2,5, состав сополимера

остается постоянным и во всех случаях соответствует эквимолярному. Оптимальные условия получения максимального выхода (около 95%) сополимеров следующие: соотношение смеси «мономер:SO₂» = 1:2,5, количество инициатора гидроперекиси трет-бутила 1,5 мас.% от суммарной массы мономеров, температура –50°C. С увеличением температуры скорость сополимеризации падала, повышение же температуры до +20°C приводило к образованию смелообразных низкомолекулярных олигомерных продуктов.

Таблица 2

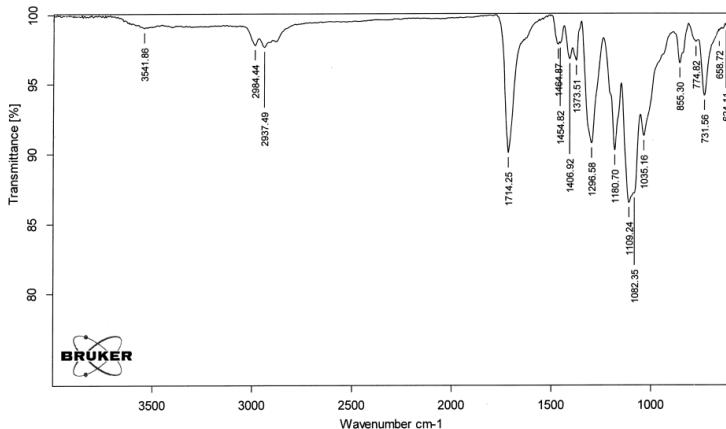
Выход и некоторые характеристики полисульфонов на основе циклопропансодержащих аллиловых эфиров (температура сополимеризации – 50°C).

Моно-мер	Звено сополимера	Выход, %	Температура начала разложения, °C	Раство-ри-мость	[η] дл/г	MM·10 ⁻³
A-1		96	210	– " –	0,30	46
A-2		63	196	– " –	0,20	36
A-3		75	204	ацетон, ДМФА, ДМСО	0,25	41

Полученные результаты показывают, что сополимеры содержат в своем составе не более 50 мол.% SO₂. Избыток же SO₂ в реакционной системе играет роль растворителя, и полученный при низких конверсиях сополимер находится в растворе. При больших конверсиях сополимер выпадает в осадок.

В ИК-спектрах сополимеров циклопропанодержащих аллиловых эфиров с SO₂ имеются характерные полосы поглощения в областях 731 см⁻¹ и 1714 см⁻¹, которые характеризуют C-Cl-связи и валентные колебания C=O-группы в этоксикарбонильном фрагменте. Одновременно наблюдается

наличие полосы поглощения средней интенсивности при 1035 см⁻¹, характерной для скелетного колебания трехуглеродного цикла. В ИК-спектрах сополимеров имеются также характерные полосы поглощения при 1180 см⁻¹ и 1296 см⁻¹, обусловленные асимметричными и симметричными деформационными и валентными колебаниями сульфоновой группы. Отсутствие полос поглощения при 1640 см⁻¹ и 900 см⁻¹ (валентных и деформационных колебаний винильной группы), а также данные ПМР-спектроскопии и результаты элементного анализа полученных сополимеров свидетельствуют об образовании полимеров линейной структуры за счет раскрытия двойной связи.



ИК-спектр полисульфона A-3.

Вычисленные значения констант сополимеризации r_1 и r_2 и Q-е-параметры, характеризующие удельные активности синтезированных мономеров

и полярности образующихся из них радикалов, согласуются с имеющимися в литературе данными для мономеров подобного строения.

Таблица 3

Константы сополимеризации r_1 и r_2 и значения Q и e –параметров для замещенных аллилоксими-тилзамещенных циклопропанов.

Шифр мономера	r_1	r_2	$r_1 \cdot r_2 \cdot 10^3$	$-e_1$	$-e_2(\text{SO}_2)$	Δe	Q_1	$Q_2(\text{SO}_2)$
A-1	0,041	0,039	1,599	0,524	2,012	2,536	0,800	0,139
A-2	0,037	0,026	0,962	0,622	2,012	2,634	0,700	0,139
A-3	0,030	0,030	0,9	0,635	2,012	2,647	0,600	0,139

Значения r_1 и r_2 сомономеров свидетельствуют о строгом чередовании мономерных звеньев в цепи макромолекулы сополимера.

Термический анализ сополимеров показал, что они имеют температуру плавления в интервале 180–200°C. Общая потеря массы при нагревании до 400°C на воздухе составляет 80–99%.

Полученные сополимеры растворимы в диметилформамиде, диметилсульфоксиде, ацетоне и других полярных растворителях. Из их растворов получаются гибкие, прозрачные, чувствительные к облучению пленки.

Практическое применение серосодержащих аддуктов и полимеров с циклопропановой функциональностью.

Структура синтезированных серосодержащих аддуктов предопределяет их многофункциональное действие в составе полимерной композиции благодаря наличию атома серы в виде сульфидной связи,

циклопропанового фрагмента, простых и сложных эфирных групп и хлорных атомов, придающих композиции как антимикробные, так и пластифицирующие свойства. Некоторые из синтезированных бис-аддуктов этандитиола и замещенных ВОЦП были исследованы в качестве антимикробных добавок в составе композиций из ПВХ в количествах 2–6 масс.ч. на 100 масс.ч. ПВХ [21]. Изучение антимикробной активности композиций проводили путем определения их гибостойкости с применением суспензий грибов вида *Aspergillus niger* и *Candida albicans* (табл.4). По стандартным методикам и оценивали гибостойкость образцов по шестибалльной шкале (ГОСТ 9.049-9. Материалы полимерные и их компоненты. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов).

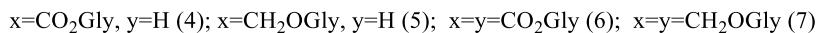
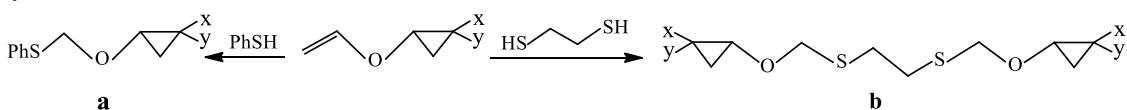
Таблица 4.

Оценка грибостойкости ПВХ-композиций с участием серосодержащих бис-аддуктов с этандитиолом некоторых винилоксициклогептанов

Бис-аддукт на основе соединения		Показатели роста грибов	Грибостойкость в баллах	Примечание
Шифр соединения	Брутто-формула			
36	C ₁₂ H ₁₈ S ₂ O ₂ Cl ₄	Рост плесневых грибов не виден	0	Наличие атомов хлора
26	C ₁₈ H ₃₀ S ₂ O ₆	Видны проросшие споры (при осмотре под микроскопом)	1	Наличие карбоксильной группы
16	C ₁₂ H ₂₂ S ₂ O ₂	Виден мицелий, возможно спороношение (при осмотре под микроскопом)	2	–
46	C ₂₀ H ₃₀ S ₂ O ₈	Видны проросшие споры (при осмотре под микроскопом)	1	Наличие эпоксидной группы
56	C ₂₀ H ₃₄ S ₂ O ₆	Видны проросшие споры (при осмотре под микроскопом)	1	
66	C ₂₈ H ₃₈ S ₂ O ₁₄	Рост плесневых грибов не виден	0	
76	C ₂₈ H ₄₆ S ₂ O ₁₀	Рост плесневых грибов не виден	0	

Испытания на грибостойкость показали, что все бис-аддукты подавляют рост тест-культур плесневых грибов, причем наиболее эффективным является бис-аддукт **16**, что, вероятно, связано с наличием в его структуре хлорзамещенных циклопропильных фрагментов. Поскольку другие показатели композиций сохраняются на прежнем уровне, то применение бис-аддуктов в качестве пластификатора-fungицида в составе композиций на основе ПВХ может существенно повысить микробиологическую стойкость композиции.

В последние годы, наряду с металл-карбоксилатными стабилизаторами, часто используют и органические со-стабилизаторы. В качестве таких для улучшения физико-механических, теплофизических и реологических (стабилизация вязкости системы) свойств полимерных композиций были использованы синтезированные аддукты, содержащие в своих молекулах эпоксидные и трехчленные циклы:



Термо- и светостабилизирующее действие синтезированных эпокси- и циклопропанодержащих моно- и дисульфидов изучали введением их в различных количествах в композиции, изготовленные из суспензионного ПВХ марки S39/71 [22]. Как известно, эпоксидные соединения, являющиеся акцепторами HCl, обычно используются в качестве со-стабилизаторов для стабилизации ПВХ совместно со стератами Ca и Zn. Однако, механизм синергического действия этих компонентов, к сожалению, до сих пор неизвестен. Обнаружено также и то, что в ходе термической обработки к макромолекулам ПВХ пришивается всего 0,2-3,0% используемого эпокси соединения, т.е. стабилизирующее действие эпоксидных соединений или термодеструкция ПВХ не связаны с реакцией сшивания.

Практически все исходное количество эпоксисоединения расходуется за 30 мин при температуре 175°C. Около 35% исходного вещества превращается в изомерные хлоргидрины, остальные 62-65% переходят в низкомолекулярные соединения, структура которых не установлена. Так как синтезированные аддукты содержат эпоксидные группы, являющиеся акцепторами HCl, мы использовали их в качестве стабилизирующих добавок в смеси с Ca-Zn-стеаратами для предотвращения процесса дегидрохлорирования композиций на основе ПВХ. Стабилизирующую способность аддуктов изучали определением количества выделившегося HCl (табл.5) в результате воздействия на композиции высокой температуры (время до начала потемнения композиции при 175°C).

Таблица 5.

Влияние аддуктов эпоксициклоопанов с моно- и дитиолами на изменение индукционного периода и скорость деструкции в композициях на основе ПВХ.

ПВХ композиции с добавкой эпоксициклоопанов*			Индукционный период, мин (до начала выделения HCl)**			$T_{разл}, ^\circ\text{C}$ (скорость нагрева $5^\circ\text{C}/\text{мин}$)	Температура потери 5 % массы, $^\circ\text{C}$
Шифр композиции	Эпоксидное число	Содержание серы в аддукте	150°	175°	190°		
ПВХ	—	—	20	6	—	168	172
4а	14.52	10.82	91	72	37	171	175
5а	15.30	11.41	94	76	41	173	179
6а	21.71	8.04	110	89	45	187	193
7а	23.18	8.58	119	98	50	196	202
4б	18.55	13.79	97	75	39	179	186
5б	19.80	14.72	99	78	43	182	191
6б	25.95	9.63	128	106	51	204	211
7б	28.29	10.52	136	115	56	212	223

* – оптимальная концентрация Ca-Zn-стеаратов в системе была 2.0 мас.% на 100 мас.% ПВХ, а для эпоксидных со-стабилизаторов эффективная концентрация составила 2.0 мас.ч. на 100 мас.ч. ПВХ.

** – время до начала выделения HCl для композиций без добавок – 20 мин.

Из данных таблицы следует, что при переходе от соединения **4а** к соединению **7б** термическая стабильность композиций возрастает, а введение в состав композиции 2.0 мас.ч. эпоксициклоопанов повышает температуру разложения композиций и уменьшает скорость процесса дегидрохлорирования.

Изучено также влияние аддуктов эпоксициклоопанов на изменение окраски ПВХ при различной продолжительности термического воздействия (15–60 часов) при 150°C (табл.6). При использовании смеси стабилизаторов Ca-Zn-стеаратов с применением синтезированных аддуктов эпоксициклоопанов вначале наблюдалось незначительное изменение окраски полимера. Затем стабилизирующее действие их заканчивалось, и образцы со стабилизатором окрашивались сильнее, чем нестабилизированные образцы.

Исчезновение окраски в случае добавления со-стабилизаторов, возможно, связано с каталитическим действием аддуктов эпоксициклоопанов на полиеновые структуры, а также каталитическим окислением полиеновых структур в процессе стабилизации ПВХ. Этому свидетельствует наличие в макромолекулах ПВХ кислородсодержащих фрагментов ($-\text{OH}$, $-\text{O}-$, $-\text{C=O}$ и т.п.) и отсутствие их при нагревании образцов в среде азота.

Установлено, что эпокси- и циклопропансодержащие моно- и дисульфиды совместно с Ca и Zn солями стеариновой кислоты образуют синергические смеси, способные улучшать не только физико-механические свойства ПВХ композиций, но и их термо- и светостабильность.

Таблица 6.

Изменение окраски образцов ПВХ, пластифицированного аддуктами эпоксициклоопанов с тиофенолом и этандитиолом, в зависимости от продолжительности нагрева при 150°C.

Шифр аддукта эпоксициклоопана	Среда	Изменение окраски по шкале Гарднера (от 1 до 40 ед.)			
		Время нагрева, часы			
		15ч	30ч	45ч	60ч
4а	Воздух	20	21	26	29
	Азот	21	23	26	31
4б	Воздух	23	26	29	30
	Азот	24	27	30	32
6а	Воздух	17	21	24	26
	Азот	18	22	25	28
6б	Воздух	18	22	27	30
	Азот	19	23	29	33
Нестабилизированный ПВХ	Воздух	33	22	15	11
	Азот	40	36	32	31

Аддукты соединений гем-дихлорциклоопиполивиниловых (или аллиловых) эфиров с тиофенолом были испытаны в качестве модификаторов свойств резин из бутадиен-стирольного каучука [23]. Как показали испытания, введение 4 мас.% аддуктов в

качестве модифицирующих добавок в состав резиновой смеси повышает ее деформационно-прочностные показатели и уменьшает склонность к преждевременной вулканизации. Одновременно наряду с этим обеспечивается высокая скорость

вулканизации, вероятно, связанная с образованием поперечных связей за счет разрыва трехчленного цикла и участия в сшивке атомов серы, что приводит к повышению прочностных показателей.

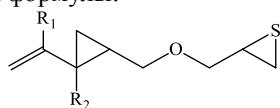
Как известно, для улучшения эксплуатационных свойств смазочных масел, широко применяются в качестве присадок хлор- и серосодержащие органические соединения различного строения. При введении в состав смазочных масел присадок, содержащих в своем составе такие активные элементы, как сера, фосфор, хлор, азот, их трибологические параметры улучшаются. Противоизносные и противозадирные свойства в этом случае определяются особенностями взаимодействия смазочной среды с поверхностью трения. Такое взаимодействие обычно характеризуется двумя процессами – адсорбционной способностью среды и ее химической активацией по отношению к металлу. От соотношения этих двух процессов зависит возможность

формирования защитных пленок на поверхности металла [24]. Синтезированные нами гем-дихлорциклогексанзамещенные сульфиды, как мы предполагали, могут являться перспективными присадками к смазочным маслам, повышающими их противоизносные и противозадирные свойства [25]. Аддукты растворяли в масле для высоковакуумных пароструйных насосов (марки ВМ-1, ГОСТ 7904-56) в концентрации 2.0 масс.%. Для сравнения полученных показателей в качестве эталона выбрали известную присадку – этилен-бис-изопропилксантогенат (марки ЛЗ-23К, ГОСТ 1188883-66). Проведенные испытания показали, что в исследуемом режиме трения эти соединения заметно улучшают противоизносные и противозадирные свойства смазочной композиции. Результаты испытаний приведены в таблице 7.

Результаты испытания хлорциклогексан содержащих сульфидов в качестве присадок (2,0 мас.%) к маслу ВМ-1.

Номер приме- рии	Присадка	Индекс задира I_3	Нагрузка заедания P_k , кГс	Нагрузка сваривания, P_c , кГс	Средний ди- аметр пятна износа D_{ii} , мм
3а		109,7	195	394	0,64
3б		131,9	225	447	0,66
		69,9	120	260	0,81
	Масло ВМ-1	45,1	90	210	1,25

Еще один ряд ненасыщенных соединений с циклогексановой группой – тиоглицидиловые эфиры, синтезированные реакцией глицидиловых эфиров винилциклогексилкарбинолов с тиомочевинной, общей формулы:



$R_1 = R_2 = H$ (1); $R_1 = CH_3$, $R_2 = H$ (2); $R_1 = R_2 = CH_3$ (3)

Эти соединения были испытаны в качестве активных разбавителей в составе эпоксидированной смолы ЭД-20 в количестве 5–50 мас.% [26]. В качестве отвердителя использовали ПЭПА. Результаты оценки степени отверждения показали, что используемые соединения полностью сшиваются со смолой, образуя сетчатую структуру. Используемые в качестве разбавителей ЭД-20 соединения приводят,

прежде всего, к повышению реакционной способности композиций в процессах отверждения с аминными отвердителями. В процессе сшивки при этом участвуют не только тиоэпоксидные, но и алкинильные группы и трехчленный цикл, поэтому введение этих соединений в состав ЭД-20 оказывает влияние не только на процесс отверждения, но и на физико-механические и теплофизические свойства изготовленных компаундов. Причем, при малом содержании активных разбавителей прочность на растяжение и теплостойкость отверженных композиций увеличиваются, повышение количества тиоглицидилового эфира винилциклогексилкарбинола приводит к снижению этих показателей, возможно, по причине образования новых химических связей.

Таким образом, получение функциональных полимеров, а также расширение ассортимента новых модифицирующих добавок многофункционального назначения для полимерных материалов остается актуальной задачей. Приведенные в статье примеры синтеза и практического применения серосодержащих аддуктов и полимеров с циклопропановыми функциональными группами показывают целесообразность проводимых в этом направлении исследований для получения соединений и полимеров, обладающих многофункциональным действием.

Список литературы:

1. Kirillov E., Rodygin K., Ananikov V. Recent advances in applications of vinyl ether monomers for precise synthesis of custom-tailored polymers. // Eur.Polym.J. 2020. V.136:109872
2. Fayad A., El Malti W., Ameduri B., Alaaeddine A. Synthesis and characterization of novel functional vinyl ethers that bear various groups. // Comptes Rendus. Chimie. 2022. V.25, p.9-18.
3. Mo-Ran Sun, Hong Liang Li, Meng Yu Ba, Weyland Cheng, Hai-Liang Zhu, Yong-Tao Duan. Cyclopropyl Scaffold: A Generalist for Marketed Drugs. // Mini Rev Med Chem. 2021. V.21, Is.2, p.150-170.
4. Jin Wenbing, Yuan Hua, Tang Gongli. Strategies for Construction of Cyclopropanes in Natural Products. // Chin. J. Org. Chem., 2018, 38(9): 2324-2334
5. Suze Ma, Dhanaraju Mandalapu, Shu Wang, Qi Zhang. Biosynthesis of cyclopropane in natural products. // Nat. Prod. Rep., 2022, V.39, Is.5. p.926-945
6. Talele T.T. The "Cyclopropyl Fragment" is a Versatile Player that Frequently Appears in Preclinical/Clinical Drug Molecules. // J Med Chem. 2016. V.59, Is.19, p.8712-8756
7. Яновская Л.А., Домбровский В.А., Хусид А.Х. Циклопропаны с функциональными группами / М.: Наука, 1980, 223 с.
8. Nengzhong Wang, Puli Saidhareddy, Xuefeng Jiang. Construction of sulfur-containing moieties in the total synthesis of natural products. // Nat. Prod. Rep., 2020, V.37, Is.2, p.246-275
9. Francioso A., Baseggio Conrado A., Mosca L., Fontana M. Chemistry and Biochemistry of Sulfur Natural Compounds: Key Intermediates of Metabolism and Redox Biology. // Oxidative Medicine and Cellular Longevity. 2020: 8294158.
10. Yang Hai, Mei-Yan Wei, Chang-Yun Wang, Yu-Cheng Gu, Chang-Lun Shao. The intriguing chemistry and biology of sulfur-containing natural products from marine microorganisms (1987–2020). *Marine Life Science & Technology*. 2021. V.3, p.488–518
11. Raab A., Feldmann J. Biological sulphur-containing compounds – Analytical challenges. // Analytica Chimica Acta. 2019, V.1079, P.20-29
12. Işık D., Anand Joshi A., Guo X., Rancan F., Klossek A., Vog A., Rühl E., Hedtrich S., Klinger D. Sulfoxide-functionalized nanogels inspired by the skin penetration properties of DMSO. // Biomater. Sci., 2021,9, 712-725
13. Шахназарли Р.З., Алиева А.А., Гулиев А.М. Синтез моно- и дициклопропилвиниловых эфиров и их хлор-, этоксикарбонил- и карбоксилсодержащих производных. / Сб. науч. Трудов «Реактив-2007». Минск, 2008, с.89-95
14. Kazybayeva D.S., Irmukhametova G.S., V. V. Khutoryanskiy. Thiol-Ene “Click Reactions” as a Promising Approach to Polymer Materials. // Polymer Science, Series B. 2022. V.64, p.1-16
15. Connal L., Kinnane K.R.,Zelikin A.N., Caruzo F. Stabilization and functionalozation of polymer multilayers and capsuls via thiol-ene click chemistry. // Chem. Mater. 2009. V.21. p.576-578
16. Okazaki T., Sanda F., Endo T. Radical ring-opening polyaddition of bifunctional vinylcyclopropane bearing a spiroacetal moiety with dithiols. // J. Polym. Sci. Part A – Polym. Chem. 1997, V.35. p.2487-2492
17. Шахназарли Р.З., Рамазанов Г.А., Гулиев А.М. Биологическая защита полимерных композиций с применением серосодержащих аддуктов. / Пластмассы со специальными свойствами. Сб.науч.трудов. Разд.3. Санкт-Петербург. 2011. с.259-261
18. Боков Ю.С. Фото-, электроно- и рентгенорезисты. Изд-во «Радио и связь». 1982, 136 с.
19. Xiao-Feng Zhu, Xin-Yu Lu, Huan Qi, Yuhui Wang, Guang-Peng Wu. Sulfur-containing polymers derived from SO₂: synthesis, properties, and applications. // Polym. Chem., 2022, V.13, Is.37. p.5282-5299
20. Шахназарова Р.З., Гасанова С.С. Гулиев А.М. Сополимеризация циклопропансодержащих аллиловых мономеров с двуокисью серы. // Азерб. Хим. Журнал. 2004. № 2. С.105-110
21. Шахназарли Р.З. Биоцидные добавки из поливинилхлорида на основе винилциклоаллиловых эфиров. // European Science review. 2014. N 2. P.35-39
22. Shahnazarli R.Z. Adducts of substituted vinylxycyclopropanes with thiols as thermostabilizers of PVC. // Chemical problems. 2021, Vol.19, No. 3, p.186-194
23. Шахназарли Р.З., Гулиев А.М. Циклопропансодержащие сульфины, предотвращающие преждевременную вулканизацию резиновых смесей на основе бутадиен-стирольного каучука. Аз. Хим. Журнал. 2004, № 4, с.53-56
24. Заславский Ю.С., Заславский Р.Н. Механизм действия противоизносных присадок к маслам. М.: Химия, 1978. 124 с.
25. Шахназарли Р.З., Гасанова С.С., Гулиев А.М. Хлорциклоаллиловые сульфины – присадки к смазочным маслам. // Нефтехимия. 2006, т.46, № 3, с.1-4
26. Модификация эпоксидных композиций тиоглицидиловыми эфирами винилциклоаллилов. Р.З.Шахназарли, Ц.Д.Мустафадзе, Д.Б.Тагиев, А.М.Гулиев. / Аз. Хим. Журнал, 1999, № 4, с.20-24

ECONOMIC SCIENCES

THE AGRICULTURE SECTOR IN RWANDAN ECONOMY: AN EMPIRICAL IMPACT ANALYSIS

Dr. Hashim Al-Ali

*Chief Technical Advisor (CTA)/Senior Macroeconomic Development Planning Advisor,
UNDP/ Ministry of Economy and Planning (MEP), Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia*
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091607>

Abstract

The agriculture sector in Rwanda with its five component sub-sectors, namely; food crops, cash crops, live-stock, fisheries, and forestry, is one of the leading sectors in the economy. It contributed more than 33.2 percent to Rwandan gross domestic product (GDP) in 2014 and is a pivotal sector in employing the largest proportion of the national labour force and absorbing as well as sustaining the living of the majority of the Rwandan population. The main objective of this practical study is to analyze the role of the agriculture sector, with its various sub-sectors, in the Rwandan national economy, and by various activities. Notwithstanding, here we are not only examining the agriculture role in the economy using the conventional standard approach, rather in addition, a more structural and developmental approach has been devised and applied. This adopted structural approach has been based on an input-output (I/O) techniques, in which a deeper analysis is carried out to study and quantify the direct and indirect as well as induced impact of the agriculture sector and its main components, on the economy as a whole and by various activities and sectors of the national economy of Rwanda. Thus, this would assist in, empirically assessing the role of agriculture, by its main sub-sectors, in the development of the Rwandan economy and on different aspects and dimensions.

Keywords: Agriculture, Rwanda, Development, Analysis, Diversification, Input-Output, Modelling.

1 Introduction

The main objective of this practical study is to analyze the role of the agriculture sector, with its various sub-sectors, in the Rwandan national economy, and by various activities. Notwithstanding, here we are not only examining the agriculture role in the economy using the conventional standard approach, rather in addition, a more structural and developmental approach has been devised and applied. This adopted structural approach has been based on an input-output (I/O) techniques, in which a deeper analysis being carried out to study and quantify direct and indirect as well as induced impact of agriculture sector and its main components, in the economy as a whole and by various activities and sectors of the national economy of Rwanda. Thus, this would assist in, empirically assessing the role of the agriculture, by its main sub-sectors, in the development of the Rwandan economy and on different aspects and dimensions. The obtained results, nonetheless, would support the decision makers in devising and selection the most feasible development strategies and policies, to be practically adopted for achieving agriculture sector growth objectives, as specified in the development vision 2020, and their implications, in a feasible, optimal and effective manner.

2 Statistical Data Sources

The statistical bases of this empirical study are the official statistics that collected, processed and disseminated, by National Institute of Statistics of Rwanda (NISR), department of economic and social statistics.

As it is a fact that NISR has published, in July 2014, the supply and use table (SUT) for Rwanda for 2011. The SUT was conducted and completed in quite professional manner and with international standard, though it was highly aggregated, by activities, on the uses side. This is quite natural for the purpose of producing SUT and then national accounts (NA) for the

nation. With the full cooperation of the Director of Economic and Social Statistics Department and the specialist in charge on national accounts, the author has obtained some additional information where the published SUT has been drawn from.

Using such background data, the published SUT and the published national accounts data, we have managed to build an input-output table (IOT) for Rwandan economy at 2011, and for the first time. However, due to the structural nature of the input-output tables and their high demands on highly disaggregated and detailed statistical data, the available data in Rwanda at present, cannot, satisfactorily, be enough to produce a highly disaggregated IOT. Accordingly, at this first attempt, we were able to build and produce a table with less than otherwise desired disaggregated activities within the economy. Accordingly, the constructed input-output table for Rwanda for 2011 is of size 16 by 16 sectors for inter-industrial block with agriculture sector being disaggregated into five main sub-sectors, four final demand components and three primary input categories. Notwithstanding, these efforts have been achieved by further digging into the background data, supplemented with some applicable data simulation methods.

3 Brief Highlights on an Input-Output Table (IOT)

W. Leontief pioneered the building of Input-Output tables and their transformation into an economic model and a tool for its analysis in America during the 1930s. It has developed thereafter at both the national and regional levels. An Input-Output table, by and large, is a statistical description of the functioning of an economy. This function description has a time period dimension usually twelve months. It is primarily deals with the methods of analyzing the inter-dependency between sectors of the economy, and measuring as well

as defining the various sectors interrelationships and their inter-linkages within the national economy. Hence, how the different sectors of an economy can be developed to establish a coherent and integrated domestic economy. An input-output table, however, records the sales or purchases between all sectors in an economy, usually within a particular year. Typical tables identify several dozen such sectors and show the structure of an economy in a precise and detailed way. There are several types of tables each showing a different aspect of the economy, e.g. the pattern of purchases, sales, capital investment and imports.

In constructing and examining these tables it is necessary to make a distinction between commodities and industries. A commodity is an artefact, substance or service, while an industry produces various commodities and is defined by its principle commodity, and thus the cooking oil chiefly makes oil. An industry may also make other secondary commodities, for example, the cooking oil industry also makes and repairs small number of plastic products such as bottles and containers. Thus, while the commodity in an absolute concept; an industry may vary in time or from one country to another by virtue of having different secondary commodities.

The input-output tables serve both statistical and analytical purposes. They provide a framework for

checking the consistency of statistics on flows of goods and services obtained from different kinds of statistical sources -industrial surveys, household expenditure inquiries, investment surveys, foreign trade statistics, agricultural survey etc. The input-output tables in particular, serve as a coordinating framework for economic statistics, both conceptually to ensure the consistency of the definitions and classifications used and as an accounting framework that ensures the numerical consistency of data drawn from different sources.

The input-output framework is also appropriate for calculating much of the economic data contained in the national accounts in addition to detecting its weaknesses. This is particularly important for the decomposition of values of flows of goods and services into prices and volumes for the calculation of an integrated set of price and volume measures. As an analytical tool, input-output data are conveniently integrated into macroeconomic models in order to analyze the link between final demand and industrial output levels. Input-output analysis can serve a number of other analytical purposes and uses.

The main structure of the input-output table (IOT) and techniques based on the main quadrant divisions of the input-output matrix. These quadrants are illustrated in the figure below:

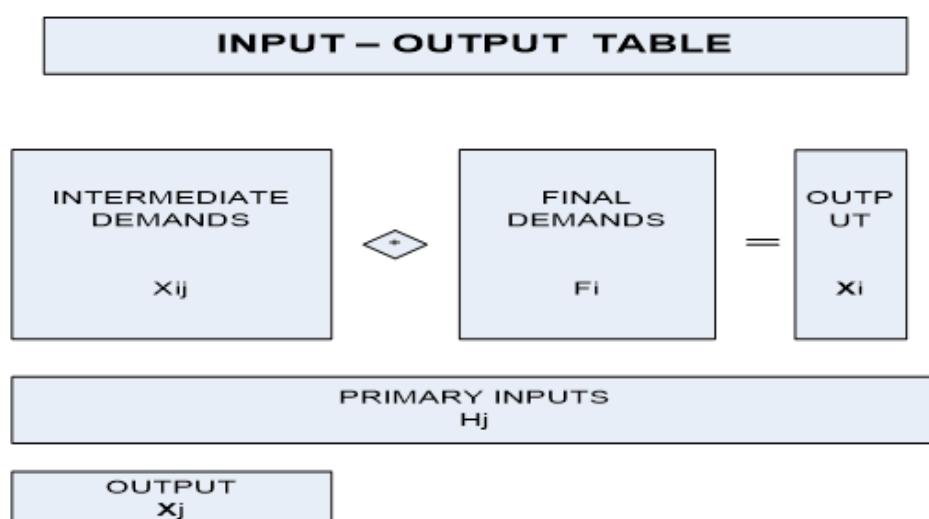


Figure 1: The Main Quadrants of the Input-Output Matrix

However, such characteristics and quadrants can be shown through the appropriate input-output systems of equations, as:

$$1) \quad X_i = \sum_j x_{ij} + \sum_k f_{ik}$$

$$2) \quad X_j = \sum_i x_{ij} + \sum_h p_{hj}$$

The Direct Coefficients are a_{ij} where:

$$3) \quad a_{ij} = x_{ij} / X_j$$

By Substitution in (1):

$$4) \quad X_i = \sum a_{ij} X_j + \sum f_{ik}$$

In Matrix-Vector notations, the Input-Output (I/O) relationships can be rewritten as:

$$5) \quad X = AX + F$$

$$6) \quad F = IX - AX$$

Hence:

$$7) \quad F = (I - A) X$$

X : column-vector of gross output (n by 1)

A : a direct coefficients matrix (n by n)

F : a column-vector of total final demand

$$F = \sum k f_{ik} \dots \dots \dots \quad (n \text{ by } 1)$$

k

and I : is an identity matrix (n by n).

Therefore:

$$8) \quad X = (I - A)^{-1} F$$

where: $(I - A)^{-1}$ is known as Leontief Inverse

However, the production structure and components of the input-output table (IOT) and its relationship for generating the gross domestic product (GDP) are illustrated in the below chart.

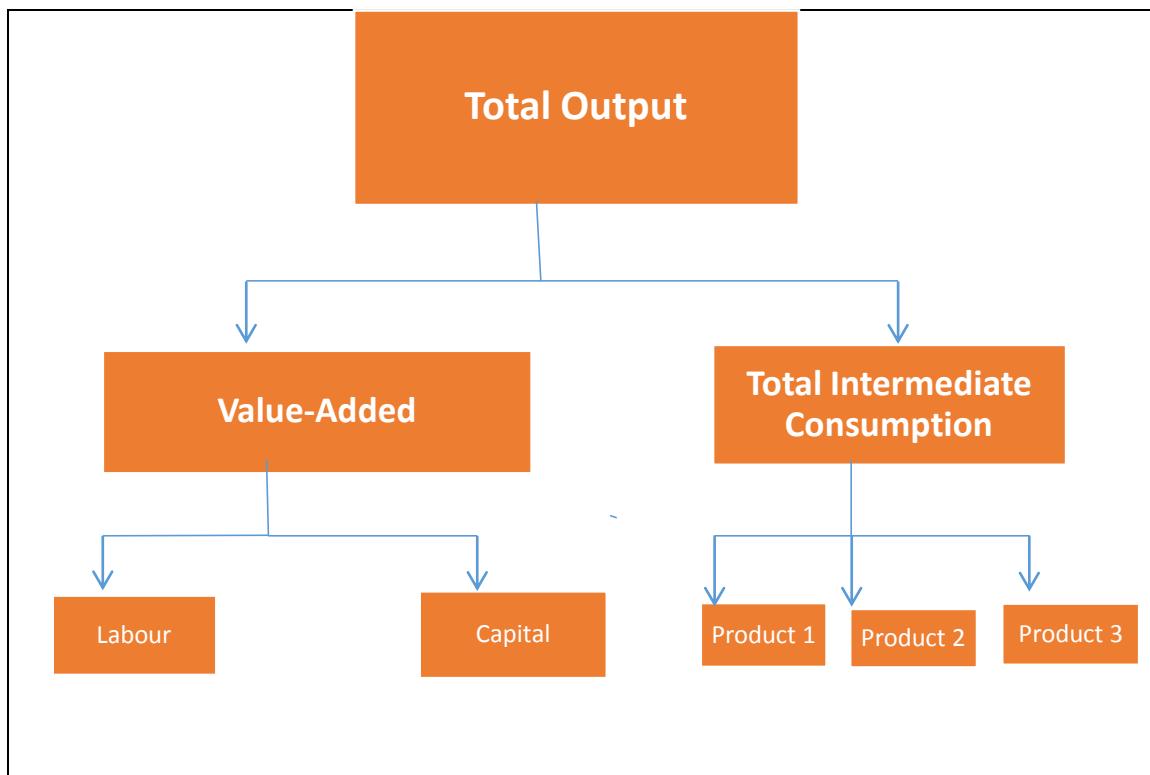


Figure 2: IOT Production Component and GDP

However, the last block of the above chart, the labour factor and labour compensations, which is considered to be part and parcel of the value-added, and hence, of the IOT primary inputs data, is missing in Rwanda supply and use table (SUT) for 2011 produced and published by NISR. That said, we have estimated the sectoral employment using the households income and expenditures survey (HIES) results for 2011. We also have simulated the 2011 employment compensation portion of the value added, and have split the other value-added row into two rows, namely; compensation of employment and operational surplus. The sectoral ratios that used to split total other value-added of SUT, have been simulated and driven using, amongst other things, the households income and expenditure survey (HIES) results, experts' view and some results of similar countries in the region with proper available input-output table, such as Uganda, Kenya, and few others.

4 The Agriculture Sector in Rwandan Economy: An Overview

In this section, an attempt has been made to assess the role of the agriculture sector and its principal sub-sectors, within the Rwandan national economy. Such an assessment and overview can be highlighted by quantifying and examining the following basic economic parameters.

Real compound growth rate: Agriculture sector has continuously generating positive growth rate within Rwandan economy, despite limited resources and prevailing of various external and national constraints. Notwithstanding, the sector has achieved a compound growth rate of (4.1) percent per annum during the period 2006-2013. While the main agriculture sector's sub-sectors achieved mixed trends of actual growth rates, during the same period. The graph below illustrates the achieved growth rates of the main five components of the agriculture sector in Rwanda.

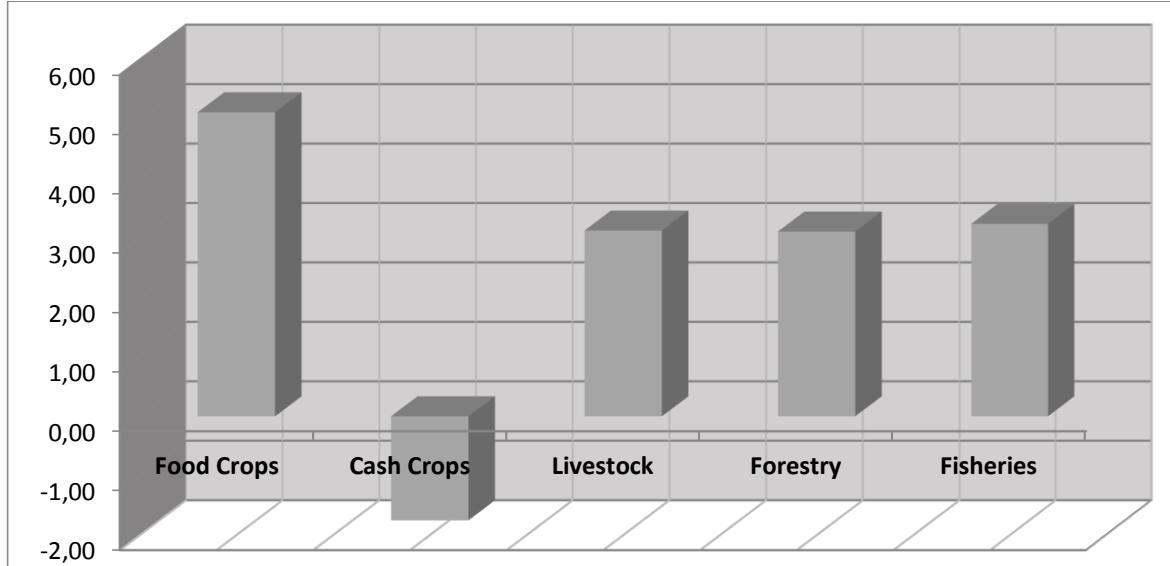


Figure 3: Percentage Compound Annual Growth Rates for Different Sub-Sectors of Agriculture Sector during the Period 2006-2013

This, by and large, shows that the food crops component of agriculture sector is the growth leading sub-sector of agriculture sector. While the cash crops sub-sector is declining during the same period, registering an overall compound growth rate of (-1.7) percent per annum.

Agriculture Sector's Contribution to the National Economy and the Share of the each of Sub-Sectors in the Agriculture Sector Products; The normal approach that usually used to measure the importance of a given sector to the national economy, is the share of that sector's product to the gross domestic product (GDP). Accordingly, agriculture sector contribution to total GDP in Rwanda has declined from 38 percent in 2006 to 33 percentage point in 2013. This is not surprising given the government efforts to diversify and developing the economy, as well as lessening the

reliance of the economy on a single sector. It is a quantitative evident that such declining in agriculture contribution to total economy, is due to, among other things, successful process of the economy diversification policy, and increasing role and hence contribution of other sector of the economy, such as manufacturing industries, construction, trade, real estate and other personal services, overtime. Nonetheless, the contributions of the principal five sub-sectors, to the agriculture value-added were, somehow, mixed, though food crops taking the lead during the period of the analysis, and it is expected to continue unless more proactive and constructive integrated agriculture sectoral development strategic processes are adopted, and implemented.

The graph below depicts the relative importance of the main agriculture sub-sectors in the total sectoral products for the year 2006-2013.

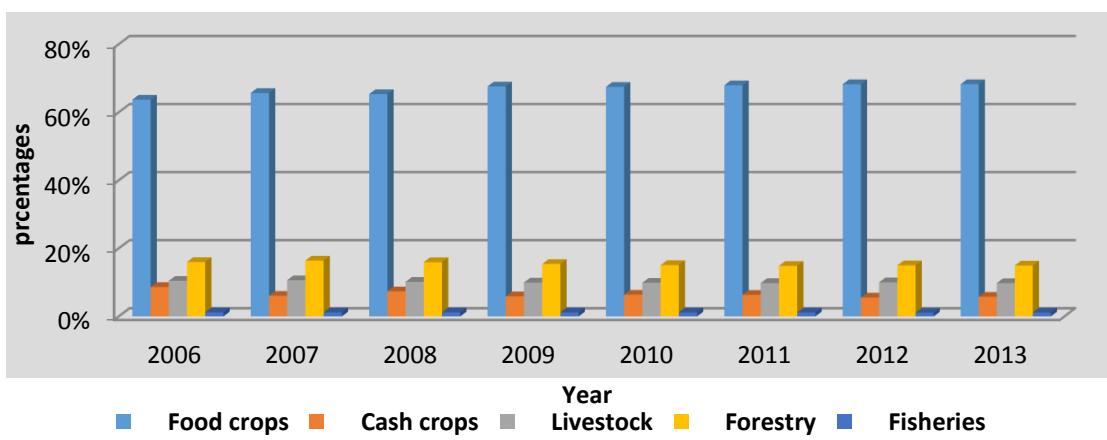


Figure 4: Agriculture Sub-Sectors' Contributions to Agriculture GDP during the period 2006-2013

Agriculture Sector and Rwanda Trade Balance; By and large, agriculture sector contribute, in average, by (14.8) percent to Rwanda total export in 2011. The main contributors to agriculture sector export was cash crops component, followed by livestock and live-stock product. While the share of agriculture sector, at

the same year, in total Rwanda imports was (4.6) percent, and this was mainly related to import of food crops sub-sector of Rwandan agriculture sector. The table below highlights structure of agriculture imports and exports by the main components in Rwandan economy.

Table (1)

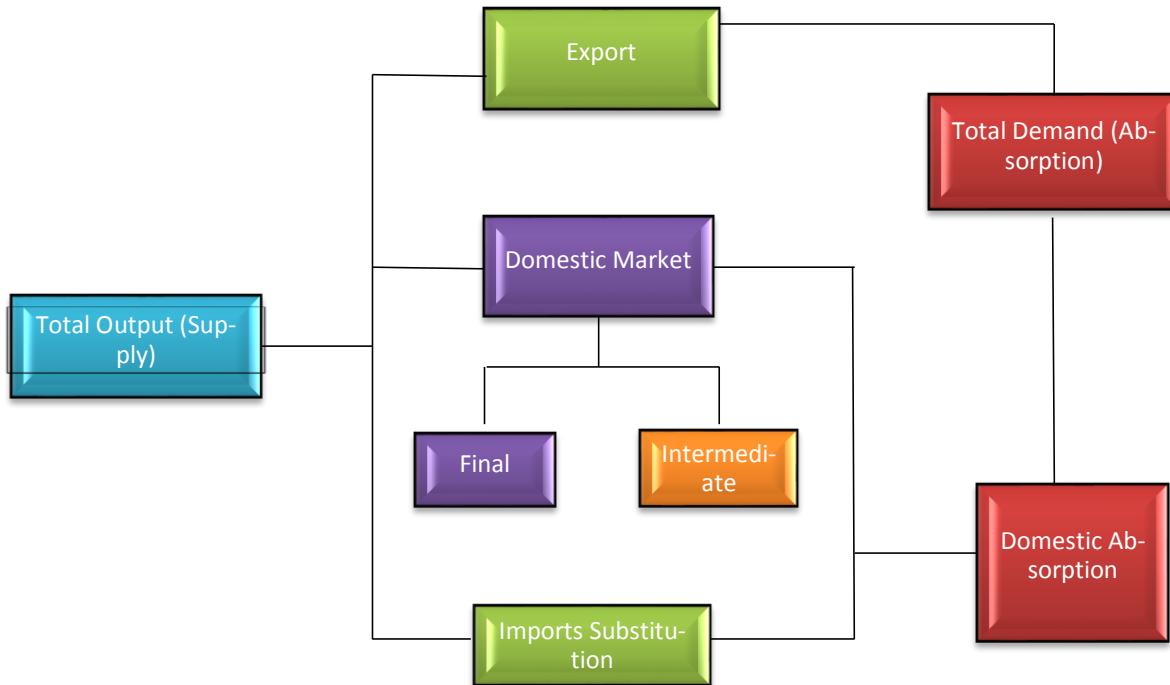
Agriculture Sector Components Contribution to Imports and Exports of the Economy in 2011

No.	Sub-Sector	Imports in RWF billion	% to total Imports	Exports in RWF billion	% to total Exports	Trade Balance
1	Food Crops	43.8	3.85	11.0	2.08	-32.9
2	Cash Crops	3.7	0.32	45.5	8.67	41.9
3	Livestock & livestock products	3.6	0.32	19.4	3.70	15.8
4	Forestry	0.8	0.07	0.4	0.08	-0.4
5	Fishing	0.5	0.04	1.2	0.23	0.7
6	Total	52.4	4.60	77.5	14.76	25.1

Agriculture production (supply) components and its absorption (demand) categories; it is an economic fact that sectoral activities, by and large, are growing and expanding as the same direction as the demand for their outputs. Agriculture output usually absorbed by domestic market or for export or both. The former, i.e. the domestic market demand is consisting of final consumption uses, intermediate uses as industrial feed-stocks, and for imports substitution. The depth and significant role of agriculture sector in the

overall economic development of the nation depends on the sectoral full integration and inter-relationships within the economy and its different sectors, as well as it is role in promoting the country exports and hence improvement of current account balance and the balance of payments. This is of course coupled with reasonable satisfaction and meeting the domestic consumption demands. Such supply-demand relationship is depicted as in the chart below.

Figure -5-: Agriculture Sector's Supply-Demand Interactions

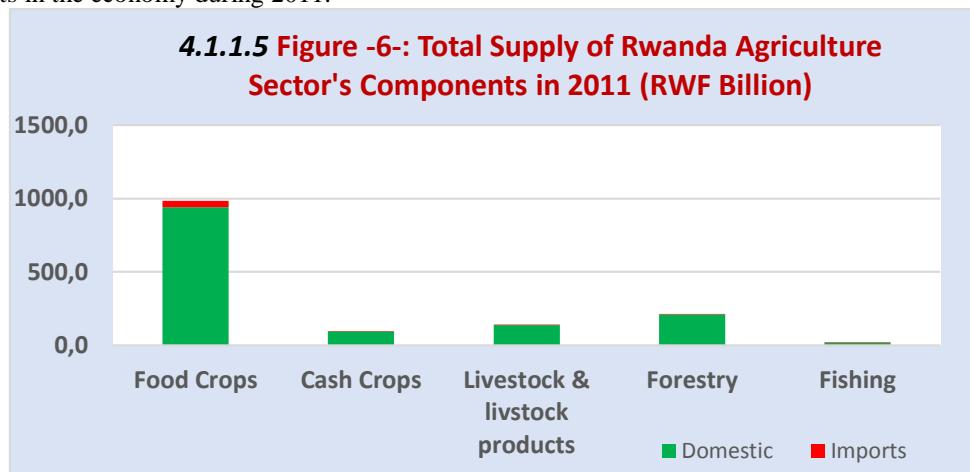


It is evident that the main absorbent of agriculture sector's output in Rwanda is the final consumption demand in the domestic economy. This consumption type demand absorb about three quarters of agriculture output. The remaining quarter of the production is absorbed by intermediate uses by other sectors of the

economy, and very small proportion of the total production is exported to the rest of the world (ROW).

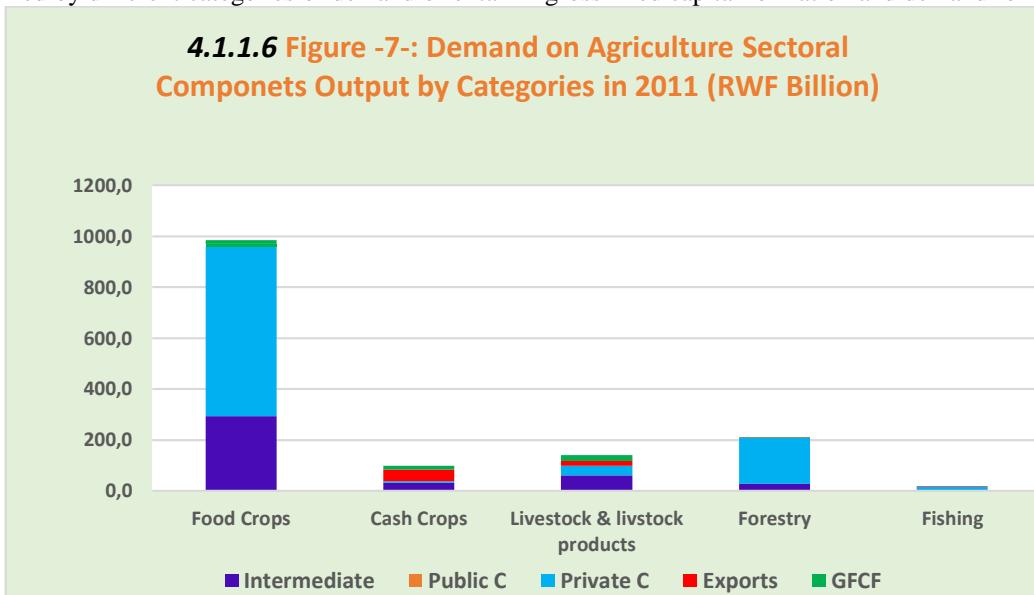
To identify, in quantitative manner, the total supply of each of the main agriculture sector components in Rwanda, and whether it is domestically generated or imported in order to meet the nation's demand, the

graph below illustrate the supply of each of the sector's components in the economy during 2011.



In contrast, the total demand on each of the agriculture sector's components, empirically, shown on the following graph. Such demand on the main components is identified by different categories of demand orienta-

tions and types. These categories of demand are; intermediate demand, government and non-government organizations demand, private sector household demand, gross fixed capital formation and demand for exports.



5. THE DEVELOPMENTAL ROLE AND IMPACTS OF AGRICULTURE SECTOR IN RWANDAN ECONOMY: Applied Modelling Approach

One of the most accurate approach to analyze and measure the role and impact of the main components of agriculture sector within the Rwandan socio-economic setting, is to quantify such role and measure the likely impact, by formulating and solving a specific and specially tailored modelling approach. Accordingly, and **given the fact that we have already constructed and built the first Rwandan input-output table (IOT) for 2011**, based on NISR published supply and use table (SUT), an analytical impact models, based on input-output techniques, have been formulated, structured and empirically articulated and solved, for Rwandan economy in order to measure the development role and importance of the main agriculture sector's components in the national economy. Hence, different and more applicable agriculture development strategic policies can

be devised, recommended and implemented, at the nearest future.

Having said that, the analysis and measurement of the impact and role of agriculture sector and its various sub-sectors, would be focused on and addressed through solving for and calculating of the various economic multipliers and the level of the sectoral integration within the overall national economy and its relationships and linkages with other sectors that forming the total Rwandan economy. Accordingly, the input-output multipliers give a detailed picture of the impact of change in final demand on output, income and employment through the economy. They are now well established as indicators of the importance of particular sectors and the interdependence of the industrial structure and thus their meaning, uses and derivation are described within each derived type and nature of the economic multipliers worked out below.

6 The Agriculture Sectoral Output Multipliers in Rwanda

When the demand for the products of a particular sector (or industry) is increased then, in order to produce the additional output, the sector will need to purchase additional items from the rest of the economy. These purchases will stimulate further output which in turn will require further purchases and so on. Thus there is a sequence of diminishing requirements, the cumulation of which is measured by the output multipliers. These are called type I output multipliers.

Any increases in production, however, will also affect household income both through wages and salaries of employment and through elements of other value-added such as dividends. This increase in income will lead to increase in household consumption (demand) which in turn will stimulate further production and income. Accordingly, type II output multipliers can be defined which capture the additional effect of this household-consumption link. In order to do this, one need to define a consumption function which relates consumption to income and to decide the composition of marginal changes in this household consumption. In doing so, two simplifying assumptions have been made as the following: Firstly all wages and salaries are assumed to be channelled into consumption and thus no part of them is saved, whereas the income elements in other value-added (i.e. dividends/operating surplus) are assumed either to be saved or remitted outside Rwanda, and hence, not to affect consumption. Secondly the marginal household consumption is taken to be the same as the average, thus if on average households spend 30% of their income on food then it is assumed that 30% of each additional RWF1 will also go on food. These assumptions enable us to make a straightforward calculation of the type II multipliers by using the intermediate inter-industry transaction matrix augmented by column-vector of the purchases by households and a row-vector of wages and salaries. In effect this treats labour services as an additional industry and the pattern of consumption as the inputs necessary to make its 'product' labour. The calculations process is as for type I multipliers with using this new augmented matrix. The type II multipliers for each sector are higher than the equivalent type I, since the latter omit induced household effects, and the larger the difference between them the greater the amount of income which is channelled back into the domestic economy.

The **output multiplier** for sector j , however, measures the total direct and indirect output requirements from all the sectors (industries) in the economy in order to satisfy an increase of RWF1 in the final demand of sector j .

The **type I sectoral output multiplier** for sector J , k_j , is defined as:

$$k_j = \sum_j r_{ij} \quad \dots \quad (9)$$

The elements, r_{ij} 's are the coefficients of the Leontief Inverse of A , i.e. $(I-A)^{-1}$, where A is the matrix of the direct coefficients of the intermediate part of the inter-sectoral transaction table.

The **type II sectoral output multiplier** is defined similarly except that the intermediate part of the inter-

sectoral transaction matrix is augmented by the household consumption column and the wages and salaries row. The values of both types of multipliers are shown in table (2), and the sectors have been ranked accordingly.

The Type I output multipliers range from 2.81 for air electricity and water sector to 1.16 for livestock and livestock products, however, closer examination reveals that more than half of the sectors have multipliers which are above the average multiplier value of 1.82. This also means that there will be a little difference in effect between alternative patterns of stimulating the demand in these sectors.

As the main purpose here is to analyze the agriculture sector role in the economy, it is quite clear that the five agriculture sector's components are all registered low output multipliers (type I). This is quite a natural and expected results as the agriculture sector's components are not fully integrated in reproduction structuring of the Rwandan economy. Hence, these agriculture components have no highly significant and strong inter-sectoral relationships with other non-agriculture sectors of the economy. This developmental fact is clearly reflected in the value of the type II output multipliers of the five agriculture sub-sectors. For this measurement and type of output multipliers, these agriculture sub-sectors formed the top ranks among other sectors of the Rwandan economy. This is economically highly plausible, as most of the output of these agriculture sub-sectors in Rwanda uses, at present, either for domestic consumption and/or for export which both of them are not part of industrialization and reproduction. Besides, this trend in agriculture sector development behaviour, has evidently and numerically proved that the value-added generated by the sector (particularly compensation of employees) is dominated its output. This is an obvious and expected outcome as these five agriculture sub-sectors have a relatively weak production and development relationships with other sectors of the economy, which drastically minimize the proportions used by these sub-sectoral of other industries and sectors' outputs within the national economy, as inputs for their production processes. Accordingly, the two influential factors for agriculture in Rwanda, nowadays, are the final consumption demand and the income generated within the farming communities, rather than inter-industrial developmental process and domestic economic integration. Nevertheless, if there is more and full inter-sectoral relationships and integration of agriculture sub-sectors within the Rwandan economy, a much higher proportion of the change in the final demand will be channelled back into the economy, and hence creating further growth, development and more national value-added.

However, and as stated above, the picture of agriculture sectors in the economy shifts quite radically when induced income effects are incorporated as shown in the type II multipliers, tables (2). The increased importance of all agriculture sub-sectors are apparent is due to their high income coefficients (i.e. value-added (wages)/output ratios), and development reasons stated above.

These high income coefficients, however, means that a high proportion of the inputs of these sectors are channelled into household consumption which in turn

purchases a wide variety of products, and hence enhanced the multiplier effect of these sectors. It is worth mentioning that the type II multipliers are spread wider and more uniformly than type I (see table (2)).

Table 2

Sectoral Output Multipliers in Rwandan Economy					
No.	Sectoral	Type I Multiplier	Rank	Type II Multiplier	Rank
1	Food Crops	1.17	15	7.06	4
2	Cash Crops	1.29	13	6.25	6
3	Livestock & livestock products	1.16	16	7.20	2
4	Forestry	1.22	14	7.45	1
5	Fishing	1.50	12	7.08	3
6	Mining & quarrying	2.00	6	5.74	9
7	Manufacturing of food	2.12	5	6.42	5
8	Manufacturing of beverages & tobacco	1.86	9	5.13	13
9	All Other Manufacturing Industries	2.32	2	4.69	15
10	Electricity and Water	2.81	1	5.62	10
11	Construction	2.32	3	4.70	14
12	Trade and Transport	1.64	10	4.23	16
13	Hotels & restaurants	2.19	4	5.19	12
14	Public administration and defence	1.93	8	5.85	8
15	Education and Health	1.97	7	6.15	7
16	All Other Services	1.53	11	5.22	11

7 The Sectoral Income Multipliers in the Economy

Any change in demand will affect not only output but also income and employment, and in fact these latter effects are usually of more interest than the former. Multipliers may be calculated to help assess these effects. Firstly we examine the impact on income. The income generated in the economy by a RWF1 change in the final demand for industry/sector j, is found as:

$$\sum \omega_i * r_{ij} \dots (10)$$

Where ω_i is the labour income coefficient (i.e. the ratio of wages and salaries to gross output) for the ith sector, and a list of these sectoral labour income coefficients are given in section (10) of this report.

However, a more usual measure of the interdependency of the economy and a sector's ability to stimulate income in the rest of the economy is to look at the total direct and indirect income generated for every RWF1 of direct income generated.

Thus, the **type I income multiplier** for sector j, h_j , is defined as the ratio of the direct and indirect income divided by the direct income generated by the change of RWF1 in the demand for sector j output. That is:

$$h_j = \sum \omega_i * r_{ij} / \omega_j \dots (11)$$

As before the coefficients of the Leontief inverse of the augmented matrix are substituted in the above equation in order to obtain the type **II** income multipliers. Both types of multipliers are shown in table (3).

Table 3

Sectoral Income Multipliers Type I and II in Rwandan Economy					
No.	Sector	Type I Multiplier (h_i)	Rank	Type II Multiplier (h_i)	Rank
1	Food Crops	1.06	15	2.64	15
2	Cash Crops	1.11	13	2.75	13
3	Livestock & livestock products	1.07	14	2.65	14
4	Forestry	1.05	16	2.61	16
5	Fishing	1.15	12	2.85	12
6	Mining & quarrying	1.57	9	3.89	9
7	Manufacturing of food	10.62	1	26.36	1
8	Manufacturing of beverages & tobacco	6.67	3	16.56	3
9	All Other Manufacturing Industries	7.15	2	17.74	2
10	Electricity and Water	4.98	5	12.36	5
11	Construction	4.22	6	10.47	6
12	Trade and Transport	1.53	10	3.79	10
13	Hotels & restaurants	5.88	4	14.60	4
14	Public administration and defence	1.75	7	4.33	7
15	Education and Health	1.57	8	3.90	8
16	All Other Services	1.31	11	3.24	11

The variation in the **type II multiplier** here ranges from 2.61 for the forestry sector to 26.36 for food man-

ufacturing sector. These multipliers can be used to assess the relative importance of secondary income gen-

eration in each sector (industry). For example, if the increase in final demand is such that, RWF1000 of income is created directly for workers in the food manufacturing sector, then in fact another RWF 9,620 will be created in Rwanda indirectly, while a further RWF 15,740 will be generated in the economy by the induced effects of the household income-consumption link, making a total income change of RWF 26,360.

Industries like food products have very high multipliers because of their significant domestic inter-industrial linkages and because their direct income coefficients are small. On the other hand forestry sector products although have some integration within the domestic economy, as evidenced by its high output multiplier, has a low income multiplier because of its large direct income coefficient in the denominator.

The rankings between income multiplier type I and type II are the same, and in fact the ratio between type I and type II income multipliers for each sector is a constant 2.48. This constant relationship has been demonstrated algebraically by Bradley and Gander (1969), and it indicates the proportion of income being retained within the domestic economy. The lower the ratio is the more open the economy. The examples of this ratio are: 1.32 for Scotland (Al-Ali and Burdekin, 1978), 1.15 for United Arab Emirates (Al-Ali, 1998), 1.26 for Jordan (Al-Ali and Sabbagh, 2014). It is interesting, accordingly, to note that Rwanda experiences a little leakage of household income outside the country. That said, it must be borne in mind that the comparison between different economies, particularly, where these ratios are based on different tables and for different years would lose the uniformity of comparison, this is besides that the definitions of income may also differ.

8 The Sectoral Employment Multipliers in Rwanda

The repercussions of a change in final demand, such as new investment, will generally have some impact on employment in the economy and the sector, although an increase in output level might be met by increases in labour productivity. Using the ratio of each sector's employment to its gross output in 2011 as a simple employment production function, the impact on employment of a RWF1 change in the final demand/investment for sector j is calculated as:

$$\sum_i \ell_i * r_{ij} \dots \quad (12)$$

i

Where, $\ell_i = E_i / X_i$ is the labour-output ratio for sector i

E_i is the employment in sector i, and

X_i is the gross output of the ith sector.

The employment figures were based on information provided by the household income and expenditures survey (HIES) results, modified and adjusted according to 2011 SUT of NISR and the constructed 2011 IOT adopted sectoralization scheme.

As in the case of the income multipliers, the employment multiplier is defined to be the ratio of the total change to the direct change in the Rwandan employment generated by a change of RWF1 in the final demand of a given sector or sectors of the economy.

The **type I employment multiplier**, e_j , is defined as:

$$e_j = \sum_i \ell_i * r_{ij} / \ell_i \dots \quad (13)$$

The coefficients of the Leontief inverse of the augmented matrix have used to derive the **type II employment multipliers**. The computed values of the employment multipliers are shown in table (4).

Table 4

Sectoral Employment Multipliers Type I and II in Rwandan Economy

No.	Sector	Emp. Multiplier Type I (ej)	Rank	Emp. Multiplier Type II (ej)	Rank
1	Food Crops	1.05	15	2.28	15
2	Cash Crops	1.08	13	2.36	13
3	Livestock & livestock products	1.06	14	2.30	14
4	Forestry	1.03	16	2.25	16
5	Fishing	1.09	12	2.43	12
6	Mining & quarrying	2.27	8	8.72	9
7	Manufacturing of food	22.66	1	52.42	1
8	Manufacturing of beverages & tobacco	13.62	3	32.31	3
9	All Other Manufacturing Industries	11.73	4	31.76	4
10	Electricity and Water	4.66	5	14.80	6
11	Construction	3.12	6	9.54	8
12	Trade and Transport	1.35	11	3.48	11
13	Hotels & restaurants	13.85	2	36.31	2
14	Public administration and defence	1.75	10	7.03	10
15	Education and Health	2.76	7	16.51	5
16	All Other Services	1.90	9	13.33	7

The employment multiplier (type II) of cash crops sector, for example, means that if an increase in final demand is such that employment in this sector increases by 100 then the total employment change in Rwanda, throughout all sectors, will be 236 of which 128 re-

sulted from the inclusion of the household income-consumption link. While for food manufacturing products sector, such an increase in its employment of, say, 100 due to an increase in its final demand component including increase in investment, the resulting total employment opportunity in the economy, by all sectors,

will be 5242 of which 2976 opportunity due to inclusion of the household income-consumption link.

Once again the large indirect output requirement by food manufacturing sector, beverages and tobacco industry and other manufacturing industry sector from other sectors and industries in the economy, combined with their low labour-output ratio, due to their production technologies, means that these sectors, amongst others, also have the highest employment multipliers. As can be seen from table (4) the employment multipliers are distributed more homogeneously than for other two multipliers.

All above analysis have illustrated, using a strategic developmental techniques coupled with Rwandan actual and driven statistical data. Such realistic approaches and analytical developmental tools, have evidently, and in quantitative manner approved that agriculture sector and its sub-sectors components have no significant development and multiplier impact on other sectors of Rwandan economy and/or on the national economy at large, that can push economic development and growth of the economy forward. This has been empirically tested where all agriculture sub-sectors have ranked at the bottom of all sectors for all multipliers. An exception for that was the ranking of these agriculture sub-sectors in output multiplier type II which apparently to due to the final consumption column. This, however, is a vital evidence that the uses of agriculture productions at present stage of development in Rwanda is, mainly, for final consumption.

9 Agriculture Sector and Other Sectoral Development Linkages in Rwandan Economy

In order to describe the structural interdependence of the sectors/industries within the economy, particularly identifying the development importance of the agriculture sub-sectors, two measures have been devised. These are; the backward and forward linkages. The first of these indicates the relative ability of an industry or sector to stimulate output amongst the various sectors within the economy, and the other indicates the relative dependence of an industry or sector upon demand of its output by different sectors of the economy.

However, and for the purpose of formulating development growth strategy for the national economy, the linkages have been used to identify the key (leading) sectors in the economy for growth and development. The leading sectors are these sectors which are in a favourable position to induce the expansion and development of other sectors of the economy, and hence to accelerate the development process and stimulate growth in the national economy. These are a fundamental development measures and issues that we are restrict ourselves to follow in order to deriving the key sectors in the Rwandan economy.

9.1 The Backward and Forward Development Linkages

The **backward linkage**, b_j , is define, in an input-output context, as:

$$b_j = \sum_i r_{ij} \dots \quad (14)$$

i

Where, r_{ij} , is the elements (cells) of Leontief Inverse matrix $(I-A)^{-1}$. Thus b_j is the total change in the gross output of the economy brought about by one unit change in demand for sector/ industry j output.

The **forward linkage**, c_i , is defined as:

$$c_i = \sum_j r_{ij} \dots \quad .. (15)$$

j

This shows the output generated in sector i when final demand in each sector of the economy is increased by one unit.

9.2 The backward and Forward Development Linkages Index

Having derived the above, an index is constructed to measure the relative strengths of each of the linkages; by dividing each of b_j and c_i by their respective average backward and forward linkages for the Rwandan economy as a whole, that is:

$$v_j = \frac{\sum_i r_{ij}}{n} / \frac{\sum_j r_{ij}}{n^2} \dots \quad (16)$$

Or using another methodological setting, this as:

$$v_j = n * b_j / (\sum b_j) \dots \quad (17)$$

With n as the number of the sectors in the economy, and (*) is sign for multiplication. While for the forward linkage indices (u_i), the calculation systems are:

$$u_i = \frac{\sum_j r_{ij}}{n} / \frac{\sum_i r_{ij}}{n^2} \dots \quad (18)$$

Or in another way it can be calculated as:

$$u_i = n * c_i / (\sum c_i) \dots \quad (19)$$

Those sectors with a higher than average backward linkage index (i.e. $v_j > 1$) generate an above average response in the other sectors of the economy, and the status for the relative performance of different sectors is shown in table (5). These are driven from the total I/O coefficient Matrix (A).

A higher than average forward linkage index means that these sectors display above average dependence on the demand from other sector. By increasing the output of such sectors it is hoped that the industries which purchase them will be encouraged by the greater availability of supplies to increase their own output.

Table 5

Ward and Forward Sectoral Linkages and the Ranking in Rwandan Economy					
No.	Sector	Backward	Rank	Forward	Rank
1	Food Crops	1.17	15	2.08	4
2	Cash Crops	1.29	13	1.14	13
3	Livestock & livestock products	1.16	16	1.22	9
4	Forestry	1.22	14	1.15	11
5	Fishing	1.50	12	1.00	16
6	Mining & quarrying	2.00	6	1.11	14
7	Manufacturing of food	2.12	5	1.24	8
8	Manufacturing of beverages & tobacco	1.86	9	1.43	5
9	All Other Manufacturing Industries	2.32	2	4.85	2
10	Electricity and Water	2.81	1	1.21	10
11	Construction	2.32	5	1.25	7
12	Trade and Transport	1.64	10	4.93	1
13	Hotels & restaurants	2.19	4	1.15	12
14	Public administration and defence	1.93	8	1.39	6
15	Education and Health	1.97	7	1.07	15
16	All Other Services	1.53	11	2.81	3

It is quite clear from the results above that agriculture sub-sector have the lowest linkages, both backward and forward, apart from some on other sectors of the economy on food crops sector due to some inputs used of some sectors particularly, food industry comes from food crops sub-sector. This is, by and large, a natural and accurate results, as agriculture sector, and as stated earlier, has very little relationship with the production processes of the rest of the Rwandan sectors. This is due to, amongst other things, the lack of integration of the agriculture sectors within the national economy's

development processes and, more importantly, to the lack of industrialization and uses of various agriculture outputs, neither having domestic industries that supplying agriculture sectoral component with its, much needed and required inputs, within the domestic Rwandan economy.

The table below (table 6), shows the results of backward and forward linkages indices. These have been calculated in order to identify the key (leading) sectors in the Rwandan economy.

Table 6

Sectoral Backward and Forward Linkages Indices in Rwandan Economy					
No.	Sector	Backward Linkages In- dex (v_j)	Rank	Forward Linkages Index (u_i)	Rank
1	Food Crops	0.65	15	1.15	4
2	Cash Crops	0.71	13	0.63	13
3	Livestock & livestock products	0.64	16	0.67	9
4	Forestry	0.67	14	0.64	11
5	Fishing	0.83	12	0.55	16
6	Mining & quarrying	1.10	6	0.61	14
7	Manufacturing of food	1.17	5	0.68	8
8	Manufacturing of beverages & tobacco	1.03	9	0.79	5
9	All Other Manufacturing Industries	1.28	2	2.67	2
10	Electricity and Water	1.55	1	0.66	10
11	Construction	1.28	3	0.69	7
12	Trade and Transport	0.95	10	2.72	1
13	Hotels & restaurants	1.21	4	0.63	12
14	Public administration and defence	1.06	8	0.77	6
15	Education and Health	1.09	7	0.59	15
16	All Other Services	0.84	11	1.55	3

However, it is quite obvious, and given what have been stated and analyzed above, none of agriculture components and sub-sectors, is emerged as leading sector in Rwanda (only other manufacturing Industries

sector and, to lesser extent, trade and transport sector emerges as the two leading sectors in the economy). This is a credible result as most if not all of agriculture sectoral output and products of various crops and sub-

sectors are either used for final consumptions or, modest, portion of that products is went for exports to the outside world. Hence, minimal portion of the sector being used domestically for industrialization purposes and as inputs into other sectors within the Rwandan domestic economy, as economic development reality and comparative advantages should dictate.

10 Some Key Ratios and Sectoral Economic Indicators of the Rwandan Economy

The following are a list of some selective indicators based on the income coefficient (wage-output ratio), labour productivity (RWF billion of output per

thousand workers) and labour-output ratio (thousands of workers per RWF billion of output) for the each of the industrial groups shown in the input-output tables, for the Rwandan economy. The sectors have also been ranked by the different ratios. However, it should be noted that the definition of industrial output, labour and/or wages used are all pertaining to 2011, the year for the structured input-output tables for the economy.

Table 7

Some Selective Sectoral Indicators in Rwandan Economy

No.	Sector	Income-Output Ratio	Rank	Labour Productivity	Rank	Labour-Output Ratio
1	Food Crops	0.81	2	0.39	14	2.57
2	Cash Crops	0.65	5	0.48	12	2.08
3	Livestock & livestock products	0.82	2	0.38	15	2.62
4	Forestry	0.86	1	0.36	16	2.75
5	Fishing	0.71	4	0.44	13	2.25
6	Mining & quarrying	0.35	8	3.20	9	0.31
7	Manufacturing of food	0.06	15	12.87	3	0.08
8	Manufacturing of beverages & tobacco	0.07	14	10.62	4	0.09
9	All Other Manufacturing Industries	0.05	16	15.76	1	0.06
10	Electricity and Water	0.08	11	6.70	5	0.15
11	Construction	0.08	12	5.01	8	0.20
12	Trade and Transport	0.25	10	1.53	11	0.65
13	Hotels & restaurants	0.07	13	13.89	2	0.07
14	Public administration and defence	0.33	9	2.50	10	0.40
15	Education and Health	0.39	7	6.11	6	0.16
16	All Other Services	0.41	6	5.75	7	0.17

11 Conclusions and Development Policy Implications

Given the above modelling approach and the empirical results of the role of agriculture sector in Rwandan economy, it is worth mentioning the following concluding remarks:

1. It has to be stated that this is the first attempt, in Rwandan economy, to have a complete construction of an input-output table (IOT) for the economy, and to carrying out empirical analysis of various agriculture sub-sectors in an inter-industrial/inter-sectoral developmental approach.

2. Most of the agriculture sub-sectoral outputs are used for final consumption. Relatively, little proportions of the agriculture production is used by other sectors of the economy as inputs, and quite a low percentage went for export, in 2011.

3. Accordingly, agriculture sector's impact on the production and growth regenerated cycle in the

economy is minimal. Hence, very weak development linkages between agriculture sub-sectoral activities and productions with the other sectors productive activities, and with the rest of the domestic economy. This is very important for direction and implication for future development policies for the agriculture sector and its various components in Rwanda.

4. The increasing agriculture growth and production depends on whether additional product and produce would be marketed and absorbed efficiently, whether domestically for final uses, intermediate industrial uses, for export and to substitute the imports. This, by and large is essential for vegetables and fruits produced in Rwanda. To support farmers in this respect, it is imperative to improve the infrastructure and the market information. Such measures would, undoubtedly, facilitate the traders, manufacturers and post harvesting commercialization process.

5. To achieve the target delineated to agriculture sector thus far, agriculture productivity in food crops, cash crops and livestock sub-sectors should be the priority. To achieve that required improved agriculture technology (mechanization, and others) and management. These, however, includes improvement soil watering, irrigation efficiency, and implementation of modern irrigation technology and projects, that relying on solar energy (particularly, pumping, dripping and spray). For these supportive activities; private and co-operative sector should be encourage to involve deeply, using various stimulus including subsidies.

6. Also, the achievement of growth target for the agriculture sector requiring improving seeds and seed varieties, fertilizers and nutrient deliveries and management practices. Besides, acquiring and using new agriculture technology for preharvest, harvesting and postharvest processing. Again, for some of these activities private sector can be effectively motivated to handle in an efficient manner.

7. It is recommended that the analyzed five agriculture sub-sectors, have to be, statistically, disaggregated further, in the future, in order to have more comprehensive and wider coverage analysis of detailed agriculture products components and various types of crops.

8. It is envisaged that such an analytical and empirical approach, presented in this paper, would be extended, in the near future, so that planning and forecasting procedures and tailored-made methodologies can be structured and applied for agriculture sector, sub-sectors, which would including all developmental aspects and variables, particularly, investment requirements, priorities, impacts and tasks ahead for Rwandan agriculture sector. Hence, supporting agriculture development decision makers, with an appropriate and effective analytical tools and subsequent empirical results, to devise realistic, feasible and applicable development policies for agriculture sector in Rwanda.

9. Moreover, carrying out such an analysis and future forecasting of the likely and potentially agriculture sectoral development, will equip the decision making authority with better development perspective, based on a sold quantitative articulation. Thus enhancing the capability to determine agriculture sector growth trajectories, and crops development priorities as well as crops diversification and outlook strategies.

10. Nonetheless, it is planned to have more pertinent statistical data and further improvements and disaggregation of the IOT of Rwanda, particularly, when we manage to implement and successfully completing

the agriculture sector's statistical templates that prepared earlier, at the Planning and Budgeting Directorate of MINAGRI.

References:

1. Al-Ali, Hashim, and Burdekin, Russell (1978) "An Analysis of some aspects of the Scottish economy using Input-output techniques", IBM (U.K.) Scientific Centre Report 0096, August.
2. Al-Ali, Hashim (1979) "Input-Output Analysis of Energy Requirements", Journal of Energy Economics, Vol. 1, No. 4, October.
3. Al-Ali, Hashim and Burdekin, Russell (1980) 7. "An Analysis of the Economic Impact of the North Sea Oil Activity on the Scottish Economy in 1973", Journal of Managerial and Decision Economics, Vol. 1, No. 2.
4. Al-Ali, Hashim and Sivaciyan, Sevan (1980) "The Oil Sector in the Saudi Economy in Mid-1970's: An Inter-Industrial Approach", Journal of Energy and Development, Vol. VI, No. 1, Autumn,
5. Al-Ali, Hashim (1989) "The Choice of Comprehensive Planning Models: Input-Output and integrated Macroeconomic Planning Models for the Ugandan Economy", Technical Report, UNDP/IBRD/MPED, Kampala, May.
6. Al-Ali, Hashim (1998) "The Economic Linkages and Leading Sectors in UAE Economy in the Nineties", Strategic Research Paper, ECSSR, Abu Dhabi, October.
7. Al-Ali, Hashim (2013) "An Integrated Macro-Fiscal Forecasting Model and Its Applications for the Bangladesh Economy", The Journal of Economic Science: Theory and Practice, Vol. 70, No. 2, Baku, pp32-66.
8. Al-Ali, Hashim and Sabbagh, Orouba (2014) "The Construction of the Jordanian Input-Output Tables for the year 2010 and their Applications and Uses", Paper Submitted and Presented at EcoMod 2014 Conference, Bali, July 16-18.
9. Bradley, I and Gander, J.P. (1969) "Input-Output Multipliers Some Theoretical Comments", Journal of Regional Science, Vol. 9, pp 309-317.
10. Hirschman, A.O. (1958) "The Strategy of Economic Development", Yale University Press, New Haven.
11. Leontief, W.W. (1966) "Input-Output Economics", Oxford University Press.
12. National Institute of Statistics of Rwanda - NISR- (2014) "Supply-Use Table for Rwanda 2011", Kigali, Rwanda, July
13. Sadler, P, Archer, B, and Owen, R. (1973) "Regional Income Multipliers", The University of Wales Press.

Sadykov A.*Doctoral student of Business Administration,
Almaty Management University (Almaty, Kazakhstan)***МОДЕЛИ ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ ОРГАНИЗАЦИИ И КАЗАХСТАНСКАЯ
ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТЬ****Садыков А.***Докторант DBA**Алматы Менеджмент Университет,**г. Алматы, Республика Казахстан*<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091700>**Abstract**

The article presents an analysis of the fundamental theories of life cycles. The main provisions of the theories are considered. The paper analyzes ways of using these concepts in various management studies to explain the changes taking place and to identify a number of regularities. The analysis of practical application of the life cycle concept to the conditions of modern Kazakhstan's reality is presented.

Аннотация

В статье представлен анализ основополагающих теорий жизненных циклов. Рассмотрены основные положения теорий. В работе анализируются пути использования данных концепций в различных управленческих исследованиях для объяснения происходящих изменений и выявления ряда закономерностей. Представлен анализ практического приложения концепции жизненного цикла к условиям современной казахстанской действительности.

Keywords: organizational lifecycle, Greiner model, Adizes theory**Ключевые слова:** жизненный цикл организации, модель Грейнера, теория И. Адизеса

Давно известно, что многие компании, имея одинаковые условия на начальных этапах развития, достигают абсолютно разных результатов. Немногие становятся успешными и приносят высокую прибыль, другие становятся посредственными компаниями и имеют лишь средние показатели, и, большинство, вообще не достигает поставленных целей. Факторов, влияющих на деятельность той или иной организации, множество, и все они в равной степени воздействуют на развитие компании.

Еще пару столетий назад человечество определило цикличность многих процессов происходящих на планете. Развитие любой фирмы, также как и функционирование большинства биологических и социальных систем, носит циклический характер.

Все компании проходят через похожие стадии жизненного цикла и демонстрируют прогнозируемые модели поведения. Каждая стадия развития чревата для фирмы появлением определенного набора проблем и сложностей. Успех компании определяется готовностью менеджеров управлять фирмой во время перехода от одной стадии развития к другой.

Вкратце, чтобы понять общую динамику становления организации, следует рассмотреть стадии жизненного цикла организации.

Жизненный цикл организации — это определенный порядок стадий развития, которые проходит компания за период своего существования.

Если брать стадии по аналогии с живыми организмами, они подразумевает следующие этапы развития: становление, рост, зрелость и смерть. Но в отличие от живых существ, последний этап может быть и не обязательен по отношению к организации, так как физически искусственное существо может и продолжить свое существование.

В различные времена учёные предлагали свои модели этапов жизненного цикла компании. Но основополагающей является модель Ларри Грейнера, разработанная в 70-х годах прошлого века профессором Гарвардской школы бизнеса университета Южной Калифорнии Ларри Грейнером. Модель Грейнера была впервые описана в статье «Evolution and Revolution as Organizations Grow», опубликованной в журнале «Harvard Business Review» в 1972 году. Ларри Грейнер - это американский специалист по управлению, является выпускником Гарвардской школы бизнеса и профессором Школы бизнеса Маршалла в Южно-Калифорнийском Университете.

Согласно модели Грейнера, в организационном развитии компании существует лишь пять этапов. Это - Творчество, Централизация, Делегирование, Координация и Сотрудничество. (рисунок 1)



Рис. 1 Модель жизненного цикла организации Л. Грейнера

Творчество — на данном этапе предприниматель обеспечивает очень мощный уровень креативного драйва, пытаясь воплотить идею в жизнь и заставить остальных поверить в нее. Постепенно организация начинает расти, увеличивается штат сотрудников и предприниматель теряет прямой контроль над деятельностью своих подчиненных, требуется профессиональное руководство. На данном этапе возникает первый управленческий кризис или другими словами - так называемый кризис лидерства.

Централизация. На этом этапе организационная структура компании становится более формализованной, выстраивается организационная структура компании, с приходом профессиональных менеджеров управление становится директивным. На данном этапе преодолевается кризис лидерства. Но в то же время слишком жесткая функциональная структура организации начинает давать и свои минусы. С дальнейшим расширением компании становится трудно контролировать ее деятельность на всех уровнях. Наступает необходимость делегирования полномочий, то есть перехода в следующую фазу развития.

Делегирование. В первую очередь в растущей организации значительными полномочиями наделяют руководителей отдельных бизнес-единиц и географических направлений. В организации появляются новые, уникальные системы мотивации работников, такие как бонусы и участие в прибыли организации. Среднему звену менеджеров делегируют достаточно полномочий для проникновения на новые рынки и развития новых продуктов. Верхушка организации, отдавшая часть своих полно-

мочий, сосредоточивается на общем стратегическом развитии, что, несомненно, помогает укрепить позиции организации на рынке, но с течением времени руководство теряет контроль над разросшейся и усложнившейся организацией. Менеджеры на местах, зачастую, тратят больше времени и ресурсов на достижение целей своего подразделения, даже если это идет вразрез с общими целями организации. Наступает "кризис контроля", который разрешается развитием программ координации.

Координация — на четвертом этапе стиль высшего руководства компании меняется на содействие. Управление выполняется с помощью центров планирований и инвестиций. Подразделения все чаще работают независимо друг от друга и предпочитают заказывать услуги у внешних поставщиков. Как следствие под большие проекты создаются отдельные организации и выполняется переход на этап Сотрудничества.

Сотрудничество — пятый, самый развитой этап работы организации. Компании взаимодействуют на уровне совместной постановки цели.

Развивал идеи Грейнера, Ицхак Адизес - израильский и македонский писатель, один из экспертов в области повышения эффективности ведения бизнеса. Ицхак Адизес предположил, что динамика организационного развития, подобно функционированию большинства физических, биологических и социальных систем, носит циклический характер. Эту идею он заложил в основу теории жизненных циклов организаций. Согласно модели Адизеса, в процессе жизнедеятельности организации можно выделить десять закономерных последовательных этапов (рисунок 2). [1]

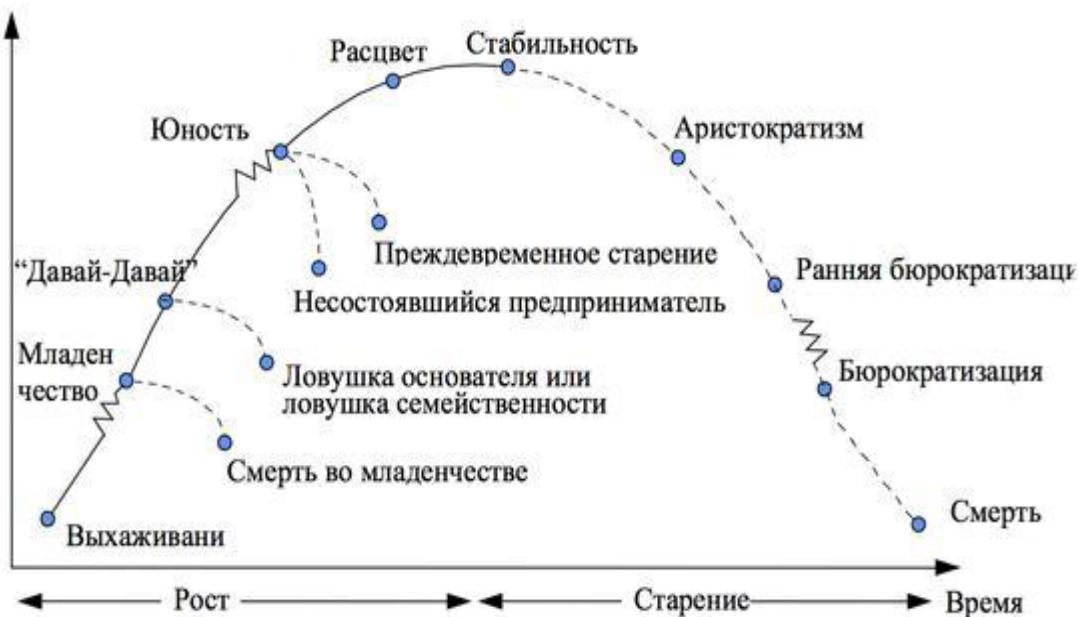


Рис. 2 Кривая жизненного цикла организации по И.Адизесу

1. *Выхаживание* - этап создания организации. У основателя родилась бизнес-идея, он горит энтузиазмом. Опасность, которая может загубить дело в самом начале, состоит в том, что, желая реализовать свою идею, предприниматель не достаточно считается с реальным положением дел на рынке.

2. *Младенчество*. На данном этапе компания не обладает еще четкой структурой и системой распределения полномочий и ответственности, но в этот период начинается процесс организации, переход от чистых идей к практическим действиям. Большое внимание уделяется результатам производства и удовлетворению потребностей конечных потребителей.

3. *Детство*. Компания начинает работать все продуктивнее, происходит рост уровня продаж, преодолеваются первые препятствия. В компании до сих пор нет ни четкой структуры, ни порядка субординации, ни прописанных функциональных обязанностей. Перспектива расширения сферы деятельности становится слишком заманчивой. Именно поэтому И. Адизес определяет главную организационную задачу этого этапа: фирма должна четко определить для себя, чем она не должна заниматься. Фирма на этом этапе внутренне еще не структурирована: решают люди, а не должности. Довольно противоречиво, по Адизесу, выглядит роль основателя-руководителя. Он пытается делегировать властные полномочия и ответственность сотрудникам организации, ибо чувствует невозможность и нецелесообразность сосредотачивать все решения в своих руках на этой стадии развития. Однако на самом деле без главы фирмы ничего не решается, и в этом вина руководителя - он боится потерять контроль над ситуацией. Для руководителя наступает весьма ответственный момент в определении того, когда необходимо перейти от

интуитивного администрирования к профессиональному управлению.

4. *Юность*. В компании появляются профессиональные управленцы: исполнительного директора, вице-президента, которые начинают менять структуру, систему мотивации и контроля. Приходят новые работники, что неизбежно ведет к конфликту двух культур: «старого костяка» и «новых специалистов».

5. *Расцвет*. На стадии расцвета организация имеет относительно четкую структуру, прописанные функции, системы поощрения и наказания. Успешность деятельности организации оценивается по факторам удовлетворения потребностей клиентов и достижения поставленных целей. Ценится умение предвидеть будущее. Нередко на этой стадии организация открывает несколько дочерних предприятий, которые будут проходить все стадии развития с самого начала. Теоретически "расцвет" может длиться бесконечно при условии количественного и качественного роста организации - за счет притока новых сил, создания дочерних организаций и, главное, сохранения духа предприимчивости.

6. *Стабилизация*. Это первая стадия старения организации, когда компания постепенно отходит от политики быстрого развития, захвата новых рынков. Компания не стремится к изменениям, уделяя большее значение межличностным отношениям в коллективе, нежели рискам, связанным с ведением бизнеса. Финансисты в фирме теперь значат больше, чем разработчики и специалисты по маркетингу. Межличностные отношения в организации занимают людей больше, чем проблемы новых рискованных предложений и акций. Ответственность руководителей реализуется простейшим способом - поддержанием статус-кво фирмы.

7. Аристократизм. Компания владеет значительными финансовыми средствами, которые расходуются на укрепление существующей системы контроля и обустройство собственной деятельности. Появляются негласные формальные правила, связанные в первую очередь со стилем одежды и прочими традициями, которые не имеют практически никакого рационального обоснования, а существуют просто в силу того, что они есть. Переход к этому этапу почти незаметен, а это верный признак не роста, а старения. Все больше средств идет не на инновации и развитие, а на контроль, страхование и обустройство. Имидж фирмы - конформизм в обращении, поведении, одежде. Эмоциональные всплески сотрудников воспринимаются как нарушение приличий. Декларируется тот же уровень прибыли, даже при спаде продаж товаров или услуг. Повышаются отпускные цены, но качество при этом может даже снижаться. Стареющая организация, как видим, снова впадает в младенческую безответственность. Раньше - потому, что фирмы еще по сути не было, теперь - потому, что она есть и словно была всегда и пребудет вовеки.

8. Ранняя бюрократизация. Организация постепенно погружается в ряд сложных и порой неразрешимых структурных конфликтов, которые пытаются решить, увольняя людей, но не меняя структуру. Постепенно внутренняя волокита все сильнее отдаляет компанию от удовлетворения потребностей конечного потребителя. Работа с рынком, с потребителем ушла на задний план.

9. Поздняя бюрократизация. Компания полностью сосредоточивается на себе, на внутренних неразрешимых проблемах, пытаясь соблюсти все процедуры, процессы и предписания в надежде, что это поможет в их решении. Нет склонности к повышению эффективности, изменениям, нет ориентации на потребности клиента. Поддерживается громоздкая и сложная система контроля над текущей деятельностью, которая требует от работников соблюдения набора правил и процедур, но не эффективного труда.

10. Смерть. Смерть организации, ориентированной на клиента, происходит сразу же после того, как клиенты массово перестают пользоваться услугами компании. Если же этого не происходит по причине того, что организация предоставляет монопольный продукт или поддерживается государством, то ее смерть может быть отсрочена во времени. [2]

На практике теория Адизеса дает весьма ощущимые результаты.

Во-первых, она позволяет прогнозировать развитие событий и возникновение критических ситуаций, а значит, дает возможность подготовиться к ним надлежащим образом.

Во-вторых, эта модель довольно детально описывает то, что происходит внутри организации, тем самым обнаруживая закономерные, естественные явления и отклонения, патологии, что помогает менеджеру сосредоточиться на решении реальных проблем, а не тратить впустую усилия на «временные трудности», нарушая естественный ход вещей

или же возлагая на организацию непосильные задачи, не соответствующие ее возрасту и уровню развития.

На вопрос о применимости теории И. Адизеса или Л.Грейнера к условиям современного Казахстана нельзя ответить однозначно, поскольку ко многим казахстанским организациям неприменимы исходные посылки этой теории. Так, теория жизненных циклов ничего не говорит о государственных предприятиях, которых в Казахстане много, и у которых нет персонифицированного создателя.

Одной из характеристик казахстанского бизнеса в наше время является очень низкая стабильность и близкие горизонты планирования. Если спросить у любого казахстанского предпринимателя, владельца малого или среднего бизнеса о его бизнес-планах, скорее всего, он будет говорить о месяцах, может быть о году или двух. Если задать тот же самый вопрос какому-нибудь предпринимателю в Европе, речь пойдет о гораздо большем сроке. О чем мы и читаем во многих учебниках по менеджменту, и это не соответствует нашей действительности. У нас нет такого уровня стабильности и прогнозируемости. У нас до сих пор такое высокое количество регулярных изменений, которое во много раз превышает количество изменений в западном бизнесе и западных корпорациях.

Многие казахстанские бизнесмены смотрят на запад, где очень высокая административная функция, потому что хотят ровняться на успешные западные компании. Разумное желание. Все дело в том, что мы для того, чтобы перенимать опыт, смотрим на самые успешные компании на западе. Самые успешные компании - это чаще всего компании, которые находятся в стадии юности или расцвета. Соответственно, ориентиром служат компании, в которых администрированию уделяется большое внимание - присутствует высокая системность (отлаженные правила и процедуры). Таким образом, мы пытаемся у них перенять то, что нам еще рано внедрять. В Казахстане не так много компаний, находящихся в стадии расцвета, а на начальных стадиях развития компаний повышение системности, может принести разрушительные последствия, убивая дух компании. Поэтому в нашей стране с ее молодым бизнесом многие попытки внедрить западные best practices заканчиваются разочарованием и потерей ресурсов. Но это не значит, что они неприменимы. Это значит, что этот самый зарубежный опыт нужно подстраивать под компании нашей страны.

Интересным представляется и то, что люди в Казахстане в принципе не привыкли выражать своё мнение и делиться идеями, до сих пор люди боятся начальства, основным мотивом работы считают страх, а компании всё ещё очень иерархичны. Бизнес в Казахстане находится в переходном состоянии, в транзите между старыми и новыми моделями поведения". Казахстан как и все страны бывшего Советского союза очень долгое время был под диктаторским режимом.

Присутствие государства в экономике страны должно быть ограничено, поскольку при значительном вмешательстве государства люди будут терять предпринимательский дух. Это представляет социальную опасность. Это вредно для общества. Государство не должно сильно присутствовать в жизни бизнеса. Ему нужно вмешиваться в регулирование таких секторов, как пищевая отрасль, чтобы контролировать качество продуктов, а также в создание конкурентной среды, избавляя от монополий. [3]

Правительство должно снижать регулирование и бюрократию. Именно это создает коррупционную среду. Необходимо изменить эту систему. Это основная причина коррупции.

Бюрократия и излишнее регулирование мешают бизнес-системе нормально функционировать. И когда она плохо работает, это мешает предпринимателям. Поэтому они вынуждены давать взятки. Коррупция – это способ заставить нефункционирующую систему как-то работать. Если же ее отладить сразу и снизить бюрократию, то места для коррупции не будет.

Коррупция - самая основная вещь, которой стоит уделить внимание. Когда даже люди в правительстве коррумпированы, кто ею займется? Коррупция самая большая проблема Казахстана. Остальное по сравнению с ней очень легко решаемо.

В чем же состоит ценность теории И. Адизеса и Л.Грейнера для казахстанских организаций? Как любая другая продуктивная теория, она характеризуется двумя компонентами: объясняющей и предсказующей. Для работы с казахстанскими организациями важны обе. Первая способствует возбуждению чувства доверия как к самой теории, так и к использующему ее консультанту. Вторая заставляет обратить внимание на те моменты, которые

обычно не рассматриваются руководством наших компаний как ключевые. Например, необходимость или преждевременность введения в компании регулярного менеджмента.

Таким образом, модели жизненных циклов позволяют проанализировать не только возможные сценарии развития организации в целом, но и перспективность привлечения тех или иных менеджеров для работы в компании. Кроме того, теория жизненных циклов дает возможность, в отличие от многих других моделей, увидеть динамику организации, а не рассматривать ее как статичное образование. Представление о динамике организации позволяет, в частности, сделать вывод о своевременности тех или иных управленческих решений.

Преждевременное внедрение регулярного менеджмента - типичная ошибка многих новых казахстанских компаний, ведущая к их ранней бюрократизации.

Теория жизненных циклов может помочь как менеджерам-практикам, так и консультантам по управлению и организационному развитию в проектировании и диагностике организаций, а также при реализации проектов организационных изменений.

Список литературы:

1. Широкова Г.В., Серова О.Ю. Модели жизненных циклов организаций: теоретический анализ и эмпирические исследования// Вестн. С.-Петербург. Ун-та. Сер.менеджмент.2006. Вып.1.
2. Lorange P., Nelson R. How to recognize and avoid organizational decline//Sloan Management Review. Vol. 28. N3.
3. Электронный ресурс Источник: <https://lsm.kz/adizes-dal-sovety-kazakhstanu> © LS

HISTORICAL SCIENCES

ASSYRIAN FATHERS IN THE SERVICE OF THE GEORGIAN ORTHODOX CHURCH

Mateshvili L.

Professor

Georgian Technical University, PhD in History, Head of the Department of Archaeology & Georgian History

Latibashvili E.

PhD student

Georgian Technical University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091760>

Abstract

In the middle of the 6th century, the Assyrian holly fathers arrived in Georgia and began to work, at the end of the 6th and beginning of the 7th centuries they actively operated in Georgia. If we compare the state in which the Georgian Church was at the time of the arrival of the Assyrian Fathers with that in which it was at the end of their activity, then we can be sure that they fought against the Monophysite trend and defeated it. Indeed, in the 30-40s of the 6th century, as scientists say, Monophysitism raged among us, in the 70s-90s of the same century and at the beginning of the 7th century Georgia was completely Chalcedonian, which is the result of the merit of the Assyrian fathers, along with political reasons.

In what years the Assyrian fathers came to Georgia, what was the religious direction of the Georgian Church at that time, and what was the situation at the end of their activity - this is the subject of our discussion.

Keywords: Church, Assyrian fathers, Christianity, Georgia

The Assyrian fathers came to Georgia during the reign of King Farsman and Catholicos Yevlav. The Life of the Saints writes that the Reverend Father Ioane of Zedazeni and his twelve disciples "were gladly received by the Georgian people by King Farsman (542-557) and Catholic Archbishop Yevlav of Kartli (533-544). The chronicle informs us that the Holy Fathers of Cappadocia addressed the audience in the Georgian language "... Ioane of Zedazeni was executed approximately between 557-60 years, during the time of Makarios Catholicos of Kartli (553-559)". Russian church historiography, relying on Georgian chronicles, believes that the Assyrian fathers arrived in Georgia in the 540s. This is the time when Persian rule in Kartli reaches its full strength. "In 542, Khosro came to Kartli with a huge army and suddenly moved from there to Egris, thus violating the "eternal truce".

This is the era when the Persians were forced to abandon the spread of Mazdeanism in Transcaucasia and instead became the patrons of Monophysite Christianity, church writings were attributed to them, preaching Monophysite ideas and the need for an inextricable connection with Persia. To this end, the agents of the king of Persia made up legends that Christianity was introduced into Armenia, Kartli and Albania by one person allegedly connected with Persia. The Monophysites mercilessly slandered the writings of the dyophysites, that is, the Chalcedonists... The Persian government also used other means to strengthen this ideological connection. They wanted, for example, to unite the churches of Armenia, Kartli and Albania, so that it would be easier for Persian officials to manage them. Ivane Javakhishvili considers the date of arrival of the Assyrian fathers in Georgia to be the 540s. "... the Assyrian fathers were not supposed to come all together and at the same time, but for the first time David of

Garedji travelled, then Ioane of Zedazeni with his disciples - in the middle of the 6th century. It seems that Anton of Martkofi appeared on his own around the same time, ..."

"The date of the arrival of Ioane of Zedazeni and his disciples is 540 BC". Received this date is based on the years 521-596 of the reign of Sivmon the Mesvete and on the reign of Farsman. M. Brose agrees with Ivane Javakhishvili. According to T. Jordania, "the apprenticeship and settlement of Ioane of Zedazeni in Georgia took place in 541-557, when the Monophysite Armenians raged in Georgia. The Church was in a dangerous position for the Georgians, and this circumstance, in my opinion, prompted the Assyrian fathers to bring themselves sacrifice and go to defend our country from heretics...". According to the "Life of Kartli": "... four hundred and twenty years later, the holy father Arseniy Catholicos of Kartli was interrogated and investigated ..." According to K. Kekelidze, he professed Catholicism in 955-980. If you subtract 420 years from his date of birth, then you really get 540 years. K. Kekelidze writes that "according to today's estimates, he came to us in the forties..."

"Life of Kartli" writes "Catholicos died an old man, and the same Farsman king appointed Saba", "from the Mesopotamia came Ioane called Zedazeni, the Enlightener of Kartli, the builder of churches, who worked many miracles, he and his disciples... , Anton from Martkopi, Ise from Tsilkani, Tate from Stefansmida, Shio from Mgvime, Isidore from Samtave, Abibos from Nekresi, Michael from Ulumbo, Piros from Breti and Elia Deacon".

According to the 'Life of Kartli', the arrival of the Assyrian fathers in Georgia almost coincides with the new rule introduced in the Georgian Church, Catholics were no longer brought from Greece, but Georgians were elected on the spot. Permission to introduce this

new rule was allegedly given to Emperor Justinian (527-565), but Justinian had no right to Kartli because the Persians ruled there. It seems that the Persian authorities forbade the visit of the Greek bishop to Kartli, but did not interfere with the election of the Georgian Catholicos. This practice was accepted and not recognized by the Byzantine royal court, because the autocephalous Georgian Church was much more acceptable to him than the abolition or the very restriction of the autocephaly of the Georgian Church and the subordination of its pro-Persian orientation (Eastern Armenian) Church. The ban on the arrival of the Catholicos from Greece still meant the separation of the Georgian Church from the Greco-Roman. The purpose of the united meetings of the Transcaucasian churches, which were repeatedly held in 506-532, was the religious and hierarchical subordination of the Georgian church to the pro-Persian Catholicos Dvini. The strengthening of Monophysitism was followed by persecution of dyophysitism in Kartli. Shortly thereafter, in the 540s, the Assyrian Fathers arrived. From the point of view of Ivane Javakhishvili, according to the writings of ancient Georgian authors, the goal of the Assyrian fathers "...was to strengthen Eastern Georgia with "faith and truth", i.e. They came to strengthen Orthodoxy.

"In IX-XII centuries for Georgian writers, the only "true faith" was Chalcedonianism, and when they say that the Assyrian fathers prayed for the strengthening of the "true faith", it means that they fought for the victory of Chalcedonism, so their "cleansing the soule" must mean also the fight against Monophysitism. Ivane Javakhishvili concludes: "... the Assyrian fathers, who came under the leadership of Ioane of Zedazeni, were not only Monophysites, but also constant enemies of the Monophysites. " Almost all researchers admit that Monophysitism won in Kartli in the first half of the VI century. Does this mean that Chalcedonism in Georgia at that time completely disappeared? No, not only part of the population was Chalcedonian, but the bishops themselves and a significant number of bishoprics were Chalcedonian. "... The Chalcedonians were not defeated by the victory of Monophysitism in Georgia, as we were sure, 9 bishops were not present at this meeting ", they did not sign the protocols. Undoubtedly, their actions and struggle would not have stopped even after that. In an anonymous letter from ending of the 7th century ... it is mentioned that the Monophysites who returned to Armenia from Byzantium in 574 asked the Georgians and Albanians to accept Chalcedonism with them, but both Albanians and Georgians refused. This circumstance is already a harbinger of change in Georgia."

"...by 574, the forces of Monophysitism in Georgia seem to have already been shaken, and Chalcedonism has already won sympathy in Georgian church circles. The fact of the work of the Assyrian Fathers makes it easier for us to understand this victory of Chalcedonism in Georgia. Just as the Assyrian monks left their homeland to preach their Chalcedonian faith and came to preach in Albania, the same thing happened in Georgia and the Assyrian fathers came. The internal religious struggle, the energetic work of the Assyrian fathers and the strong influence of a political

orientation that clearly veered towards Byzantium, allowed Chalcedonism to triumph over Monophysitism in Georgia. Not if in 574, but even earlier, immediately after the arrival of the Assyrian fathers in Georgia, in particular, at the beginning of the second half of the 6th century, disagreements arose between the Georgian and Armenian churches, the Armenian Church became the leading church in Transcaucasia at the request of Iran, which had influence on the Georgian and Albanian churches from a certain point of view, therefore, disagreement with the Armenian Church also meant opposition to Iran. "... the first signs of discord appeared at the beginning of the second half of the 6th century, when the Armenian Church recognized the supremacy of Iran, and the left trend of Monophysitism in the local community of Dvini declared Evlitianism as their official religion. The churches of Kartli and Albania did not support the definitions of the Dvina Council, did not condemn the Council of Chalcedon At the end of the 60s of the 6th century, the Iranian Empire again tried to unite a single Monophysite camp against Byzantium in Transcaucasia ..." was founded in 551 in Dvin, during the time of Catholicos Narse Mijin. In 551 the Georgian Church did not agree with the Council of Chalcedon demanded of it, but did not take a firm anti-Monophysite position, instead, according to Arseny of Safari, the Georgian Church completely severed its hierarchical connection with the Armenian Church in 551, because, in turn, the Armenian Church severed its hierarchical connection with the Greek Church. If we look at the situation that has developed in the Georgian Church, we will see that by the time the Assyrian Fathers came to Georgia in the 540s, Monophysitism had certain positions in us, ten years later, thanks to the activities of the Assyrian Father, the positions of Chalcedonism in us are stronger than monophysitism, which appeared at the council in 551. 20 year later, in 574, Chalcedonism was victorious in the Georgian Church. Thanks to the efforts of the Assyrian Fathers for 30 years, they managed not only to achieve the complete victory of Chalcedonism, but, no less important, the victory of Chalcedonism created a theoretical basis for the mutual separation of the Georgians and the Armenian Churches, and the Armenian Church tried to spread its language and culture throughout the Iranian Transcaucasus, thanks to which the Assyrian fathers with their labour strengthened the national basis of Georgian culture and avoided the obvious threat of national-cultural degeneration.

"On the nationality of the Assyrian fathers, D. Bakradze said: "Now in our literature there is an opinion that ten or thirteen fathers were Georgians by kinship. In our opinion, this opinion is not unfounded. As proof of this, on the one hand, he cites the opinion that "in ancient times, Georgian hermits and translators worked in Antioch and its environs for the benefit of their estate" - on the other hand, that the Assyrian fathers "whether they come to Georgia or not, they say in Georgian, serve and preach in Georgian The Georgian people themselves..." Perhaps the Assyrian fathers were not Georgians, they was speaking Georgian, worship, bringing the Georgian language to the fore and paying special attention to it should have been caused

not by national, but by religious opinion. The fact is that already at that time, i.e. In the middle of the VI century, the Greek language was banned in the Persian Empire, it could not be used during the liturgy and sacred services, like the language of Chalcedon. Back in the 5th century, the Greek language was strictly forbidden - as Moses of Khoreni writes. It is known that in the 6th century in the Persian Empire the languages allowed for worship by Christians were Armenian and Assyrian. A century earlier, Persia had demanded that the Armenians adopt Assyrian worship instead of Greek. Books in Greek were burned, speaking Greek was forbidden. This was before the introduction of the Armenian alphabet - before 405. After the introduction of the Armenian alphabet, Persia banned translations from Greek and the use of Greek books. At that time, services in Armenian and Assyrian were allowed, while those in Greek were prohibited. In the 6th century, during the conquest of Georgia by the Persians, Greek-language services and translations from Greek were banned, as in other parts of the empire. At first, Georgian-language worship was not prohibited, but after the majority of Georgians became confessors of the Chalcedonian religion, persecution of the Georgian language began, since Georgian and Greek would be considered Chalcedonian languages, and Armenian and Assyrian languages as Monophysite languages. Mutual friendship and love of Georgians and Greeks were not unknown to the Persians of those centuries. From the martyrdom of St. Razhdan, it is clear that the Georgians were persecuted as friends of the Greeks. The Georgian language was persecuted as a carrier language of Chalcedonism, just like Greek. That is why the Assyrian Fathers pay special attention to the Georgian language. For them, the Georgian language is an instrument of Chalcedonism. This weapon is especially useful. Dyophysitism was quite strong and influential in Armenia, but Monophysitism was stronger and therefore became a national faith. In Georgia, from the middle of the 6th century, the situation was the opposite. In our country, although Monophysitism was strong and supported by Persia itself, dyophysitism gained strength and became a national belief. For this reason, the population living in Georgia, who were Monophysite in faith, but Georgian in nationality, considered themselves non-Georgian, i.e. Church of Chalcedon, and Armenian, i.e. monophysite church. Georgian by nationality, but monophysite by religion, after the influence of Persia on Kartli decreased, in order to protect their faith, the population studied the Armenian language, shared the Armenian church culture, defended the positions of the Armenian language in their church, recognized Armenian as the language of worship. This was the reason for the speech of the Armenian-speaking Georgian population of Tsurtavi against the language reform of Kirion. The inhabitants of Tsurtavi, did not receive with great joy one of the Syrian fathers, David of Garedji. The local leader Bubakar even promised to kill him. About the church Armenian language of the local population in the life of David of Garedji left a trace. David's goal was to chalcedony the local Georgians, which was generally not achieved. This is indi-

cated by the introduction of the Georgian church language by Kirion in these areas at the beginning of the 7th century. Year 614 After the Persian Council, the Christians of the Persian Empire were ordered to submit to the Armenian Church, that is, to accept Monophysitism. Georgia and its royal court, obviously, would have been forced to obey this command of the empire, to recognize the Armenian faith - monophysitism. For this reason, the king of Kartli, i.e. the leader Stefanoz, must have been a Monophysite, which we seem to have a hint of in the life of Shio the Mgvime Stephanoz "left the Greeks and joined the Persians". He "was unfaithful and did not fear God", "did not want to retreat from the Persians", Hercules, the Greek Caesar, deprived him of royal power. Therefore, it is not surprising that such an unfaithful king is not afraid of the monks of Mghvime and does not come into conflict with him. It can be seen that even with the greatest strengthening of the Persians, when at the beginning of the 7th century Persia successfully attacked Byzantium, conquered its lands and even took Jerusalem, the monasteries founded by the Assyrian fathers still remain centers of Chalcedonism, and even the non-Chalcedonian commander-in-chief feels his power. K. Kekelidze believes that the Assyrian Fathers carried out their activities through monasteries - "there is no evidence that before the arrival of the so-called thirteen fathers there were monasteries in the true sense of the word. Monasteries were founded among us for the first time by the named fathers ... "According to the testimony of the old writer Vasily Vachesdze, writes K. Kekelidze, "thirteen Assyrian fathers showed so many feats and miracles that if they had a place among the Greeks, they would hardly have written books for the account", i.e. they wrote about it, but no one in our country took care of this because "the relatives of the Georgians are simple". Strengthening the faith was the main merit of the Assyrian fathers. The nun Macrine, who generally expresses the point of view of the Church, writes that the Assyrian fathers "confirmed and renewed the faith preached by Nino."

The restoration of the faith preached by Nino was the main merit of the Syrian fathers. Therefore, on the opinion of Iv. Javakhishvili, according to which the Assyrian fathers had to be dyophysites, and it was to strengthen the position of the Chalcedonites (dyophysites) that they had to go to Georgia, which became the scene of sharp religious contradictions. In this case, the sharp turn of the Georgian Church towards dyophysitism at the end of the 7th century can be presented as a completely natural result of their activities.

True, the dominance of Monophysitism left its mark on the Georgian Church for several decades during the 6th century and at the beginning of the 7th century, but thanks to the strength and stability of the Georgian people as a whole, heresy did not succeed in Georgia, which Georgian scholars proudly noted. "It should be said that in the development of the religious history of the Georgian people from the 8th century onwards, and even more so in the 10th-11th centuries, strict comrade Orthodoxy prevailed. In this age, doctrines were established and legitimized, which were considered

certain inevitable truths about the past of this issue. According to this provision, if in another place Christianity was repeatedly struck by heresies, and this or that heresy more than once prevailed, not from one place, but in Georgia, the people of Georgia preserved the preaching and teaching received from the first as unchanging and serene. Ancient Georgian scholars did not hide or colour the state of the church in the specified period, for example, George the Less, who in his work quotes the words of George of Mtatsminda, referring to the power of the Monophysite heresy, that is, the Armenian Church, over the Georgian Church in certain periods of the 6th and 7th centuries. According to him, "from the very beginning we had the Holy Scriptures and faith, which were true and correct," which were later violated by the intensification of the Monophysite heresy in Kartli, and sacred books correctly translated from the Greek language in the 4th-5th centuries were translated or corrected from Armenian in the 6th-7th centuries.

The merit of the Assyrian Fathers was that they averted a great danger for the Georgian Church from the recognition of Monophysitism, or, as it was called at that time, the recognition of the Armenian faith.

References:

1. Alkhazishvili N. Monasteries in the Gareji Desert // Fresco. - 1975. - N7. - S. 14-16. - A brief description of the monastery complex in the David Gareji desert.
2. Arjevanidze I. From Tbilisi to the Alazna Valley. - T., 1958. - S. 107-112. - The history of the creation of the monastery, its religious-religious and military-strategic character.
3. Gamsakhurdia K. Gamsakhurdia Z. David-Gareji can't wait any longer // Literary Georgia. - 1973. - March 2. - On the need to protect the monument.
4. Gamsakhurdia S. Georgian monuments carved into the rock // Flag - 1957. - N10. - p. 19. - Characteristics of the David Gareji complex.
5. Dolidze V. Cave complex David Gareji // Friend of the monument. - 1964. - N3.- S. 42-46. - The history of the creation and further expansion of the David Gareji monastery complex.
6. Elerdashvili A. David Gareja // Ibris Gantadi (Sagarejo). - 1972. - April 18-20. - About the existence of an educational school in David Gareji.
7. Todua T. Gareji // friend of the monument. - 1973. - N31-32. - S. 17-30. - Issues of creation of Gareji monasteries, their growth and development.
8. Keratishvili b. How many monasteries are there in Gareja? // monument to a friend - 1971. - N27-28. - S. 68-78.
9. Lolashvili I. Memoir narrative of Gavriil Mekhri // Questions of ancient Georgian writing - I. 1962. - P. 1-32. - The monastic life of hermit-baptizers of Gareji in the first half of the 18th century.
10. Nikolaishvili V. Water supply of David Gareji monastery // Science and technology. - 1964. - N8. - 32-33. - Cultural monuments of the David Gareji desert are described.
11. Sokhashvili G. Cultural monuments of the David Gareji desert // Echo. - 1972. - N1. - S. 15-16. - About the creation of the desert monasteries of David Gareji, the arrival of David in Georgia and his activities.
12. Epigraphic monuments of Gareja. T.I. - after I. - Volume, 1999. - Archaeographic description of the David Lavra and desert inscriptions of the 11th-18th centuries.

MEDICAL SCIENCES

FACTOR STUDY „EMERGENCY MEDICAL CARE PATIENT PROFILE“ IN THE REPUBLIC OF BULGARIA

Todorova D.

*Assistant Professor, PhD, Doctor of Medicine
Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria*

ПРОУЧВАНЕ НА ФАКТОР „ПРОФИЛ НА ПАЦИЕНТА НА СПЕШНА МЕДИЦИНСКА ПОМОЩ“ В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Тодорова Д.

*Асистент, доктор по медицина
Тракийски университет, Стара Загора, България
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091785>*

Abstract

Emergency medical care in the modern world is perceived as one of the main factors for providing quality medical care to the population. The fight against the COVID-19 pandemic in the last year has confirmed its outstanding role in healthcare.

The article presents research in the field of emergency medicine regarding patients who sought an Emergency Medical Care Center (EMCC). The aim is to conduct a study of the patients who passed through the EMCC, their health status, age, whether they used emergency services and other times. The scientific research was carried out through a direct survey with 100 patients who underwent EMCC.

Анотация

Спешната медицинска помощ в съвременният свят се възприема като един от основните фактори за предоставяне на качествена медицинска помощ на населението. Борбата с пандемията от COVID-19 в последната година потвърди нейната изключителна роля в здравеопазването.

Статията представя изследване в областта на спешната медицина относно пациентите потърсили Център за спешна медицинска помощ (ЦСМП). Целта е да се направи проучване на пациентите преминали през ЦСМП, техния здравен статус, възраст, ползвали ли са услугите на спешна помощ и друг път. Научното изследване е реализирано чрез пряко анкетно проучване със 100 пациенти преминали през ЦСМП.

Keywords: emergency, patient, medical professionals, Emergency Medical Care Center.

Ключови думи: спешна помощ, пациент, медицински специалисти, Център за спешна медицинска помощ.

Въведение

Предмет на дейност на спешната помощ са:

- оказване на спешна медицинска помощ на хората в техните домове, на място при произшествие и транспортирането им за хоспитализация;
- предоставяне на специален спешен транспорт на пациенти и донори; органи и кръв; кръвни съставки и апаратура, както и републикански консултанти за оказване на спешна медицинска помощ и много други;
- опазване на здравето на хората като цяло.

Спешните медицински специалисти трябва да извършват точно диагностициране на различни заболявания и да предприемат различни манипулации и дейности за интензивно лечение и стабилизиране на пациентите.

Съгласно данни на Международната федерация по спешна медицина: „Спешна медицина е медицинска специалност - практическа област, основаваща се на знания и умения, необходими за предотвратяването, диагностицирането и лечението на острите и неотложни аспекти на заболяването и вредата, отнасящи се до пациенти от всички

възрастови групи и в целия спектър от недиференцирани физически и поведенчески нарушения [1, 2].“

Системата за спешна медицинска помощ в България функционира в настоящият си вид от 1996 г., когато бяха създадени 28-те самостоятелни Центъра за спешна медицинска помощ и се въведе принципът за разделение на спешната медицинска помощ от т.н. „неотложна“ медицинска помощ [1, 2, 3]. Действащата структура на системата за спешна медицинска помощ осигурява относително хармонично покритие на структурите ѝ на територията на цялата държава.

Материали и методи

Първичната информация е събрана чрез:

- анонимни анкетни проучвания с медицински специалисти работещи в ЦСМП и ФСМП;
- пряко анкетно проучване със 100 пациенти.

Проучванията се провеждаха в ЦСМП и ФСМП от различни региони на страната с различна структура и организация на работа.

Анализ на резултатите

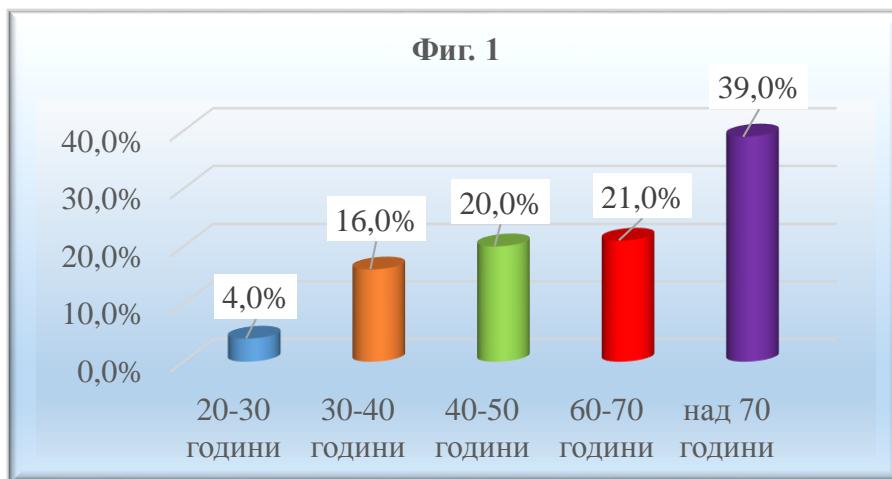
Здравноосигурени са 62 % от пациентите, но доста висок относителен дял 38% от пациентите на спешната помощ не са здравноосигурени.

На въпросът „Ползвали ли сте друг път услугите на спешна помощ?“ 44% от нуждаещите се от спешна помощ отговарят положително, 56% отрицателно. Демографската ситуация към настоящия момент в България се характеризира основно с трайна тенденция на намаляване на населението и неговото застаряване, което е породено от ниска раждаемост, висока смъртност, емигриране на младите хора и продължителното действие на много социално-икономически фактори. Една част от, ко-

ито са свързани с общите тенденции в демографското развитие в световен мащаб, други със специфичните особености на нашата страна.

Проучването проведено с пациентите потърсили спешна медицинска помощ установи, че 39% от тях са на възраст над 70 години, 21% са между 60 и 70 години, 20% са на средна възраст 40-50 години, 16% са между 30-40 години и едва 4% са от 20 до 30 годишни.

Данните от това проучване са визуализирани на фигура 1.



Фигура 1 Възрастова принадлежност на пациентите потърсили спешна медицинска помощ в центровете за спешна медицинска помощ

Във връзка с влошаващата се демографска ситуация и значителния процент на възрастното население и здравно-неосигурени лица трябва да се променят подходите за осигуряване на здраве на тези групи български граждани. В малките населени места живеят предимно възрастни хора и здравно-неосигурени лица и спешните медици работят основно с тях.

На местно и национално ниво трябва да се разработят механизми за осъществяването на доболничната помощ, които ще способстват за трайно преодоляване на неблагоприятните тенденции за здравето на възрастните хора и здравно-неосигурени лица. Спешните центрове са последното място където пациентите, които са или неосигурени, или са пробвали да отидат при личния си лекар, да посетят специалист или болница отиват. Всичкото това рефлектира точно върху спешните медицински специалисти, които са на 24 - часово разположение, обират всички недостатъци на системата и неслучайно е най-голям процентът на агресия върху тях.

Изводи и препоръки

Обобщавайки анализа на горепосочените от пациентите отговори могат да се направят следните изводи:

1. Обект на спешна помощ е предимно възрастното население на възраст от 60 до 70 и над 70 години.

2. Голяма част от пациентите в животозастрашаващи състояния, които трябва да получат свое временно спешна помощ не са здравоосигурени.

3. Висок относителен дял от респондентите посочват, че използват системно услугите на спешна помощ, което е знак, че това е единствения начин да получат безплатна медицинска помощ.

Демографската ситуация към настоящия момент в България се характеризира основно с трайна тенденция на намаляване на населението и неговото застаряване, което е породено от ниска раждаемост, висока смъртност, емигриране на младите хора и продължителното действие на много социално-икономически фактори. Една част, от които са свързани с общите тенденции в демографското развитие в световен мащаб, други със специфичните особености на нашата страна.

Във връзка с влошаващата се демографска ситуация и значителния процент на възрастното население и здравно-неосигурени лица трябва да се променят подходите за осигуряване на здраве на тези групи български граждани. В малките населени места живеят предимно възрастни хора и здравно-неосигурени лица и спешните медици работят основно с тях.

На местно и национално ниво трябва да се разработят механизми за осъществяването на доболничната помощ, които ще способстват за трайно преодоляване на неблагоприятните тенденции за здравето на възрастните хора и здравно-неосигурени лица.

Агресията към спешните медицински специалисти продължава и се проявява реципрочно на агресията в общество ни като цяло, където тя ескалира всекидневно. Агресията е отговор на общество на многото все още неразрешени проблеми

в здравеопазването, но е насочена неправилно. Спешните центрове са последното място където пациентите, които са или неосигуриeni, или са проблеми да отидат при личния си лекар, да посетят специалист или болница отиват. Всичкото това рефлектира точно върху спешните медицински специалисти, които са на 24 - часово разположение, обират всички недостатъци на системата и неслучайно е най-голям процентът на агресия върху тях.

Използвана литература:

1. Национална здравна стратегия 2008 – 2013 година.
2. Национална здравна стратегия 2020 г.
3. Концепция за развитие на системата за спешна медицинска помощ в Република България 2014 – 2020. Министерство на здравеопазването. 2014
4. Миланов С. Що е Спешна медицина и мястото и в здравната система на Република България. Спешна Медицина, 2013;17(2):11-20.
5. <https://bg.wikipedia.org/wiki/>.
6. <https://en.wikipedia.org/wiki/>.

LOCAL DEFORMATION OF THE TRACHEOBRONCHIAL TREE AS A MANIFESTATION OF THE TUBERCULOSIS PROCESS (CASE STUDY)

Steiner M.

Samara City Hospital No. 4", FSBEI HE SamSMU MOH Russia, endoscopist, associate professor of the Department of Surgery of the IPE

Biktagirov Yu.

FSBEI HE SamSMU MOH Russia, endoscopist, associate professor of the Department of Surgery IPE

Korymasov E.

FSBEI HE SamSMU MOH Russia, surgeon, head of the Department of Surgery IPE

Krivoshchekov E.

FSBEI HE SamSMU MOH Russia, surgeon, professor of the Department of Surgery IPE

Zhestkov A.

FSBEI HE SamSMU MOH Russia,

Head of the Department of General and Clinical Microbiology, Immunology and Allergology

Makova E.

CHOOOVO "Medical University" Reaviz ",

pulmonologist; Associate Professor of the Department of Internal Medicine. orcid.org/0000-0002-7600-4978

Khoroshilov M.

FSBEI HE SamSMU MOH Russia, surgeon, assistant of the Department of Surgery IPE

ЛОКАЛЬНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ ТРАХЕОБРОНХИАЛЬНОГО ДЕРЕВА, КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ТУБЕРКУЛЁЗНОГО ПРОЦЕССА (ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ)

Штейнер М.Л.

ГБУЗ Самарской области "Самарская городская больница №4", ФГБОУ ВО "СамГМУ" Минздрава России, врач-эндоскопист, доцент кафедры хирургии ИПО

Биктагиров Ю.И.

ФГБОУ ВО СамГМУ" Минздрава России, врач-эндоскопист, доцент кафедры хирургии ИПО

Корымасов Е.А.

ФГБОУ ВО "СамГМУ" Минздрава России, врач-хирург, заведующий кафедрой хирургии ИПО

Кривощеков Е.П.

ФГБОУ ВО "СамГМУ" Минздрава России, врач-хирург, профессор кафедры хирургии ИПО

Жестков А.В.

ФГБОУ ВО "СамГМУ" Минздрава России, заведующий кафедрой общей и клинической микробиологии, иммунологии и аллергологии

Макова Е.В.

ЧУООВО "Медицинский университет "Реавиз", врач-пульмонолог; доцент кафедры внутренних болезней. orcid.org/0000-0002-7600-4978

Хорошилов М.Ю.

ФГБОУ ВО "СамГМУ" Минздрава России, врач-хирург, ассистент кафедры хирургии ИПО

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091811>

Abstract

In the 11th issue of the Vrach journal for 2021, we analyzed in detail the algorithm for the action of an endoscopist when deformities of the tracheobronchial tree are detected during a visual examination [1], inherent in a wide variety of lung diseases, incl. tumor genesis and specific tuberculosis process [2, 3, 4, 5, 6]. It has been shown that the unreasonably widely used term "Cicatricial deformity of the bronchus" is only a special case of deformities of the tracheobronchial tree. This is a characteristic variant of the outcome of severe nonspecific inflammation of the bronchial wall, for example, in chronic obstructive pulmonary disease [7, 8, 9]. In order to regard this deformity as a consequence of cicatricial changes, it is necessary, according to the principle of the highest danger, to exclude more dangerous causes of bronchial deformity.

Аннотация

В 11-м номере журнала "Врач" за 2021 г. мы подробно разбирали алгоритм действия врача-эндоскописта при выявлении в процессе визуального осмотра деформаций трахеобронхиального дерева [1], присущих самым различным заболеваниям лёгких, в т.ч. опухолевого генеза и специфического туберкулёзного процесса [2, 3, 4, 5, 6]. Было показано, что необоснованно широко используемый термин "Рубцовая деформация бронха", представляет собой лишь частный случай деформаций трахеобронхиального дерева. Это характерный вариант исхода выраженного неспецифического воспаления бронхиальной стенки, например при хронической обструктивной болезни лёгких [7, 8, 9]. Для того, чтобы расценить данную деформацию, как следствие рубцовых изменений, необходимо по принципу наивысшей опасности, исключить более опасные причины бронхиальной деформации

Keywords: bronchology, deformation, bronchus.

Ключевые слова: бронхология, деформация, бронх

Для оптимизации диагностического поиска была предложена специальная технологическая карта этиологической верификации деформации бронха, предусматривающая поэтапное проведение определённых дополнительных диагностических эндобронхиальных манипуляций при визуальном

выявлении бронхиальных деформаций во время визуального эндобронхиального осмотра (табл.1) [1].

Подобный подход позволяет если не исключить, то значительно уменьшить процент диагностических ошибок. Приводим собственное наблюдение.

Таблица 1

Технологическая карта этиологической верификации деформации бронха

№	Содержание этапа
1.	Лаваж деформированного бронха (долевой, сегментарный, субсегментарный) с последующим определении в бронхоальвеолярной жидкости атипичных клеток, а также кислотоустойчивых микробактерий (КУМ) методами посева и микроскопии осадка по Цилю-Нильсену
2.	Проведение браш-биопсии из устья деформированного бронха и смежных бронхов. Полученный материал наносится на два отдельных предметных стекла для последующего проведения цитологического исследования (в условиях патологоанатомического отделения) и бактериоскопии осадка по методу Циля-Нильсена (в условиях общеклинической лаборатории)
3.	Проведение щипковой биопсии из шпоры деформированного бронха для проведения гистологического исследования. Перед помещением фрагментов биопсируемой ткани в транспортировочную ёмкость с 10%-м раствором формалина выполняются мазки-отпечатки (на 1-2 предметных стекла) для дополнительного цитологического и бактериологического исследований.
4.	Проведение "защищённой" браш-биопсии в дистальных отделах предшествующего порядкового бронха, от которого отходит деформированный бронх. Полученный материал также наносится на два отдельных предметных стекла для последующего проведения цитологического исследования (в условиях патологоанатомического отделения) и бактериоскопии осадка по методу Циля-Нильсена (в условиях общеклинической лаборатории)

Клиническое наблюдение. Пациент П., 76 лет, был госпитализирован в пульмонологическое отделение с внебольничной правосторонней верхнедолевой пневмонией (рентгенологически подтверждённой). При поступлении отмечалось удовлетворительное состояние, пациент был физически активен. Беспокоила умеренная слабость, скучный кашель с незначительным количеством прозрачной мокроты, периодическим повышением температуры тела по вечерам до субфебрильных цифр. Страдает гипертонической болезнью II-й стадии (постоянно принимает периндоприл в дозе 10

мг в сутки); кроме того, страдает сахарным диабетом II-го типа (уровень гликемии успешно корректируется диетой). Пациент не имел привычных интоксикаций, работал бухгалтером до 70 лет; работа не была связана с производственными вредностями. Проблемных эпидемиологических контактов отмечено не было. Аллергологический анамнез отягощён не был. На электрокардиограмме отмечался синусовый ритм, срединное положение электрической оси сердца. Сатурация кислорода держалась на уровне 96-98% без дополнительной подачи кис-

лорода. Среди лабораторных данных отмечался незначительный лейкоцитоз. Была назначена традиционная терапия, включая антибиотики.

Однако спустя две недели положительной рентгенологической и клинической динамики не было; рентгенологически сохранялась инфильтрация лёгочной паренхимы в верхней доле правого лёгкого. Это послужило причиной назначения пациенту бронхоскопии. В ходе проведения исследования были отмечены явления диффузного умеренно выраженного катарального эндобронхита;

незначительное количество слизистого, легко отделяемого секрета. Кроме того, локально была выявлена деформация сегментарного бронха B_1 верхней доли правого лёгкого; провести бронхоскоп через деформированное устье бронха не представлялось возможным (Рис.1).

В эндоскопическом заключении эта ситуация была обозначена, как "Деформация сегментарного бронха B_1 верхней доли правого лёгкого, требующая морфологической и бактериологической оценки".



Рис. 1. Деформация правого сегментарного бронха B_1

Согласно предложенному выше способу этиологической верификации деформации бронха, был полностью выполнен соответствующий 4-этапный набор дополнительных диагностических эндобронхиальных манипуляций. Помимо деформированного сегментарного бронха B_1 верхней доли правого лёгкого исследованию были подвергнуты смежные сегментарные бронхи B_2 и B_3 . Точкой приложения 4-этапа стали дистальные отделы правого верхнедолевого бронха. В результате проведённых исследований получены кислотоустойчивые микобактерии (КУМ) в жидкости диагностического бронхоальвеолярного лаважа сегментарного бронха B_1 методом бактериоскопии осадка по Цилию-Нильсену, кроме того, в материалах мазков-отпечатков были также обнаружены КУМ. Позже методом посева жидкости бронхоальвеолярного лаважа была идентифицирована *Mycobacterium tuberculosis*.

Инфильтрация лёгочной ткани была расценена, как проявление инфильтративного туберкулёза лёгких. Пациент переведён для дальнейшего лечения в противотуберкулёзный диспансер.

Заключение. Этот случай показателен тем, что лишь кропотливое проведение дополнительных диагностических эндобронхиальных манипуляций в отсутствие явных клинических и инструментальных симптомов заболевания помогло установить правильный диагноз

Список литературы:

1. Штейнер М.Л., Жестков А.В., Биктагиров Ю.И. с соавт. Деформация бронха в бронхоскопической практике. // Врач. — 2021. — Том 32, №11. — С. 66-69.
2. Chung H.S., Lee J.H. Bronchoscopic assessment of the evolution of endobronchial tuberculosis. // Chest. — 2000. — Vol.117. — P. 385-392.
3. Van der Drift M.A., Van der Wilt G.J., Thunnissen F.B., Janssen J.P. A prospective study of the timing and cost-effectiveness of bronchial washing during bronchoscopy for pulmonary malignant tumors. // Chest. — 2005. — Vol.128, №1. — P. 394-400.
4. Волков В.С. Бронхоскопия в дифференциальной диагностике поражений бронхов при туберкулёзе и онкологических процессах. // Военно-медицинский журнал. — 2007. — Том 328, №4. — С. 20-23.
5. Серов О.А., Колпаков О.А., Краснов В.А. Комплексное обследование больных в диагностике туберкулёзного поражения бронхов. // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. — 2011. — №2(70). — С. 48-54.
6. Василенко В.И., Аблицов Ю.А., Аблицов А.Ю. с соавт. Современные возможности дифференциальной диагностики рака лёгкого. // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2013. — Том 8, №2. — С. 10-14.

7. Геренг Е.А., Суходоло И.В., Плешко Р.И. с соавт. Структурно-функциональные изменения в слизистой оболочке бронхов при хронических воспалительных заболеваниях. // Пульмонология. — 2015. — №3 (25). — С. 357-362.
8. Soja J., Łoboda P., Mikrut S. et al. Assessment of remodeling in chronic obstructive pulmonary disease using imaging methods. // Pol. Arch. Med. Wewn. — 2015. — Vol.125 (9). — P. 659-665.
9. Brasier A.R. Therapeutic targets for inflammation-mediated airway remodeling in chronic lung disease. // Expert. Rev. Respir. Med. — 2018. — Vol. 12(11). — P. 931-939.

PEDAGOGICAL SCIENCES

DIGITAL TECHNOLOGIES FUNCTIONALITY IN MUSICAL EDUCATION

Diana Veskova Petkova

PhD, assistant professor, Faculty of education, Trakia University – Stara Zagora

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091847>

Abstract

As a result of improvement of computer technologies, the musical culture, as a part of humanity one, appears to be in turning moment. At this stage of musical education there is important to be created conditions for smooth transition to modern technologies without rejecting or neglecting the existing traditional methods and tools for education. The effective usage of computer equipment is defined by three interrelated aspects: technical, methodological and organizational. Achievement of balance among them ensures realization of the three basic functions of information computer technologies (ICT) in musical education: informational, thematic and creative-simulation. Technical insurance already is implemented and it is supported by informational function but organizational and methodical implementation of technologies is behind that is preventing introduction of thematic and creative-simulation functions of information computer technologies.

Keywords: musical, technology, software, functions, thematic, creative-simulation

Introduction

New stage in social development is the transition from information society to society of knowledge [4]. This transition strongly influences the processes of education. Characteristics of the society of knowledge is the changing of inlet and outlet factors as well as the processes occurring in there and infrastructures related to creation of new value of the knowledge. It besides the factor called information includes also intellectual (effective implementation of the knowledge for resolving of specific problems).

Extremely fast development of computer technologies and also from the point of view from technical specification as well as cumbersome realization of servicing systems (including educational software) bring our attention to existing already attractive and updated resources that support educational process. They do not create didactic contradiction between the process of education and applied approaches. Priority in the musical education is the equal realization of the three basic functions of information computer technologies (ICT): informational, thematic, and creative simulative. For their realizations are important technical, methodological and organizational aspects of implementation of the technologies, their interconnection and dependence from the socio-economic environment. The very fast rate of computer technologies development that contradicts to the cumbersome development of the servicing systems bring our attention to existing school projects that have goals implementation of the necessary foundation to the entrance of the new technologies. However, there is still missing clear concept for organization and methods of their implementation in the musical education.

Theoretical basis

The strong presence of the computer into the contemporary human daily life of contemporary men faces its using as information tool that have fast and easy access to facts and data of any kind. The educational system reacts adequate to the socio economical changes and more often uses ICT as string informational tool for

reaching of the base goals. In the case of musical equation and revealing of the nature of musical art through computer technologies there is needed equilibrium presence of informational thematic and creative simulative functions of ICT. The role of informational function is closed in establishing of information flow that related to particular topics and implemented in dialog contacts between student-computer and teacher computer. In this case there are used multimedia products, presentation software, electronic textbooks that bring the educational content using the resources of as example Macromedia, Adobe Flash Player, MS Power Point and etc. Foundation for this is the interactive and synthesized presentation of discussed topic. Multimedia translation of musical information is especially effective when is needed to be adopted a new concept; visualization or to look for realization of creativeness in though – intellectual activity, based on the selection and organization of informational package. Information function is primary and in this stage of implementation of ICT in musical education finds the widest usage. The software that can be used is more universal and has capability to be implemented in all areas of educational system. Its implementation in musical class teaching can form flexible and attractive system for information transferring.

The thematic function of ICT is related to implementation of particular information in cognitive activity. It is implemented in educational software adapted to particular ages of school students and school content, created for targeting servicing of NES (national educational standards) and related to informational standards. Despite that there is still missing overall system for musical education, based on computer technologies, experimental works in this direction are dated from 1950 year when is created the first educational software [17, p.119]. “Historically one of the first educational uses made of computer technology was in the United States for Computer-Assisted Instruction (CAI). As the term ‘instruction’ implies, the student was taught a particular skill or knowledge by a computer ei-

ther through a computerised programmed learning situation (generally an interactive tutorial-with-testing type lesson), or for situations where rote learning was deemed to be appropriate, through a drill-and-practice-type program” [1, p.24-26]. In 1972 year in University of Minnesota D. Gross [5, p.35-42] developed many computer programs the contained exercises in the theory of music and solmization (developing of rhythmic hearing, finding of harmonic consequence and recording under musical dictation). In 1973 scientific team from Stanford University [11, p.89-101] made an experiment for implementation of computers in developing of hearing habits. In 1974 in University of Delaware [8] was created automated teaching system GUIDO that is targeting forming of hearing habits. The Graded Units for Interactive Dictation Operations, or G.U.I.D.O., was the first ear-training “software” developed in the mid 1970s using the PLATO mainframe to provide programmed instruction for the recognition of intervals, melodies, chords harmonies and rhythms for college music students. During 80-s the problem of computerization of musical education is analyzed form the position of didactical factors, and positive results are reported in implementation of software technologies in musical computer technologies. In this period there is created significant amount of educational software. Hess [7, p.7] described and educational experiment in University of North Colorado where a computer program was used for formation of hearing habits for the first year university students. Orphen [13, p.67-70] also commented results from studies of implementation of training software in formation of rhythmic habits in high school students in middle musical school. Timoty Smigh also created “7th Chord Identification”

and “7th Chord construction” [17, p.142]. From all these studies we can conclude that only isolated cases are looking for and consider generalized problems of musical education computerization.

As results from development of technical specifications of ICT there can be separated five categories musical software based products with thematically oriented functions: instructing, training, playing researching and creative. The instructing software is created as a number of teaching lessons. Inside them is implemented text, audio computer graphics, animation targeting bringing knowledge and abilities. They offer theoretical questions for studying. The problems and questions are organized in software as dialog interface for human – machine interaction to manage an educational procedure. Such programs are Easy Guitar, Easy Piano, History of Jazz [7], Music Ace [6], Music Ace2 [6] Multimedia Music Theory [<http://plchoristers.org/multimedia/theory.php4>, n.d.]. *The training programs* are targeting development of hearing habits and training of hear perception. Most known such software is: Auralia, Early Music Skills, MiBAC Music Lessons, Musition and Music Lab Melody [17, p.132-133]. The gaming software is developed for younger users, where in gaming process is targeting giving of basic musical knowledge. The research software is related to studying of important events and facts in development of music. The main focus is directed to history of musical art. Creative functions provoke into creation of a product. By them there can be added arrangement, changed a style of a work of music. Such programs are Making Music, Band in a Box. Table No. 1 presents the capabilities of different scientific software with thematic functions. (CAI-Computer Assisted Instruction).

Table I

Types of CAI and implementation possibilities in the pedagogical process

		TYPES OF CAI				
		Training	Instructing	Gaming	Researching	Creating
Possibilities for forming functional music literacy	Basic musical skills	Early Music Skills	Music Ace I	Menlo the Frog		Making Music
	Listening skills and theory of music	Music Lab MiBAC Music Lessons	Music Ace II	Musicus, Julliard Music Adventure		
	History of music	Music Terminology	Discovering Music	Xplora I Pianist	Apple Pie, Classical Notes, Living Jazz	Enhanced CD, Crazy for Rag
	musical performance	Rhythm Tutor		Piano, Teach Me piano		SmartMusic
	Composing and improvising					Band in a Box Sound Toys Making More Music

Creativeness simulative function of ICT can be also found in software that affords creation of a product from cognitive activity of the students. This function is

realized through specialized musical software. Specialized musical software is a complex tool. It can be used for practical and theoretical preparation. There is given practical and theoretical knowledge for the nature of

musical theory. In parallel is created a system of actions that are necessary in creation of musical product. It can be used as servicing tool in process of creation: composing, arranging, music processing. Capabilities for working with specialized software are foundation for development of conscious and motivated activity in music area. Computer, equipped with specialized software is a new type musical instrument. Its primary advantage is availability and ability to be used by any user, where base on the principle of individualization, the user can take any decision in dependence from his interests, personalization and motivation to what level he intends to adopt musical matter. Specialized software is very complexity because there is a perspective in studying and mastering. The specialized software can be separated in three categories: notating, sound editors and sequencers. The software applied for educational purposes is the same as the one used for recording of new musical album or a new advertising. It has multiple functions. Its advantage appears in significant database of facts and information. This makes the activities related to musical theory significantly accessible and implemented in the software helpers plan sequence of actions necessary for completion of given tasks. Capabilities that have application of specialized

software are endless. Depending on the educational goals can be selected the appropriate software or selected functions/options of programs that can serve target pursuing component.

The specificity and uniqueness of the musical lesson is supported by thematic and creativeness functions. More complicated from technical, methodological and organizational aspect is implementation of these two function in musical education in Bulgarian low and middle school. In the United States and Germany even in the middle of the last century began methodological and organizational preparation for implementation of computer software technologies in educational system. Independently from the hardware changes, that follows the computer in its development, the methodical and organizational aspects are adapted in parallel with technical evolution.

Implementation of informational, thematic and creative-simulation functions helps the pedagogical, educational and developing functions of educational process. In fig. 1 is presented the relation between aspects of implementation of ICT, functions and goal-pursuing component by education through computer technologies.

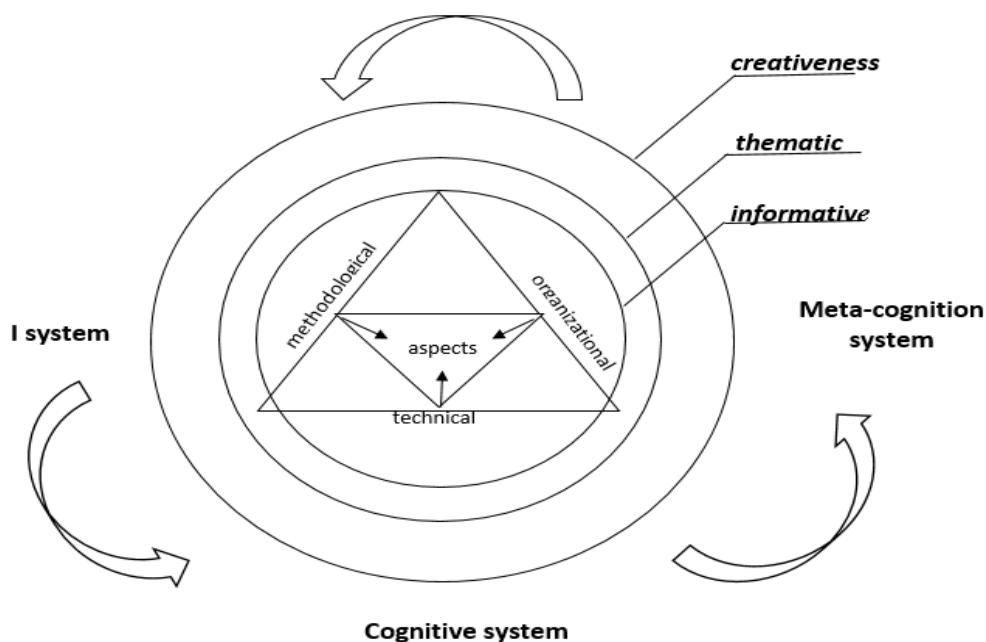


Figure 1. Correlation and aspects of CAI implementation, functions and goal directing component

All of these functions is needed by technical, methodological and organizational support. Engagement of educational system is organization and methodological support. Engagement of socio-economic environment is technical. When defining the goals of musical education, through computer technologies application finds the new taxonomy by Marzano [12]. In his work, he accounts the changes that appear in society and adopts ICT as tool for transformation of inert knowledge in real applied in life processes. In his taxonomy, he includes three systems and area of our knowledge. The three systems are **I-system, cognitive system and system of meta-cognition**. These systems are in constant coordination with the area of

knowledge. In situation when appear a new possibility I-system decides to continue the current line of behavior or to begins new activity. The system of meta-cognition (thinking) establishes the goals and follows their archiving. Cognitive system analyzes the information and area of knowledge gives the necessary content. All three systems are in direct dependence from the functions of application of ICT in education. Smooth transition from informative to thematic and creative-simulative allows pedagogical goal-placing to follow the logical structure: cognitive, meta-cognitive and I-system.

The structure of cognitive system is divided on four components: getting knowledge, understanding,

analysis and usage. Computer software keeper of information function completely support and create conditions for effective work of cognitive system but does not support the realization of metacognitive system. It manages all brain processes of thinking and has regulatory function to remaining systems. In there are established the goals and there are taking decisions about the importance of the information and cognitive processes for achieving.

Metacognitive system consists from definitions of educational goals; monitoring of knowledge implementation, understanding and accuracy. In this system are included all brain processes that are subordinated to the educational goal. That are all processes, related with internal plan and choice of strategies of the educating person for cognitive activity. The categories of musical computer based products with thematic functions form the components of metacognitive system and help for activating of I-system.

I-system consists from relations, conviction and feelings that define the motivation of a single person for completion of a given task and cooperation of the basis of personal interests and motivation in the area of knowledge. To the factor of motivation can be related: effectiveness and emotions. The meaning is interrelated with the importance of a single person of the matter that is studied. Effectiveness in I-system is shown from the point of view of a single person and is related with the conviction that the given goal can be achieved by the capabilities of subject of education. Working with specialized software the students are introduced to contemporary tools for treatment and creation of musical pieces. There are implemented the achievements in musical art. In parallel there are simulated real processes of creation and arrangement of musical piece. This brings the persons under education in problematic situation that requires thinking about the problem and taking of a decision. Implementation of a particular input information approaches a real meaning in practice and if the interest to music as art is durable than the corresponding student could deepens and expands in time but for this purpose, he may need a personal computer equipped with a special musical software. Working with specialized musical software in classroom, the educational activity is getting closer to art practicing, enriching of a timbre hearing and imagination for the tone capabilities. There also is ongoing optimization of the all kind of hearing analyses with support by the vision perception.

Objectivized the management of the trained persons activities and results can be followed. After the usage of specialized software there can be observed patterns of musical morphology and syntax. There also can be developed habits for orientation in intonation-semantic level of perception and awareness of contend - imagination plans of musical work. The emotions that are related with the education can show big influence in trainee's motivation. Computer and the corresponding software are based on system of axioms and algorithms that presents database of knowledge i.e. they constantly enlarge the information in dependence of

deepening of cognitive activity. In this case, the architecture of goal – placing corresponds the best with the taxonomy of targets by Marzano [12]

In chart 1 is seen that the smallest resource is servicing information function of ICT in musical education. There is no necessary changes in methodological and organization aspects but the computer is transformed in a tool by which is modernized and updated the traditional presentation of school content. The application of information function is basic for thematic and creative simulative function. Besides, it supports metacognitive and I-systems. However, it should not have leading role in musical education. The uniqueness of music as art is based on hearing- motorized imagination and the development of musical abilities. For this to occur, the student must be active but not a passive subject in musical activities. The meaning of application of ICT in musical education can be discovered only within created conditions for individualization of education in the environment of public educational system. The software that brings thematic and creativeness simulative function create the ability to be realized the process of creation and to be activated emotional responsiveness. The technical aspect is also very important. At the first place, each high school student must have individual working place equipped with the necessary software and headphones.

The organization aspect has a leading function because it includes analysis of educational programs, selection of method and creation of products that serve goal-pacing component. In Bulgaria, there is a lack of programs with thematic functions and this fact directs the searching of musical pedagogue toward educational resources in other countries. There is an impression that the logical structure of the software is following the didactic principles. In internet exist several products that can be used free of charge [2]. These are thematic educational games based on platform Macromedia Flash Player 6. Some of the free of charge products are "Alice in Vivaldi's Four Seasons", "Orchestra" [2] and etc. The software, developed by "InteractiveClassics" informational and thematic functions are didactically related with software where appear the same elements. As example in the game "Orchestra" and multimedia encyclopedia "Mozart 250" [2]. The game "Orchestra" has a goal to introduce the pupils in the basic musical instruments and their timbers. Given sound problems, the pupils must find the musical instrument by mouse clicking at its picture. If the answer is wrong, a gong signal appears. In case of correct answer, the musical instrument alone with its instrumentalist takes corresponding position in the orchestra. The instrumentalists are resented as animated animals that appear in the remaining games, created by the same team [2]. By this approach is created a series of products serving different purposes of musical education. The gaming interface is very simple. The game "Orchestra" can be played by children of age from four to 12. The interest of pupils to this product is significant. They easily learn, playing fun at the same time with the musical instruments timbres. After ordering of all elements of the game successful completion is indicated by playing of Mozart's "The Magic Flute" ("Die Zauberflöte"), K.

620. Several repetitions of the cognitive interface of the gaming product helps to be remembered the musical content [15]. Creation and application of such thematic products can have significant impact and optimization of the process of learning in music.

Three aspects of application of ICT in education are important for creativity simulation function but the leading one is the methodological. The software implemented in educational system is the same as the used by professional musicians for composing, arranging and recording. Musical pedagogue performs the selection of the particular software and its adaptation for the purposes of education. His responsibility appears in structuration of methodological system for application of the corresponding musical technology in education. We discovered enormous gap in application of creativity simulation function of ICT in musical education. It appears in contrasting highest level of technical development and breaking away of the methodological and organizational aspects for application. From chart No. 1 it is clearly seen that for complete application is important systematic and consistent way to be applied the technological functions in educational system. Only after all this ICT can be interpreted as educational-developing environment for creativity and self-teaching of high school students. The cognitive, meta-cognitive and I systems are closely interrelated form the three functions of the application of ICT in musical education. There is very important for musical education formation to be formed need of communication with musical art. Realization of the importance for a single personality most significantly is formed during the process of creativity. The application of specialized musical software allows the musical matter to be transformed in individual experience.

Models of implementation of thematic and creativity simulation functions

Since 2004 in Simon Bolivar School, (Plovdiv, Bulgaria) were tested three functions of ICT. The attention is directed toward thematic and creativity simulation. In the first years were studied information functions but in the process of work was concluded that this model of education does not fit the requirements for full implementation of technologies in musical education. Even more, the information technologies entered all educational areas the reduced the attractiveness musical-pedagogical searching in this direction. That forced studies of musical software. There is significant diversity of the software with thematic functions. Most often, virtual keyboards are used. They allow playing of musical theme; composing of music, help in following of the tone pitch and revising of meaning of musical symbols. Currently exist some freeware that can fit these capabilities. In addition to described above games of Interactive Classics, in the process of education can be applied also published in website [3] resources. The game Compose Your Own Music was used in lower

high school grades teaching (third and fourth grades). The students were requested to make a musical piece consisting from four cadences in size 4/4. There were expected to use the default software notation durations. The product allows to be listen and corrected the recorded as well as to be send by electronic mail the completed product through the interface button send to my friend. The next stage of the activity is the analysis of errors, discussion and listening of the most interesting melodies. Here we registered very high activities and interest from the participants.

For most effective realization of creativity simulation function in musical education there is important to be developed a methodic system and to be selected specialized software the will serve educational goals. The Simon Bolivar school were tested two musical systems where one of them was targeting activation perception of musical piece while the other was targeting metro-rhythmic accompaniment on the selected musical theme.

The first system was implemented with two computer programs: notating software and sequencer. Methodic system of perception of musical piece includes five stages:

Score creation with the help of notation software after insertion of the main theme of the musical piece.

Listening of notated record in software environment and correction of discovered errors.

Listening the entire musical work and finding there the recorded theme by notes.

Cutting the theme with the help of MIDI sequencer.

Arranging of the musical theme by preliminary prepared sembles and beates, implemented in the sequencer.

There were used demo versions of notating software Sibelius [16] and sequencer FLStudio 5 [10]. In the experiment were participating sixth grade students. The experimental masterwork was Petko Stainov's "Paydoushko" from Symphonic suite "Thracian dances" (1925-1926). After analysis of obtained results by qualitative and quantitative methods for information collection, we found that the experimental group had significantly higher results than the control group that followed the classical teaching approach [14, 383-389].

For analyses of the results after the performed study with sound problem is used ANOVA. The comparison is performed by the average results. The obtained data at 5% level of significance ($F=11,259$, $p<0.0007$), shown in the table below, demonstrate that the controlled group No. 1, controlled group No. 2 and the experimental group are different. This difference between the groups is statistically significant. From the diagram there is seen that the experimental group gives highest results in this study.

Table II.

Statistical analysis of data after a study performance

ANOVA Result: "Paydushko horo"	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16,489	2	8,245	11,259	,000
Within Groups	43,205	59	,732		
Total	59,694	61			

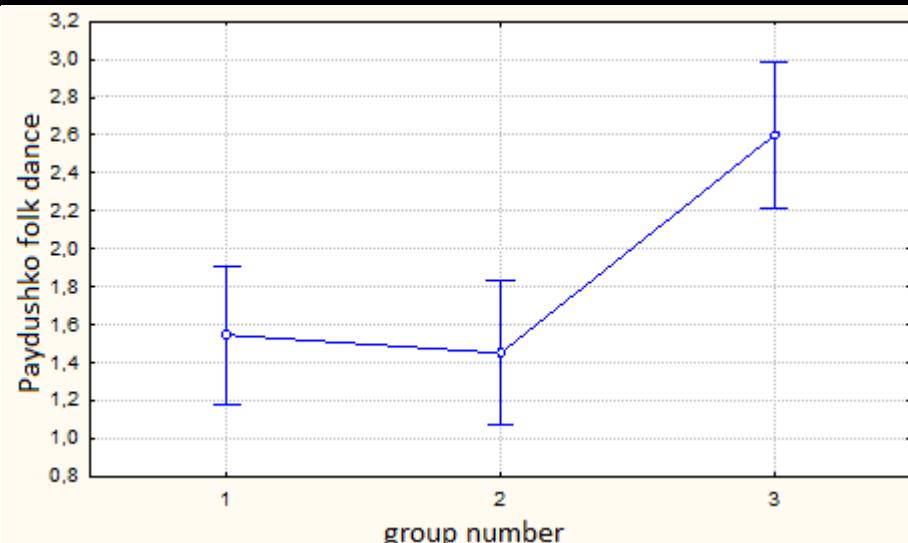


Figure 2 Achievements of controlled group (1 u 2) and experimental (3)

The tested methodic system for creation of metro-rhythmic accompaniment to musical theme includes three stages:

- Listening of musical theme and portions analysis.
- Selection of percussions.
- Creation of accompaniments.

There was used MuseScore (<https://musescore.org/bg>) freeware. Participants in this experiment were fifth grade high school students. The goal of this lesson was confirmation of musical theme; shaping and type of percussions. All of the students were using the software for the first time. All working places were supplied with "Variation on a theme" by W. A. Mozart (fig. 3). The main task is to

listen the musical record and to find musical sentences. After analysis of the structure of the theme must be revealed the algorithm and added the percussions. There is condition no more than four percussions must be added. In the process of work the student attention is directed to the second sequence, where the character is different and it will be better if the accompaniment corresponds to the mood. As the working places in information technologies cabinet is only 12, then the students worked in team by two. Every team worked separately. The teacher appeared only as mediator, helping the process. We did not find student that showed difficulties to the way how the data is structured in MuseScore.

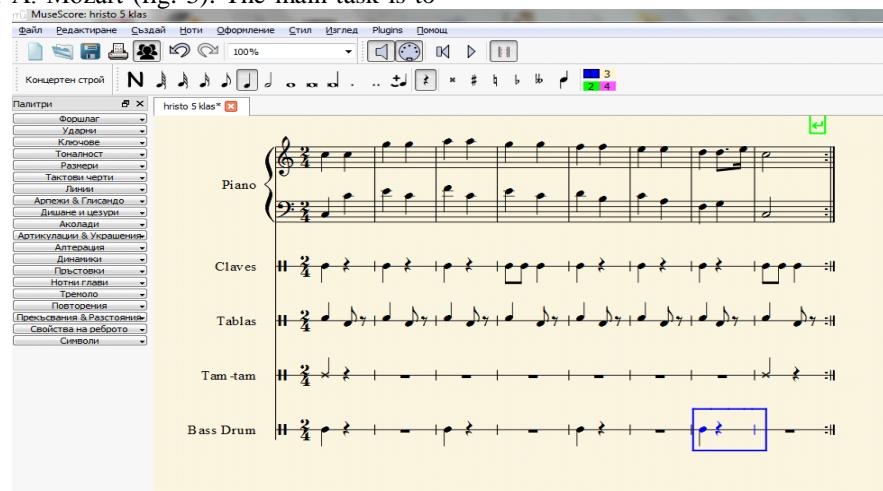


Figure 3. Implementation of MuseScore in educational process

Conclusion.

Implementation of ICT in musical education creates conditions for realization more flexible educational system in music where the goals are related with particular activities. It helps with achieving of better results in educational-cognitive area. It also creates conditions for self-teaching in musical art. There is very important the application not to be chaotic answer of searching in socio-economic environment but substantiated pedagogical act. Therefore, the priorities of musical education must be enforced in application computer technologies.

References:

1. Stevens, R. S. (1991). The Best of Both Worlds: An Eclectic Approach to the Use of Computer Technology in Music Education. *Int. J. Music Education*, 17, 24-36.
2. Tigor Media Inc. (2005-2017). Retrieved from <http://www.interactiveclassics.com>.
3. Cincinnati Public Radio . (2018). Retrieved from <http://www.classicsforkids.com>.
4. Drucker, P. F. (1994). *Post-Capitalist Society*. New York: HarperCollins.
5. Gross, D. (1984). Computer applications to music theory: a retrospective. *Computer Music Journal*, 8(4), 35-42.
6. Harmonic Vision Inc. (2013). Retrieved from <http://www.harmonicvision.com/> 12.02.2017.
7. Hess, G. J. (1994). Strategies for Integrating Computer-Based Training in College Music Theory Courses - June 25-30]. *World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia* (p. 7). (Vancouver, British Columbia, Canada,: University of Northern Colorado.
8. Hofstetter, F. T. (1975). GUIDO: an interactive computer-based system for improvement of instruction and research in ear-training. *Journal of Computer-Based Instruction*, 1(4), 100-106.
9. <http://plchoristers.org/multimedia/theory.php4> . (n.d.).
10. Image Line Software . (2004, November 22). Retrieved from http://www.image-line.com/flstudio/history.php?entry_id=1287145936.
11. Kuhn, W. E. (1974). Computer-assisted Instruction in Music: Drill and Practice in Dictation. *College Music Symposium* 14., 14, 89-101.
12. Marzano, R. J. (2000). *Designing a New Taxonomy of Education Objectives* . Thousand Oaks: Corwin Press.
13. Orthen, J. M. (1995). The Effectiveness of a Computer-Assisted Instruction Program in Rhythm for Secondary School Instrumental Students. (dissertation review) . *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 124, 67-70.
14. Petkova, D. V. (2011). Stimulation of the process of creativity through specialized musical software during musical classes in the middle school in Bulgaria. *Education and technologies*, 383-389.
15. Petkova, D. V. (2013). Application of Computer Technologies in Music Education in Secondary School in Bulgaria. *Doktorantska Akademia*.
16. Spreadbury , D., Finn, B., & Finn, J. (2011). *Sibelius 7, Reference Guide, Edition 7.1*, November. USA: Avid Technology, Inc.
17. Williams, D. B., & Webster, P. R. (1999). *Experiencing Music Technology: Software, Data, and Hardware*. New York: Schirmer.

STUDY OF THE OPINION OF SPORTS TEACHERS ON MAIN ACCENTS OF SCHOOL PHYSICIAN PRACTICE**Donka Zheleva-Terzieva***Assistant Professor, PhD in Pedagogy
Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria***ПРОУЧВАНЕ МНЕНИЕТО НА СПОРТНИ ПЕДАГОЗИ ПО ОСНОВНИ АКЦЕНТИ ОТ ФУЗКУЛТУРНАТА УЧИЛИЩНА ПРАКТИКА****Донка Желева-Терзиева***Асистент, доктор**Тракийски университет, Стара Загора, България*<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091849>**Abstract**

The article presents a study on the opinion of sport's pedagogues working in the field of physical education school practice regarding the organization of existing forms of physical education work. The forms in the cultural and educational field "Physical culture and sport" at school age are presented in detail according to the normative documents in the education system. The degree of satisfaction of the respondents with the effectiveness of the existing forms, the difficulties they encounter in their work and the recommendations they give to improve the quality of education in the studied area were investigated. The research was carried out through an online survey with active sport's teachers from the cities of Stara Zagora, Kazanlak and Radnevo.

The results show a high degree of satisfaction, as well as a number of recommendations on certain highlights of physical education activities at school.

Анотация

Статията представя проучване върху мнението на спортни педагози, работещи в областта на физкултурната училищна практика, относно организацията на съществуващите форми на работа по физическо възпитание. Подробно са представени формите в културно-образователна област „Физическа култура и спорт“ в училищна възраст съгласно нормативните документи в системата на образоването. Изследвани са степента на удовлетвореност на респондентите от ефективността на съществуващите форми, трудностите, които срещат в работата си и препоръките, които дават за подобряване качеството на обучение в проучваната област. Изследването е реализирано чрез проведена онлайн анкета с действащи спортни педагози от градовете Стара Загора, Казанлък и Раднево.

Резултатите показват висока степен на удовлетвореност, както и редица препоръки по определени акценти от физкултурните дейности в училище.

Keywords: education, forms of school physical activity, sports teachers**Ключови думи:** образование, форми на училищна физкултурна дейност, спортни педагози

В училищното образование в Република България се прилага класно-урочната форма на обучение, чиито основи поставя чешкият педагог Я. А. Коменски още по време на прехода от Средновековието към новото време. Обучението се реализира по регламентирани учебни предмети в различни организационни форми, чрез които се постигат заложените в учебните програми цели. Вниманието на изследователския екип е насочено към организационните форми в културно-образователна област „Физическа култура и спорт“. Основните задачи, реализирани чрез различните форми на физическата култура в образователната система, са образователни, възпитателни и оздравителни. Последните са особено актуални предвид здравословното състояние на подрастващите и в тази връзка недостатъчното за покриване на определеното от СЗО като минимално време, необходимо за здравословна двигателна активност [3, стр. 48]. Освен това съществуват изисквания към институционалното образование за създаване на условия за оптимално съотношение между интелектуалната и физическата натовареност [2, с. 904]. Значението на

двигателната дейност за личното и общественото здраве е научно доказано и постоянно популяризирано в публичното пространство. В съвремието се обръща особено внимание върху възможностите за двигателна активност на учениците. Важна и незаменима е ролята на движението за растежа, здравословното състояние, умственото, психическото и физическото развитие и усъвършенстване на подрастващите. Не само на национално, но и на ниво ЕС [9, с. 26-28] се обръща особено внимание върху важността и се препоръчва предприемане на необходимите инициативи за противодействие срещу нарастващата хиподинамия. Липсата или недостатъчното ниво на двигателна активност увеличава не само случаите на наднормено тегло и затлъстяване, но е и предпоставка за големия брой хронични заболявания – болести на сърдечно-съдовата и дихателната системи, на опорно-двигателния апарат, за диабет и др. Европейската комисия насочва вниманието на държавите – членки на ЕС, да въвличат в партньорства всички институции от обществения живот и особено работещите в образователната сфера.

Организационни форми на физултурна дейност и възможности за двигателна активност в училищното образование:

❖ Урок по „Физическо възпитание и спорт“ – основна и задължителна организационна форма на работа по физическо възпитание. По учебен план той се провежда, както следва: в III, IV, V и VI класове по 2,5 учебни часа седмично, а в I, II и от VII до XII класове – по 2 учебни часа седмично [6]. Образователното съдържание се реализира посредством задължителни (лека атлетика, гимнастика и спортни игри) и избираеми области на учебно съдържание [10]. Последните са групирани в няколко разновидности: плуване и водни спортове; туризъм, ориентиране и зимни спортове; ракетни спортове; фитнес и бойни спортове; шахмат. Изборът на видовете спорт и/или двигателно-познавателна дейност се прави от училищното ръководство, което взема под внимание съществуващите материални условия и училищни традиции, интересите на учениците и квалификацията (тясната специализация) на учителите, които водят тези часове [10].

❖ Час за спортни дейности – задължителна организационна форма, въведена с цел оптимизиране на двигателния режим на учениците. През 2004 г. в училищното физическо възпитание се въвежда т. нар трети допълнителен час по физическо възпитание, който от учебната 2016/2017 г. е регламентиран като „Час за спортни дейности“ (ЧСД) [5, стр. 1]. В различните образователни степени и етапи обучението по определен вид спорт или двигателно-игрова активност се осъществява посредством избор между 10 и 13 вида спортни дейности. В Заповедта, регламентираща ЧСД, е посочено, че „По предложение на Директора на училището и след анализ и становище на Регионалното управление на образованието и решение на съответния Педагогически съвет по изключение могат да се включат и други спортивни, съобразно възрастта на учениците и възможностите на училището“ [5, стр. 2]. Изборът за вида спортна активност, в която ще участват за съответната учебна година, се прави от учениците още преди завършването на предходната учебна година, съобразно определените от училището дейности [7, чл. 28 (2)]. Въз основа на това учениците се разпределят по групи, като броят им е равен на броя на паралелките за всеки клас [7, чл. 28 (4) и (5)]. Право да водят ЧСД имат само учители по физическото възпитание, както и треньори по вида спорт [7, чл. 28 (7)]. ЧСД се включва в седмичните разписания извън броя на учебните часове, съобразно организацията на учебния ден и спортната база, съществуваща в училището. Възможно е провеждането на часовете и през почивните дни, но само при условие, че те са официално определени като учебни [7, чл. 29 (1)].

❖ Часове по организиран отдих и физическа активност – при целодневна организация на учебния ден задължително се планират такива часове, част от които включват „организиране и провеждане на отдиха и спорта на учениците за създа-

ване на здравословни навици“ [7, чл. 24 (1)]. Заниманията се планират и провеждат ежедневно през учебните дни под прякото ръководство на педагогическия възпитател във времевия период след редовните учебни часове непосредствено преди началото на самоподготовката за следващия учебен ден.

❖ Избираеми учебни часове (ИУЧ) и факултативни учебни часове (ФУЧ) – от 14.11.2015 г. в Закона за предучилищното и училищното образование в Раздел III. Учебен план, чл. 87 (2) са посочени видовете подготовка (задължителна, избираема и факултативна) [4]. Чрез ИУЧ се реализира обучение за придобиване на разширена, специализирана, профилираната и/или отраслова подготовка, специфична и разширена професионална подготовка [4, чл. 89 (1)], а чрез ФУЧ се осъществява обучение за придобиване на допълнителна подготовка [4, чл. 90]. Тези форми в някаква степен замениха съществуващите дотогава ЗИП (задължително-избираема подготовка) и СИП (свободноизбираема подготовка).

❖ Извънкласна работа по физическо възпитание – тази форма съществува, но слабото ѝ приложение се обуславя от редица фактори: провеждането на отделните занимания не е задължително, не носи „ бонуси“ на учителите и не провокира тяхната активност, т.е. факторите, от които зависи нейната ефективност, не са правилно определени в нормативната уредба. Тук се включват ежедневните (утринна гимнастика, физултурна минута, организирано голямо междучасие), седмичните (спортивни секции, групи спорт за всички, групи за лечебна физултура) и периодичните (Ученически игри, туристически разходки, излети, походи и екскурзии, спортни празници) форми на извънкласна работа [1, стр. 161].

❖ Училищни спортни клубове – по инициативи на Министерството на образованието и науката (МОН) и Министерството на младежта и спорта (MMC) е разработена Национална програма (НП) „Заедно в изкуствата и в спорта“ [8] в съответствие с приоритетна област 2: „Компетентности и таланти“ на Стратегическата рамка за развитие на образованието, обучението и ученето в Република България за периода 2021-2030 г. Програмата е одобрена за 2022/23 учебна година и след мониторинг на ефективността по изпълнението и качеството ѝ в интерес на обществото предстои обсъждане на бъдещото ѝ приложение за всяка от следващите учебни години.

❖ Извънучилищна работа по физическо възпитание (спортивно-състезателна дейност) – при нейното организиране и провеждане се разчита на други обществени структури за спортна дейност – спортни клубове, сдружения и асоциации, туристически дружества, детски спортни школи, центрове за подкрепа за личностно развитие) [1, стр. 215]. Този вид дейност се провежда посредством участия в организирани тренировъчни занимания и състезания.

Организация за провеждане на изследването

Българската държава в лицето на МОН непрекъснато работи по посока увеличаване възможностите за активна двигателна дейност. Обратната връзка е важно условие за бъдещи правилни решения и действия от страна на институциите, ангажирани в образованието, поради което авторският екип насочи вниманието си към проучване мнението на спортни педагоги, работещи в образователната система. Изследването е насочено към установяване степента им на удовлетвореност от ефективността на съществуващите форми, трудностите по време на професионалния им път и препоръките, които имат за подобряване качеството на обучение в областта на физкултурната училищна практика.

Мнението на респондентите (41 работещи спортни педагоги – учители по физическо възпитание или треньори по вид спорт от градовете Стара Загора, Казанлък и Раднево) е събрано чрез метода на педагогическите изследвания анкета, проведена

под формата на онлайн проучване през месец юни 2023 г. Анкетната карта съдържа пет въпроса, четири със закрити (скалирани) отговори и един с отворени отговори.

представяне и анализ на резултатите

Един от акцентите в настоящото проучване е поставен върху ЧСД. Разглеждайки възможностите, които се предлагат като избор на дейности в нормативните документи, изследователският екип открива редица дублирания на видовете спорт с тези от задължителните и избираемите области на учебно съдържание. Това от своя страна благоприятства за надграждане на формирани движителни умения и изграждане на динамични стереотипи във вариативни условия – процес за достигане на висша форма на двигателни навици. Съществуват ли условия и предпоставки за ефективно провеждане на ЧСД в училищата е въпросът, за отговора на който е потърсено мнението на респондентите. Резултатите са представени на фиг. 1.

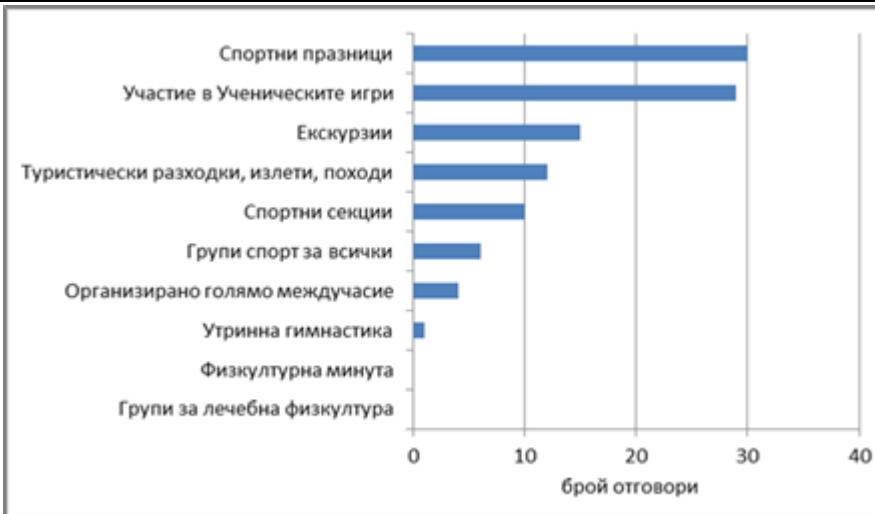


Фигура 1. Резултати от отговорите на въпроса: „Какво е Вашето мнение относно ефективността на ЧСД?“

Указанието към въпроса е: „Моля, маркирайте квадратчетата, които отговарят на Вашето мнение, а в края може да посочите и нещо друго (предложение), което не фигурира като вариант на отговор!“. От резултатите, визуализирани на фиг. 1, се вижда, че голяма част от изследваните лица (82,9% от всички) са напълно удовлетворени от организациите на тази форма на физкултурна работа. Двама учители изказват мнение, че ЧСД трябва да бъде включен в седмичната учебна програма като редовен час, а други двама изразяват разочарование, че

липсва необходимата материално-техническа база (МТБ), с което почти се формализира провеждането им. Един респондент изказва мнение, че учениците трябва да имат право на повече възможности, дори свободен избор за вида спорт в този час, а още един – че с оглед големия брой редовни учебни часове, ЧСД е излишен.

Вторият поред разгledан въпрос, чиито резултати са визуализирани на фиг. 2, е свързан с извънкласната физкултурна дейност, практикувана по места.



Фигура 2. Резултати от отговорите на въпроса: „Коя/и от посочените форми на извънкласна работа по ФВС се прилага/t във Вашето училище?“

На изследваните лица е предоставена възможност да маркират повече от един отговор, затова техният брой е 107. С най-голяма честота на практикуване са спортните празници (73,2%) и участието в Ученическите игри (63,4%), следвани от туристическите форми (общо 65,9%), спортните секции (24,4%) и групи спорт за всички (14,6%). Малка част от спортните педагози провеждат организирано (удължено) голямо междучасие и утринна

гимнастика. В училищата, в които работят респондентите, изобщо не се практикуват физкултурната минута и групите за лечебна физкултура.

Третата проучвана от авторския екип област е свързана с въведената в приложение от 2022/23 учебна година НП „Заедно в изкуствата и в спорта“. Използваният въпрос е с отворени отговори, на който 16 от респондентите (39% от всички) са посочили, че не работят по разглежданата Национална програма, поради което в табл. 1 са обобщени основните идеи на 25 от изследваните лица.

Таблица 1.

Резултати от отговорите на въпроса: „Какви трудности в работата си по НП „Заедно в изкуствата и в спорта“ срещате?“

Изразено мнение и варианти на отговорите	Брой отговори
Не срещат трудности	7
Неудовлетвореност от стойността и начина на финансиране на програмата	6
Липса на централизирана организация на състезателно ниво	5
Необходимост от по-адекватна и гъвкава спортна база	3
Недостиг на спортни уреди и пособия	2
Ограниченност на възможностите за избор на спорт	2

От данните, представени в таблицата, се вижда че 28% от респондентите, работещи по НП, не срещат никакви затруднения в работата си, 24% не са довлетворени от начините и размерите на финансирането ѝ, 16% изпитват затруднения във връзка с липсата на отговорност и инициативност от управляващите институции за организиране на състезания или двустранни срещи между училищата. За трима респонденти липсата на необходимата или състоянието на материално-техническата база е основният проблем, а по двама са изразили неудовлетвореност от недостига на спортни уреди и пособия и от липсата на свобода при избора на вид спорт.

Интересно мнение е изразено от учител, който не работи по НП, но обяснява, че е възхитен от организацията на подобна програма в Канада, където съществуват голям брой възможности за спорт в училищни условия, в които всеки един учащ намира какво да спортува след часовете без да има условие за съществуване на отделните групи само при наличие на определен брой ученици.

Последният акцент в изследването е поставен върху въведените през 2015 г. избирами и факултативни форми на физкултурна дейност, резултатите от които са поместени в табл. 2

Таблица 2.

Резултати от отговорите на въпросите: „С каква честота водите ИУЧ / ФУЧ по ФВС?“

ИУЧ	Варианти на отговорите	ФУЧ
24,4%	Всяка година	26,8%
0,0%	Веднъж на 2-3 години	0,0%
2,5%	Веднъж на 4-5 години	7,0%
2,5%	Само веднъж през последните 8 години	0,0%
75,6%	Нито веднъж през последните 8 години	68,2%
100,0%	Общо	100,0%

В таблицата са представени относителните дялове на отговорите, изчислени в проценти. Резултатите показват, че около $\frac{1}{4}$ от изследваните лица ежегодно водят часове по избираема и/или факултативна подготовка. Незначителна част от всички водят такива часове веднъж на 4-5 години, а много големи са дяловете на респондентите, които никога не са водили (съответно 75,6% за ИУЧ и 68,2% за ФУЧ).

Изводи и препоръки

След проведеното научно изследване могат да се направят следните *изводи*:

- относно организацията на ЧСД се установява висока степен на удовлетвореност на спортните педагози и средна такава за НП „Заедно в изкуствата и в спорта“;
- въпреки липсата на допълнително финансово стимулиране за извънкласната работа по физическо възпитание се наблюдава повишена активност при изследваните лица във връзка с периодичните занимания, малък е дялът на работещите по някои от седмичните форми и незначителен е броят на провеждащите ежедневни физкултурни дейности;
- в областите на избираема и факултативна подготовки най-голям е дялът на неработещите по тези часове, но има педагози, които водят единия или другия вид подготовка ежегодно;
- относно НП „Заедно в изкуствата и в спорта“, която се използва и прилага за първа учебна година, най-много респонденти са изразили пълно удовлетворение от въвеждането ѝ и от съществуващата организация, но има и голям брой и разнообразни *препоръки* в тази връзка, както следва:
 - да се преразгледат начините за финансиране на дейностите по програмата;
 - да се подобрят и то в значителна степен материално-техническите условия в училищата във връзката със спортните бази;
 - да се осигури необходимата организация за реализиране не само на тренировъчен, но и на състезателен процес;

- да се увеличат възможностите за работа чрез включване на още и различни видове спорт и спортно-двигателни активности.

Използвана литература:

1. Боева, Б., В. Иванова. Теория и методика на физическото възпитание. Учебник за студенти от Тракийски университет, част първа: Теоретични и методически основи на физическото възпитание. Стара Загора: Педагогически факултет, Тракийски университет, 2018.
2. Гюрова, В. За правата на детето и възпитанието. Педагогика, кн. 6, год. LXXXIV, 2012, стр. 903-911.
3. Желева-Терзиева, Д. Спортно-анимационната компетентност на педагога. Монография, Стара Загора: Тракийски университет, Педагогически факултет, 2022.
4. Закон за предучилищното и училищното образование в сила от 01.08.2016 г. обн. ДВ. бр. 79 от 13 октомври 2015 г.
5. Заповед № РД 09-1111 от 15.08.2016 г. за организиране и провеждане на обучението по учебния час за спортни дейности, издадена от Министъра на образованието и науката. www.mon.bg
6. Наредба 4 от 30 ноември 2015 г. за учебния план в сила от 04.12.2015 г., издадена от Министъра на образованието и науката, обн. В ДВ бр. 94 от 04.12.2015 г.
7. Наредба 10 от 01.09.2016 г. за организация на дейностите в училищното образование, обн. ДВ, бр. 73 от 16.09.2016 г., в сила от 01.09.2016 г.
8. Национална програма „Заедно в изкуствата и в спорта“. <https://web.mon.bg/bg/101131>
9. Насоки на ЕС за физическа активност, 2008 г. https://ec.europa.eu/assets/eac/sport/library/policy_documents/eu-physical-activity-guidelines-2008_bg.pdf
10. Учебни програми по физическо възпитание и спорт I-XII клас. <https://web.mon.bg/bg/28>

THE USEFULNESS OF FEEDBACK FOR THE TEACHER**Polumeeva I.***Saint-Petersburg University of Management Technologies and Economics*<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091861>**Abstract**

The article by Polumeeva I.N. considers the issue of the benefits of feedback for the teacher, which has a positive impact on both the teaching process and the learning process, indicates the need for feedback not only to monitor the assimilation of educational material, but also to understand the perception and expectations of the audience and create an effective learning environment, draws attention to understanding the feedback from the student's position.

Keywords: feedback, usefulness of feedback, personification of learning, effective learning environment, personal contact.

The learning process in modern conditions increasingly combines techniques of online and offline format. Being in a real classroom and speaking to an audience of listeners, the teacher can see the interest of students in the topic being presented, notice by the reaction to the questions posed who does not understand the answer to this or that question, whether students hear or listen to the teacher, change the sequence of presentation of the material and switch to interactive methods. With distance learning, these visual indicators are absent and feedback can be obtained by contacting the listeners directly. Is feedback important for the teacher? Teachers of domestic universities have a high annual workload – classroom and extracurricular, and the calculation of extracurricular workload does not take into account work with students on feedback, and these are responses to messages in messengers, and e-mail, and a learning portal, checking additional tasks in addition to tasks for monitoring the assimilation of educational additional tasks besides the tasks for monitoring the assimilation of educational material. Won't it be a waste of time for out-of-class or out-of-lecture communication with the audience? The conducted research in foreign and domestic pedagogical practice indicates the need and importance of feedback for both the teacher and the student.

In the modern glossary of a teacher, feedback is the transfer of information between participants in the pedagogical process, it is the causal determination of the actions of each of them. [1] Feedback is established to improve the effectiveness of learning. Good feedback practice encourages teacher-student dialogue, provides teachers with information that can be used to form a teaching system. [2, 201-205] Feedback can be positive or negative, both for the teacher and for the student. From the student's point of view, a high score, a laudatory review or comment, not ignoring messages, comments on corrected errors, recommendations for an additional source of information, a wish for a speedy recovery (for example, if a student wrote in a message to

the teacher that he was ill and could not come to class), all this is a positive feedback. Positive feedback for the teacher is a high score of passing the exam, correct answers in the classroom, activity, the desire of listeners to answer questions and ask questions on the topic being studied, the gratitude of the student for an interesting lesson, course, for professionalism, expressing wishes for the organization of the educational process. A negative feedback reaction also takes place, and it can cause negative emotions in both the teacher and the student. For example, this is not a certification in a subject, a delay in responding to a message, a missed deadline (delivery and verification of a task), etc., and the same of the listed topics causes negative emotions on both sides of the participants in the educational process. The failure of the student's exam did not bring joy or satisfaction to the teacher. The student's desire to tell the teacher about the reasons for his failure and the teacher's desire to listen to the student, the presence of a dialogue, is the key to good partnerships. The establishment of contact between the teacher and the student, as the main participants in the educational process, also contributes to the personification of learning. Personalized, that is, a personality-oriented learning process that allows you to constantly monitor current changes in students. Searches for and updates the personal resources of each subject of the educational process. [3, 127-128]

The first- and second-year students of my groups were asked to take a feedback survey. Figure 1 shows the percentage of all responses. To the question whether feedback from the teacher is important, 97% of respondents answered in the affirmative, and whether feedback is important for the teacher – 94% believe that it is important. Among the means of feedback, the information and educational portal of the university was most often called (67%), messengers (WhatsApp, Telegram) were in second place (23%) and in third with 10% -email.

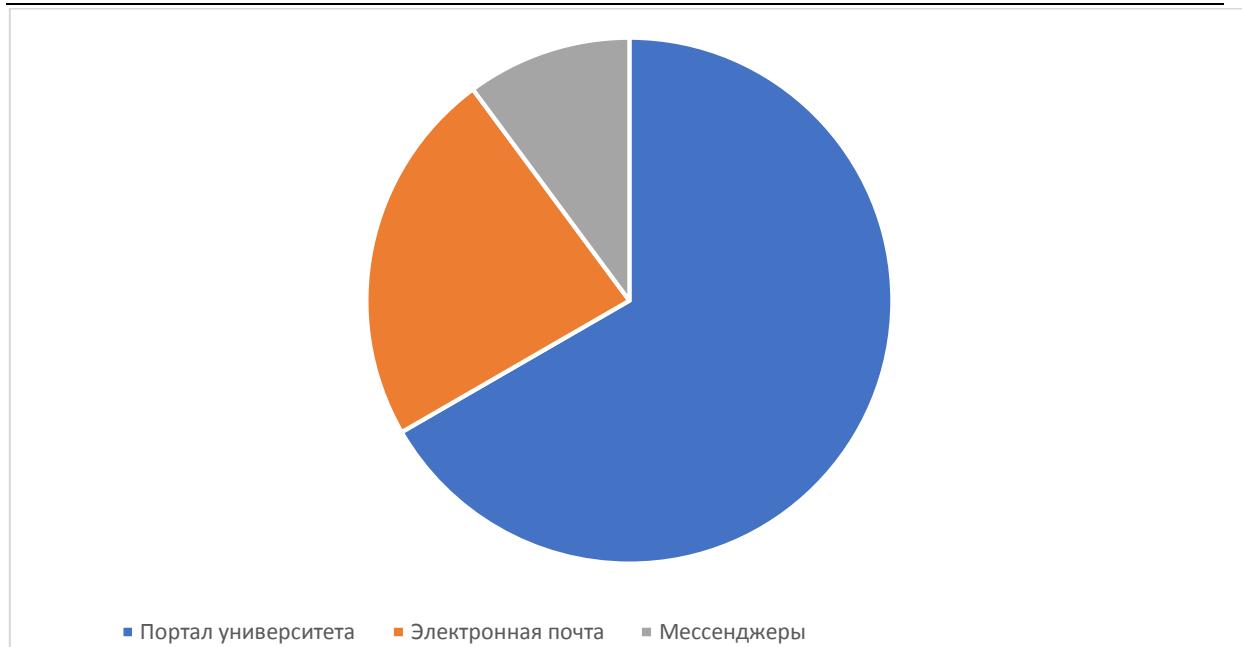


Figure 1. Means of feedback.

It is important to note that in order to find out the information of interest on the subject, 97% wrote that they turned directly to the teacher, and not to the tutor. According to the first-year students, feedback is needed in order to find out the results of checking completed tasks and clarify the deadlines, these provided answers were chosen, as shown in Figure 2, by the same number of respondents (43% each) and only a small part of the first-year students who participated in the survey, 14 percent gave their own answer. They believe that feedback is needed to be able to ask individual questions, receive additional assignments and make progress on the subject. That is, the usefulness of feedback for a student in an effort to get more scores on the subject. Second-year students in most cases gave their answers. In

their opinion, feedback is needed to ensure mutual understanding and correct communication, and it can also help the teacher better understand the expectations of students, it is possible to adjust the course at the beginning of training for better assimilation of knowledge by students, and not ask at the end of the course what difficulties they encountered in the learning process. Second-year students in most cases gave their answers. In their opinion, feedback is needed to ensure mutual understanding and correct communication, and it can also help the teacher better understand the expectations of students, it is possible to adjust the course at the beginning of training for better assimilation of knowledge by students, and not ask at the end of the course what difficulties they encountered in the learning process.



Figure 2. Purpose of feedback according to first-year students.

Conclusion

The main participants in the learning process are faced with new tasks both in teaching the discipline and in mastering it, an effective solution to these tasks is possible with constant feedback for the teacher to understand their students' capabilities and expectations at certain stages of learning.

References:

1. Terminological dictionary of a modern teacher. https://gimnaziyaurzum-r43.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/30/69/Glossary_dlya_pedagoga.pdf (date of application: 05/24/2023)

2. Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2)

3. Kazakov I.S. On the problem of studying the phenomenon of personification of education in Russian science. *Bulletin of the SGUTiKD*. 2011. № 3 (17)

APPLICATION OF INNOVATIVE TEACHING TECHNOLOGIES

Sakipova Sh.

*Kazakh National Agrarian Research University,
Department «IT-technology and automation»
Almaty, Kazakhstan*

Analyzing the experience of introducing innovative teaching technologies in universities, the following main directions of their application:

- preparation of educational materials, first of all electronic textbooks, for independent work of students and classroom activities;
- use of computer technology as a means of teaching and control in the educational process of the university;
- development databases on academic disciplines, etc.

Students are offered training materials, made in the form of electronic textbooks, many of which textbooks duplicate educational information from paper carriers, without using the extensive computer capabilities.

The electronic textbook is a comprehensive educational software system providing continuity and completeness of the didactic cycle: the provision of theoretical material, the organization of training and information retrieval activities, the control of the level of knowledge, the implementation of interactive feedback.

Two technologies for the development of an electronic textbook have become widespread: a technology based on the concept of typical screens: a screen saver, registration, an information screen, a screen of questions, an exercise screen [1]; technology, based on the use of the method of theoretical images, as a visual-figurative representation of the semantics of verbalized forms of scientific knowledge: concepts, laws, theories. The first technology does not provide a holistic perception of educational information by students because of its fragmentary presentation. This shortcoming is overcome by applying the method of theoretical images, which allows to develop and generalize the necessary information as the student requests.

Along with electronic textbooks that reproduce a full didactic cycle, software systems are applied that cover individual fragments of the didactic cycle: informational, encyclopedic and examining electronic books.

Encyclopedic e-books contain a large amount of information on a certain topic, presented in the form of articles arranged on a thematic principle.

Information e-books contain not so extensive information, but it is more focused, they are usually used in the real learning process as an additional reference tool.

Examination e-books contain a block of questions-tasks, a testing module and an expert system for analyzing and evaluating answers.

The improvement of electronic textbooks should be based on the use of modern technologies such as multimedia: a multivariate environment, "virtual reality", etc., which can be successfully applied not only in the implementation of the self - study Students, but also in the audience.

Multimedia - a technology that provides work with video, animation, text and sound. Information obtained with digital cameras, scanners, camcorders and other external sources, after appropriate processing and, possibly, with the addition of text, animation and special effects, is recorded in a multimedia file.

The use of multimedia in the learning process ensures the effective flow of perceptive-mnemonic processes due to the optimal interaction of visual and audio effects.

In combination with hypertext, it forms hypermedia: super complex, based on the method of discrete representation of information on nodes, linked by reference.

Despite the complexity of developing and implementing in the educational process - the high cost of hardware and software, the new computer technology, the "virtual reality", is creating an illusion of direct presence in the stereoscopically presented "screen world".

Its introduction into the educational process allows modeling various types of activities of the future specialist, especially if it is necessary to work out a system of actions in emergency production situations.

The physics "virtual laboratory works" are successfully applied in physics, which in combination with bench works have a great cognitive value and allow students to perform all necessary measurements, record

data from devices, perform mathematical processing of results, build graphs, diagrams, perform self-tests, respond to control tests, etc.

New technologies are being introduced everywhere that allow students to organize science research activity on the basis of computer modeling. This technology may include information necessary for research; animated and video clips; audio accompaniment; spreadsheets; systems for managing the work of real stands, machines, aggregates with the help of special sensors, coupled with a computer, which processes the obtained data and presents them in the form of tables, diagrams, graphs.

All this is of great importance for the future specialist, who must be in demand and competitively in the modern labor market.

The positive effect of new innovative technologies in the educational process is difficult to overestimate. Of course, they should not be considered as an alternative to the traditional system of education, since even the most perfect computer can not replace a living human communication between the teacher and the student. Of course, you must avoid «gaming» training.

The introduction of new technologies into the educational process must be scientifically justified, computer training programs and electronic textbooks must be examined: on the basis of experts' assessment of compliance with a number of criteria, a certificate is issued that proves their quality and is then recommended for implementation.

All this implies technical equipping of universities with modern multimedia teaching aids, broad access to the Internet.

There was a need for innovative interactive and multimedia electronic textbooks of a new generation and format, which is a complex, responsible process that requires the professional competence of the creator and authors.

In this regard, we believe that it is expedient for this to form creative teams of specialists of different profiles: a subject teacher who develops the general structure and content of the course, a leading educator is a specialist in the field of didactics, a psychologist is a specialist in the psychology of cognitive processes and age psychology, a programmer, area of ergonomics and design.

Only such an integrated approach will make it possible to achieve really effective results in teaching students, on the other hand, it will contribute to the development of new technologies in universities.

New innovative technologies allow students to use educational and methodical literature and materials effectively; to develop problem-search thinking; form a professional judgment; to intensify research work; To expand the possibilities for self-control of the acquired knowledge, and for teachers to update the educational and methodical literature promptly; introduce modern teaching technologies; expand the ability to control students' knowledge.

Research has shown that new innovative technologies provide for good assimilation of accurate and applied knowledge, while it is important that the subject develop communicative and personal qualities of students, contribute to the formation of their scientific and general cultural outlook.

Application innovative teaching technologies in the make it possible to improve the quality of existing teaching technologies and ensure the improvement of the quality of education and training of specialists, and therefore, the competitiveness of the entire university as a whole in the market of educational services.

References:

1. Uvarov A.Yu. Electronic textbook: Theory and practice - M.: Publishing house URAO, 2010. -220 p.

SOME PECULIARITIES OF PREVENTIVE WORK WITH DEVIANT ADOLESCENTS**Kozubovsky R.***Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Sociology and Social Work.
Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine***Buleza B.***post graduate student
Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine***ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОФІЛАКТИЧНОЇ РОБОТИ З ДЕВІАНТНИМИ
НЕПОВНОЛІТНІМИ****Козубовський Р.В.***кандидат педагогічних наук, доцент кафедри
соціології та соціальної роботи**Ужгородський національний університет, Ужгород, Україна***Булеза Б.Я.***Аспірант**Ужгородський національний університет, Ужгород, Україна*<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091900>**Abstract**

This article is dedicated to the problem of deviant behavior and preventive work with children and adolescents. The worsening of social and economic situation in Ukraine has led to the number of children with deviant behavior being increased. It is the risk to any society, because behaviour of such children is usually contrary to general norms and rules; it is the risk to children themselves, a threat to their health, their further personal development and even their life. Thus, the problem of finding effective ways for preventive work with them is actualised. Some peculiarities of different kinds of preventive work are discussed and the ways of its improving are proposed.

Анотація

В статті розглядається проблема девіантної поведінки неповнолітніх і проведення профілактичної роботи з ними. Відзначається, що погіршення соціально-економічного становища країни впливає на зростання девіантних проявів серед неповнолітніх. Це становить ризик для суспільства і для самих неповнолітніх, оскільки може зумовити подальшу соціальну деформацію особистості, є небезпечним для її життя. Таким чином, сьогодні актуалізуються питання пошуку ефективних шляхів профілактики девіантної поведінки. Аналізуються деякі особливості використання різних видів профілактики девіантної поведінки неповнолітніх, пропонуються шляхи її вдосконалення.

Keywords: deviant behavior, adolescents, preventive work, scientific approaches.**Ключові слова:** девіантна поведінка, неповнолітні, профілактична робота, наукові підходи.

У будь-якому суспільстві існує певна система норм і правил поведінки, дотримання яких є обов'язковим для всіх членів суспільства.

Поняття норма може вживатися в широкому значенні (це - "правило, якому підпорядкована будь-яка діяльність", тобто, норма - це закон діяльності, а також у вузькому значенні, коли норма розглядається не як будь-які правила для дій, а тільки такі, які регулюють соціальну поведінку людей, взаємовідносини між особистістю і суспільством. Таким чином, мова йде про норми соціальні. Система соціальних норм є мірою діяльності, спрямованої на задоволення людиною своїх потреб, інтересів, на досягнення певних цілей. Вона окреслює межі допустимого, зумовлює санкції за відхід від них. Соціальні норми становлять основу визначення активної життєвої позиції людини. Усі соціальні норми вимагають або утримання від певних поступків, або активне здійснення тих чи інших дій. Отже, відхиленням від норми можна вважати

невідповідність поведінки або розвитку особистості суспільним вимогам.

Соціальні норми (правові, моральні, етичні) закріплені у відповідних документах. Слід відзначити, що багато з цих норм поєднують одночасно правові, моральні, етичні вимоги до поведінки людини, тому в окремих випадках порушення якоїсь норми розглядається як неетичний, аморальний вчинок, а в інших – вчинок визнається не тільки неетичним, але й протиправним і карається законом.

Якби найбільш важливі норми і правила поведінки, прийняті в данному суспільстві, не були закріплені у відповідних правових актах, суспільство не змогло б існувати: безпорядок, безладдя, анархія неминуче привели б його до загибелі. Тому всі найважливіші відносини, в які вступає людина, і зокрема ті, від яких залежить рівень її свободи, є правовими відносинами.

З цього приводу можна навести відомий вислів Гете, який став крилатим: «Тільки в законі може існувати істинна свобода».

Перші правові акти, які виробило людство, – це закони Хаммурапі (1792-1750 рр. до н.е.). Закони були і в більш стародавніх державах (наприклад в Шумері), але у нас дуже мало відомостей про них. Деякі з цих законів дуже цікаві і мають безпосереднє значення і сьогодні. Наприклад, древньоіндійські закони Ману (міфічний бог - прабатько людей) являли собою суміш норм звичайного права, моральних норм, релігійних вірувань. Особливо цікавим є факт, що в цих законах висловлюється думка про те, що бог створив людей з різними психологічними властивостями (гуманність, жорстокість, чесність, брехливість, скромність, зазнайство тощо) і, відповідно, їх поведінка буде різною, але в цьому випадку різними будуть у них і права.

Стародавні закони (Хаммурапі, Ману та ін.) вражали своєю похмурістю, навіть жорстокістю.

Класичними вважаються закони щодо поведінки членів суспільства, які існували в Стародавній Греції, Римі. Недаремно і сьогодні юристи вивчають римське право.

Право феодального суспільства розвивалось під значним впливом релігії. Догмати церкви стали одночасно і політичними актами, а біблійські тексти часто мали у суді силу закону.

Досить жорстокими були закони середньовіччя, хоча говорити про єдину чітку систему законів тут немає можливості, бо вона була відсутня. Буржуазне суспільство в значній мірі впорядкувало, систематизувало закони. Саме в буржуазний період історії склалась юридичні аксіоми (істини, які не вимагають доказів). З того часу вони діють у більшості цивілізованих країн світу.

На жаль, вся історія людства свідчить про те, що законодавче закріплення основних норм і правил поведінки ще не забезпечує узгодженості з цими нормами поведінки. На всіх без винятку етапах розвитку людського суспільства часто мали місце випадки свідомого порушення норм і правил поведінки окремими громадянами, тобто прояви антисуспільної поведінки. Антисуспільна поведінка може виражатися в трьох основних формах:

1) антисоціальний проступок, основною особливістю якого є порушення морально етичних норм і правил поведінки;

2) правопорушення, особливістю якого є порушення моральних і правових норм;

3) злочин – найбільш небезпечна форма антисоціальної поведінки, яка передбачає кримінальне покарання.

Відхилення від загальноприйнятих норм і правил поведінки зазвичай називають девіаціями, а поведінку – девіантною. Часто вживається також термін «делінквентна поведінка». На думку більшості вчених, така поведінка характеризує дії, які підлягають не тільки моральному осуду, але й караються законом.

Система покарань, передбачених Законодавством, та її реалізація не дають достатньо відчутних результатів у боротьбі з антисоціальними проявами. Практика свідчить про те, що в окремі періоди рівень злочинності може дещо знизитися, в інші – знову зрости.

Отже, очевидно, не стільки вдосконалення системи покарань (хоч і це, звичайно, потрібно), скільки своєчасна профілактична робота повинна стати основним напрямком у боротьбі з порушеннями норм і правил поведінки, прийнятих в даному суспільстві. Вважаємо за необхідне підкреслити, що профілактика обов'язково повинна бути своєчасною, тому що часто профілактичні заходи починають проводитися тоді, коли вони вже не можуть дати ефективних результатів.

Сьогодні посилюється тенденція до збільшення кількості антисуспільних проявів, що пов'язано з тими складними політичними, соціально-економічними умовами, які склалися в суспільстві. Але особливо небезичною є стійка тенденція до зростання рівня девіантних проявів серед неповнолітніх.

Звичайно, правопорушення неповнолітніх – це дії, які, як правило, не становлять значної суспільної небезпеки, характеризуються примітивністю способів їх вчинення, часто мають чітко виражену дитячу мотивацію. Але вони надзвичайно небезпечні тим, що у випадку відсутності своєчасної реакції на них з боку батьків, учителів, громадськості, правоохоронних органів, проведення відповідної профілактичної роботи, можуть набувати систематичного характеру, сприяти поглибленню соціальної деформації особистості.

Термін «профілактика» вживається в багатьох галузях науки і найчастіше тлумачиться як «попередження», «запобігання». В «Енциклопедії для фахівців соціальної сфери» відзначається, що профілактика – це діяльність, спрямована на запобігання виникненню, поширенню чи загостренню негативних соціальних явищ і їх небезпечним наслідкам [1, с.166].

Вітчизняний учений О.Коваленко пропонує більш деталізоване визначення профілактики девіантної поведінки неповнолітніх як системи комплексних заходів, які здійснюються державними і громадськими організаціями і спрямовані на виявлення і ліквідацію причин, які негативно впливають на здоров'я і розвиток особистості неповнолітніх, сприяють їх бездоглядності, вчиненню ними правопорушень. Зміст профілактичної діяльності в найбільш загальному вигляді полягає в реалізації системи цілеспрямованих заходів, які забезпечують ефективну дію соціальних норм у всіх сферах життя суспільства [2, с.82].

Окремі українські вчені розмежовують поняття «запобігання», «припинення», «профілактика». На їх думку, профілактика – це багаторівнева система державних і громадських цілеспрямованих заходів щодо виявлення, усунення, нейтралізації причин та умов девіантної поведінки. Термін «припинення» відображає негативну оцінку подій, котрої намагаються уникнути, її адресний активний характер запобіжних дій. Припинення полягає в діях, спрямованих на зупинення злочинної діяльності, яка вже почалася та недопущення настання злочинного результату. Запобігання є діяльністю держави та суспільства, спрямованою на утримання девіантних проявів на можливо мінімальному рівні через

усунення її причин і умов, а також на недопущення і припинення конкретних злочинних дій.

Результати аналізу наукової літератури свідчить, що у багатьох зарубіжних країнах найбільш поширеним є термін «prevention» (превенція, профілактика, попередження), який вживається в дуже широкому значенні. Зауважимо, що останнім часом цей термін почав досить активно використовуватися і в українській психолого-педагогічній, соціологічній, юридичній літературі.

Відомі різні види профілактики, які тісно пов'язані між собою (соціальна, педагогічна, соціально-педагогічна, психологічна, медична, кримінологічна та ін.).

Соціальна профілактика, яка здійснюється на рівні держави і розглядається як : сукупність державних, громадських, соціально-медичних і організаційно-виховних заходів, спрямованих на попередження, усунення або нейтралізацію основних причин і умов, що викликають різного роду соціальні відхилення негативного характеру та інші соціально небезпечні та шкідливі відхилення в поведінці. Її метою є створення передумов для формування законослухняної, високоморальnoї поведінки; система соціальних, правових, педагогічних та інших заходів, спрямованих на усунення причин і умов, що сприяють бездоглядності, скоснню право-порушень і антигромадських дій неповнолітніми, здійснюваних у сукупності з індивідуальною профілактичною роботою та сім'ями, які перебувають в соціально небезпечному становищі.

Слід підкреслити, що соціальна профілактика є необхідним фоном, на якому більш успішно здійснюються всі інші види профілактики девіантної поведінки підлітків: психологічна, медична, соціально-педагогічна, педагогічна, кримінологічна.

Психологічна профілактика. Завдання психологічної профілактики: здійснення турботи про психічне здоров'я і психічні ресурси людей, робота з неповнолітніми, які мають низький рівень емоційних, поведінкових і навчальних розладів; робота з «групою ризику» (раннє виявлення у дітей та підлітків труднощів у навчанні і поведінці, а також подолання цих труднощів); робота з дітьми з яскраво вираженими навчальними або поведінковими проблемами, коли основною метою профілактики є корекція або подолання серйозних психологічних труднощів і проблем.

Педагогічна профілактика. Загалом, педагогічна профілактика – це система попереджувальних заходів, пов'язаних з усуненням зовнішніх причин, чинників та умов, що викликають ті чи інші недоліки (відхилення) у розвитку особистості. Вона здійснюється на фоні загальної гуманізації педагогічного процесу, причому успішність системи пов'язана, перш за все, з усіма суб'єктами педагогічного процесу.

Соціально-педагогічна профілактика часто розглядається вченими в контексті соціально-педагогічної роботи як комплекс цілеспрямованих колективних та індивідуальних впливів на свідомість, почуття і волю учнів з метою вироблення імунітету до

негативних впливів оточуючого середовища, попередження асоціальної спрямованості неповнолітніх, їх антигромадської поведінки і перебудови становлення учнів до оточуючої дійсності у процесі перевиховання.

Медична профілактика спрямована на усунення несприятливих факторів, що викликають певні негативні явища, а також на підвищення стійкості особистості до впливу цих факторів; на раннє виявлення і реабілітацію нервово-психічних порушень і роботу з «групою ризику», наприклад, підлітками, що мають виражену склонність до формування відхилень у поведінці; вирішення спеціальних завдань, таких як лікування нервово-психічних розладів, що супроводжуються порушеннями поведінки, а також попередження рецидивів у осіб з уже сформованою девіантною поведінкою.

Кримінологічна профілактика включає такі компоненти : інформаційне забезпечення, яке передбачає політичну, економічну, правову, соціально-психологічну, кримінологічну, екологічну інформацію; цей компонент також повинен містити інформацію про облік неповнолітніх, які повернулися з виправних закладів, умовно засуджених, наркоманів тощо; координацію заходів кримінологічної профілактики; планування; контроль за виконанням планових заходів; оцінка результатів.

Існує ще один специфічний вид профілактики – віктомологічна, яку можна розглядати як окремий вид профілактики. Водночас, вона включає елементи психологічної, педагогічної, соціальної профілактики. Це - діяльність соціальних інститутів, спрямована на виявлення, усунення чи нейтралізацію чинників, обставин, ситуацій, що формують віктомну поведінку і обумовлюють вчинення злочинів, виявлення груп ризику і конкретних осіб з підвищеним ступенем віктомності з метою відновлення або активізації їх захисних властивостей; а також розробка або вдосконалення вже наявних спеціальних засобів захисту громадян і конкретних осіб від злочинів [3]. Зауважимо, що цей вид профілактики в Україні розвинений поки що недостатньо.

Профілактика також може бути : первинною, вторинною і третинною.

Первинна профілактика спрямована на створення і розвиток умов, що сприяють здоров'ю, збереженню життя дітей і на попередження несприятливого впливу на них факторів соціального й природного середовища. Первинна профілактика є масовою і найбільш ефективною. Вона базується на комплексному системному вивчені впливу умов і факторів соціального і природного середовища на здоров'я й розвиток дитини. До заходів первинної профілактики належать засоби захисту, які можуть вплинути на несприятливі фактори, або на підвищення стійкості дитини до несприятливих факторів.

Завданням вторинної профілактики є якомога раннє виявлення негативних змін у поведінці дитини, що дає можливість також попередити їх подальший розвиток. Вторинна, або рання профілактика базується на результатах масової діагностики

різноманітних аспектів життєдіяльності учнів і є індивідуальною в плані корекції систем життєдіяльності і життезабезпечення організму. Рання профілактика являє собою діяльність по запобіганню можливих порушень соціальних механізмів моральної регуляції.

Третинна, або цілеспрямована профілактика девіантної поведінки неповнолітніх – це сукупність заходів, спрямованих на попередження переходу наявних відхилень у поведінці в більш важку стадію. Третинна профілактика індивідуальна, вона містить заходи по виявленню і усуненню конкретних недоліків сімейного, шкільного і суспільного виховання, а також цілеспрямовану роботу з тими неповнолітніми, які мають відхилення в поведінці, вже здійснили певні проступки.

Профілактика – це частина загального навчально-виховного процесу загальноосвітньої школи. Система профілактики в навчальному закладі повинна бути представлена в двох формах: загальною ранньою профілактикою з усіма учнями і спеціальною профілактикою з важковихуваними, схильними до девіацій учнями, які доцільно проводити у взаємодії з правоохоронними органами і соціальними закладами.

В концептуальному плані у профілактических технологіях виділяють, перш за все, інформаційний підхід. Він базується на тому, що відхилення від соціальних норм відбуваються тому, що неповнолітні їх просто не знають. Тому основним напрямком роботи повинно бути інформування неповнолітніх про їх права і обов'язки, про вимоги, які пред'являються державою й суспільством до виконання встановлених для даної вікової групи соціальних норм. Це можна здійснювати через ЗМІ, кіно, театр, художню літературу й інші твори мистецтва, а також через систему соціального навчання з ціллю формування правосвідомості неповнолітніх, засвоєння ними моральних норм поведінки у суспільстві.

Соціально-профілактичний підхід має головною метою виявлення, усунення та нейтралізацію причин і умов, які викликають різного роду негативні явища. Основою цього підходу є система соціально-економічних, організаційних, правових, виховних заходів, які проводяться державою, конкретними соціально-педагогічними закладами, соціальним педагогом для усунення або мінімізації причин девіантної поведінки.

Суть медико-біологічного підходу полягає у попередженні можливих відхилень від соціальних норм цілеспрямованими заходами лікувально-профілактичного характеру по відношенню до осіб, які страждають різними психічними аномаліями. Дуже важливим є своєчасне розпізнання різних патологічних порушень психіки, які можуть спровокувати здійснення неповнолітнім необдуманих вчинків. Такі діти мають бути обстежені психіатром з відповідним медичним лікуванням, яке повинно доповнюватись виховними впливами з боку соціального педагога, психолога.

На нашу думку, найбільш ефективним є психолого-педагогічний підхід, який полягає у відтворенні та корекції якостей особистості учня з

девіантною поведінкою, особливо моральних і вольових.

Аналізуючи сучасну структуру вітчизняної системи профілактики, яка стосується учнівської молоді, В. Оржеховська, Т. Федорченко[4] відзначають, що її важливою рисою є те, що вона представлена численними органами і соціальними інститутами, що вирішують виховно-профілактичні завдання найрізноманітнішими методами і засобами. Ці органи поділяють на загальні і спеціальні.

Загальні органи профілактики – (навчально-виховні, культурно-дозвіллєві, спортивно-оздоровчі й інші установи, що діють у системі освіти, культури і т.д.) здійснюють профілактичну роботу в ході вирішення завдань виховання і формування у підростаючого покоління стійких моральних принципів, правової суспільної поведінки.

Спеціальні органи профілактики – (правоохоронні органи, служби у справах дітей, органи опіки і піклування і т. ін.) безпосередньо ведуть роботу з дітьми, підлітками, сім'ями групи ризику, з неповнолітніми правопорушниками і злочинцями, що повернулися з виховних колоній і спеціальних навчально-виховних установ, засуджених судом до різних мір покарання, не пов'язаних з позбавленням волі.

Зауважимо, що межа між загальними і спеціальними органами профілактики досить відносна. Так, профілактична робота з підлітками з різного роду формами психічної і соціальної дезадаптації і з сім'ями, що характеризуються тими або іншими факторами ризику, ведеться не лише спеціальними, але і загальними органами профілактики.

Слід підкреслити, що політика держави стосовно профілактики девіантної поведінки неповнолітніх будується у відповідності з принципами і нормами міжнародного права з метою забезпечення, перш за все, реалізації прав дитини та їх ефективного захисту. В Декларації прав дитини, Конвенції про права дитини, Всесвітній декларації про забезпечення виживання, захисту і розвитку дітей та інших важливих міжнародних документах документах містяться положення, спрямовані на забезпечення особливих прав та інтересів підростаючого покоління, підкреслюється, що при вирішенні будь-яких проблем дитинства слід звертати увагу на те, що дитина внаслідок її фізичної і розумової незрілості, вимагає спеціального турботи, правового захисту як до народження, так і після [5].

Отже, в Україні здійснюється певна профілактична робота з неповнолітніми, але вважаємо, що вона не є достатньою. Крім того, профілактичними заходами охоплені в основному неповнолітні підліткового віку, оскільки девіантні прояви найбільш поширені саме у цьому віці. Проте профілактика буде ефективною, якщо її розпочнати значно раніше, коли помітні тільки перші симптоми можливих відхилень у формуванні особистості, які часто проявляються вже у молодшому шкільному віці. Також варто звернути більше уваги на вікімнуну профілактику, оскільки сьогодні в період воєнного стану значна кількість неповнолітніх стають жертвами насильства, що негативно позначається на їх

подальшому розвитку. Важливим завданням є вдосконалення професійної підготовки фахівців для забезпечення профілактичної роботи, залучення до цієї роботи волонтерів.

Список літератури:

1. Енциклопедія для фахівців соціальної сфери. 2 видання / За заг. ред. І.Д.Зверевої. Київ, Сімферополь : Універсум, 2013. 536 с.
2. Коваленко О.І., Філонов В.П. Курс лекцій по кримінологии и профілактике преступлений. Донецьк : Донеччина, 1995. 590 с.

3. Косенко С.С. Віктиологічна профілактика статевих злочинів щодо неповнолітніх : автoref.дис.на здобуття наук.ступеня кандидата юридичних наук : 12.00.08. К., 2004. 20 с.

4. Оржеховська В.М., Федорченко Т.Є..Профілактика девіантної поведінки неповнолітніх. Черкаси : Вид.Чабаненко Ю., 2008. 376 с.

5. Дитинство в Україні : права, гарантії захист / Збірник документів. К. : АТ «Видавництво Столиця», 1998. 292 с.

FAMILY WORK IN THE BRITISH SYSTEM OF SOCIAL AND LEGAL DEFENSE OF ADOLESCENTS

Kozubovska I.

Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, Head of Department of General Pedagogy and Pedagogy of Higher School, Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine,

Mylian Zh.

teacher of the Department of General Pedagogy and Pedagogy of Higher School, Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine,

РОБОТА З РОДИНОЮ В БРИТАНСЬКІЙ СИСТЕМІ СОЦІАЛЬНО-ПРАВОВОГО ЗАХИСТУ НЕПОВНОЛІТНІХ

Козубовська І.В.

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи, Ужгородський національний університет, Ужгород, Україна

Милян Ж.І.

викладач кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи Ужгородський національний університет, Ужгород, Україна

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091909>

Abstract

This article deals with the problem of work with families in Great Britain. It is a part of social and legal defense of adolescents in modern British society. Social policy of Great Britain is directed to the creation of the appropriate conditions for the successful education of all children in all families. Different family programs are realized and different social services take part in this work. Special attention is paid to the important role of schools with parents.

Анотація

В статті розглядаються питання роботи з родиною у Великій Британії. Наголошується, що це частина соціально-правового захисту неповнолітніх у британському суспільстві. Соціальна політика Великої Британії спрямована на створення належних умов успішного виховання кожної дитини в кожній родині. Існує багато різних програм роботи з родиною, які реалізуються різними соціальними службами. Особлива увага звертається на важливу роль школи в роботі з батьками.

Keywords: adolescents, social and legal defense, family work, school, Great Britain.

Ключові слова: неповнолітні, соціально-правовий захист, робота з родиною, Велика Британія.

У Великій Британії значна увага надається питанням соціально-правового захисту дітей і родини. Так, серед основних завдань сучасної соціальної політики держави можна виокремити: підвищення загальноосвітнього рівня підростаючого покоління; професійну підготовку та надання стартових можливостей для активної участі молоді у трудовому процесі суспільства; надання державної підтримки та допомоги дітям з фізичними чи психічними вадами, певними захворюваннями; турботу про сім'ю

як частинку суспільства, як провідний фактор первинної соціалізації дитини; створення у соціумі (община, квартал, мікрорайон) дозвільних, трудових та інших видів спільнот дітей, молоді та дорослих; профілактику та корекцію девіантної поведінки молоді як важливу частину молодіжної політики та ін. [1- 3].

Існує безліч програм роботи з родиною. Сімейні / батьківські програми можуть відрізнятися за своєю інтенсивністю, бути платними або без-

коштовними, в залежності від служби, що їх пропонує. До найбільш відомих відносяться такі організації, як: Parent Network, Parents as Teachers (їх потенційними клієнтами є всі батьки) та Newpin (тут клієнтами є кризові сім'ї, які мають значні труднощі, де для дітей реально є загроза фізичного чи сексуального насильства). Надаються також послуги сімейними центрами та організаціями (Homestart), які опікуються неблагополучними дітьми в мікрорайоні. Ці служби можна класифікувати так:

Універсальні служби – доступні для будь-кого, хто потребує вдосконалення батьківської майстерності, хоче стати кращим батьком.

Послуги в мікрорайоні – передбачені для неблагополучних сімей, які мають певні труднощі.

Служби збереження сім'ї – спрямовані на окремі сім'ї, які переживають кризу, і про які стало відомо соціальним службам або поліції.

Дослідження показують, що програми вдосконалення батьківства можуть позитивно вплинути на поведінку батьків, зменшити жорстоке ставлення до дитини, попередити процес її занедбання, покращити шкільні досягнення і зменшити відхилення у поведінці. Було доведено, що програми підтримки сім'ї запобігають дитячій кривді і нехтування дитиною, допомагають уникнути розпаду сім'ї і передачі дитини в іншу сім'ю, попереджають здобуття негативного досвіду, який часто асоціюється з дельіквентністю [4; 5].

Сьогодні програми підтримки родини продовжують розвиватися і поширюватися. Допомога проблемним сім'ям передбачає використання психотерапевтичних методик, серед яких останнім часом значного поширення набули біхевіоральні методики, які базуються на принципах навчання правильним моделям поведінки. Працюючи з сім'єю, психотерапевт аналізує існуючі сімейні проблеми, які можуть зумовити негативну поведінку дитини, виявляє їх причини і пропонує продуктивні моделі взаємовідносин між членами родини і дітьми.

Популярними є психотерапевтичні групи, які складаються з кількох сімей. Багато батьків вважають корисними зустрічі з іншими батьками, які мають подібні проблеми у вихованні дітей. Робота в таких групах дозволяє батькам отримати значну допомогу з боку психотерапевта та інших батьків в процесі обговорення проблем, які їх хвилюють. Слід також відзначити, що люди часто звинувачують батьків проблемних дітей за недоліки у їх поведінці, в той час, як у даній груповій ситуації, позбавлені будь-яких звинувачень, батьки почувають себе вільно. Група активно обговорює проблеми у вихованні дітей і способи їх вирішення, що дає змогу батькам запозичити позитивний досвід і використати його. Ще один важливий момент, на який варто звернути увагу, це – аналіз почуттів батьків. Дуже часто батьки не задоволені поведінкою дітей і переживають негативні емоції (роздратування, злість, агресія, ненависть). Іноді вони навіть самі собі бояться признатися в тому, що негативні емоції щодо конкретних вчинків дітей часто пере-

носяться на самих дітей, позначаються на взаємовідносинах в родині. У групі вони можуть відкрито обговорювати ці проблеми і спільно шукати шляхи виходу з ситуації. Іноді практикуються зустрічі кількох сімей разом з дітьми, які мають аналогічні проблеми.

У випадку виявлення неблагополучної сім'ї, в якій не створені належні умови для нормального розвитку дитини і це негативно починає позначатися на поведінці, її зазвичай тимчасово вилучають з такого середовища.

Найбільш поширеними заходами в подібних випадках є використання «fostering» і «mainstay» [6 - 8]. Точний переклад цих термінів зробити досить важко, але суть їх в тому, що вони означають догляд за чужою дитиною, особливий вид опікунства. «Fostering» передбачає перебування у прийомній сім'ї впродовж тривалого періоду часу, як правило, до повноліття. Проте контакти дитини з біологічними батьками зберігаються, і як тільки умови в сім'ї стають більш сприятливими для виховання дитини, вона знову може повернутися до своїх батьків в будь-який час.

«Mainstay» передбачає догляд за дітьми віком від 11 до 17 років на коротший період, найчастіше це – всього кілька місяців, у зв'язку з тимчасовими труднощами в сім'ї дитини. Якщо ці труднощі зникають, дитина повертається в сім'ю, якщо ж сім'я продовжує переживати важкий період, то оформляється «fostering».

Існує ще один вид догляду за дітьми із неблагополучних сімей – «emergency care» – догляд у надзвичайних (критичних) ситуаціях. Він має місце тоді, коли виникає необхідність негайно ізольувати дитину від негативного впливу в сім'ї, наприклад, коли трапилася яка-небудь надзвичайна подія, яка може викликати психічну травму у дитини (бібівство, арешт, аварія і т.д.). У таких випадках дитина передається для догляду в іншу сім'ю на кілька днів чи тижнів до остаточного вирішення питання про її подальшу долю.

Фостерні сім'ї є особливим феноменом британського суспільства. Вони вперше з'явилися саме у Великій Британії і пройшли у своєму розвитку кілька етапів: як добровільна громадська ініціатива, як законодавчо обумовлений соціальний інститут і як змінне та постійно удосконалюване соціально-педагогічне середовище, функціонування якого спрямоване на створення комфортних умов для життєдіяльності прийомної дитини. Зміст і форми соціально-виховної роботи з прийомними дітьми на кожному з виокремлених етапів визначались історичними, економічними і соціальними умовами британського суспільства. На сьогоднішній день фостерна сім'я Великої Британії є одним із важливих чинників соціалізації прийомної дитини і способом ефективної життедіяльності дітей, корекції їх поведінки.

Розвиток теорії і практики фостерінгу у Великій Британії базується на чітко окресленій правовій основі (Декларація прав дитини, внутрішнє законодавство країни та ін.) та активній дії і визначений відповідальності місцевих органів влади, які мають

підпорядковувати свої дії національним нормам.

Фостерні сім'ї, як соціально-педагогічний феномен, будучи складовою макросередовища, засновані на соціально-економічному і соціокультурному фундаменті британського суспільства і відображають як суспільні відносини, характерні для сучасного британського суспільства, розвиваючи і вдосконалюючи їх, так і соціокультурний рівень суспільства, здійснюючи істотний внесок у формування особистості [9, с.5].

Сучасні підходи до організації і функціонування фостерних сімей та соціального становлення дітей в межах діючого законодавства Великої Британії розробляються з урахуванням різних наукових теорій і концепцій щодо факторів впливу на соціалізацію прийомних дітей. Так, при створенні фостерної сім'ї суттєвими моментами є: поетапне введення дитини у фостерну сім'ю; врахування важливих проблем у дітей-сиріт: посилаена турбота про гетеросексуальні стосунки, конфлікти з ровесниками чи батьками; розв'язання стресових ситуацій, з якими доводиться стикатися прийомним дітям вдома, у школі, у групі ровесників тощо. Зазначимо, що створення прийомної сім'ї, і часткове делегування її батьківських прав та обов'язків не заменує собою завершення соціальної роботи з конкретною дитиною. Навпаки, фостерна сім'я залишається першочерговим об'єктом соціальної роботи. Одним з істотних і, на нашу думку, особливо важливих аспектів у взаємодії соціального працівника і фостерної сім'ї є супровід соціальним працівником прийомної дитини. Соціальний працівник не тільки контролює процес виховання дитини в сім'ї, але й сам бере в ньому участь. З цією метою використовуються різні методики, які сприяють роботі з прийомними дітьми. Він систематично відвідує дітей у прийомних родинах, стежить за умовами їх проживання і виховання. Особлива увага звертається на виявлення симптомів можливої кризи дитини, або ж недостатньої уваги до потреб та інтересів дитини з боку прийомних батьків шляхом проведення бесід окремо з дитиною і окремо з батьками, з дитиною в присутності батьків, опитування сусідів. При найменших підозрах, що перебування дитини в даній родині становить загрозу для її благополуччя, відповідні органи розглядають справу і часто приймають рішення про вилучення дитини і переведення в іншу родину.

Дуже відповідально ставляться у Великій Британії до підготовки прийомних батьків до роботи з дітьми. Відповідна підготовка батьків цілком слушно розглядається як одна з необхідних соціально-педагогічних умов ефективності впливу фостерної родини на дитину. Професіоналізація фостерних батьків характеризується підвищенням компетентності, професійної зацікавленості, індивідуальним усвідомленням позитиву і недоліків даної проблеми, особливим умінням створювати сприятливий психологічний клімат для дітей, котрі прибули у нову сім'ю. Існує багато курсів з різними методиками підвищення професіоналізації фостерних батьків. Батьки мають бути готовими не лише впливати на дитину, але й внести

корективи у своє життя у разі необхідності.

Оскільки діти можуть потрапляти під опіку у різні родини, з іншим соціальним статусом і потребами, департамент соціальної роботи намагається залучати для догляду за дітьми опікунів, здатних працювати в різних ситуаціях. Списки осіб, які згодні стати опікунами, формуються заздалегідь і постійно оновлюються.

Опіку можуть отримати громадяни, які досягли 21-річного віку, мають стабільні сімейні стосунки, характеризуються позитивно, іх матеріально-побутові умови є задовільними, хоч держава й виділяє значні кошти на утримання дітей в прийомних родинах. Ці люди повинні бути готовими працювати з важковиховуваними дітьми, які зазнали фізичного, морального, сексуального насильства, є педагогічно занедбаними. Діти з вадами інтелектуального чи фізичного розвитку вимагають особливої уваги і, відповідно, часу, а також наявності певних особистісно-професійних властивостей батьків-опікунів. Зауважимо, що у цьому випадку допомога такій сім'ї з боку держави суттєво зростає, в тому числі і в фінансовому плані [6].

Як відзначалось раніше, дитячі будинки, інтернати не дуже популярні у Великій Британії. Вважається, що нормальний розвиток дитини краще забезпечується у сім'ї, нехай навіть прийомній, що, очевидь, цілком справедливо. Сім'ї, які бажають взяти на виховання чужих дітей, дуже багато. Можливо, одна з причин цього полягає в особливостях менталітету населення цієї країни, бо тут вважається престижним, почесним, гуманним виховання дитини з неблагополучної сім'ї, як і виховання дітей з фізичними і розумовими вадами розвитку. Проте, на нашу думку, неабияке значення має і той факт, що ця нелегка і відповідальна праця у Великій Британії досить високо оплачується. Так, держава не тільки повністю фінансує всі витрати, пов'язані з утриманням дитини, але й забезпечує придбання необхідного обладнання, транспортні витрати, лікування, літній відпочинок і оздоровлення дітей, оплату праці прийомних батьків-вихователів і навіть їх 6-ти тижневу щорічну відпустку.

Однак, у всіх випадках, де є можливість, зусилля спрямовуються на те, щоб дитина залишалася у своїй сім'ї. З сім'ями проводиться інтенсивна психотерапевтична, консультивативна робота, строго індивідуально, залежно від тих труднощів, які відчуває сім'я. Такі сім'ї перебувають під постійним контролем соціального працівника (спеціально закріпленим у кожному конкретному випадку), відвідують заняття у спеціальних консультивативних центрах з питань сім'ї, які є в кожному місті.

Значну роботу з родиною проводять навчальні заклади. Дослідження Д. Джонсон і Е. Ренсом (D.Johnson, E.Ransom), метою якого було виявити, як школа організує роботу з батьками для вирішення питань виховання, показало, що вчителі є ініціаторами спілкування з родинами своїх учнів, а місцем їх зустрічей зазвичай є школа [10]. У дослідженні взяли участь 80 учителів з 4 шкіл м. Лондона. У результаті

було з'ясовано, що у вчителів і батьків у великих містах практично не залишається можливостей для неформальних зустрічей. У невеликих британських містах батьки й учителі краще знайомі, у них більше можливостей для щоденних незапланованих контактів, наприклад, це можуть бути навіть випадкові зустрічі у магазині, на вулиці, в церкві й т.д. Громадське життя людей проходить на очах в усіх. Тому, у батьків формуються досить стійкі контакти, виникає довіра (або недовіра) до вчителів. Школа стає не тільки освітнім, але й культурним центром. Учителі навчають дітей, а також консультирують батьків по різних питаннях, часто не пов'язаних безпосередньо з їх професією діяльностю.

У великих містах дистанція між людьми збільшується, у вчителів і батьків немає можливості для частих зустрічей десь за межами школи. І, відповідно, знижується довіра батьків до вчителів, оскільки важко довіряти тому, кого погано знаєш. Тому на педагогів у великих містах покладається важливе завдання – налагодити продуктивну взаємодію і послужити довіру батьків.

Д. Джонсон і Е. Ренсом установили, що при організації зустрічей учителі намагаються вирішити цілий спектр завдань. Вони прагнуть:

- 1) скласти адекватне уявлення про сімейне оточення дітей;
- 2) підвищити інтерес батьків до шкільного життя дітей;
- 3) співвіднести прагнення батьків і вчителів;
- 4) підвищити авторитет школи;
- 5) залучити батьків до надання допомоги школі у вирішенні різних питань;
- 6) надати батькам можливість оцінити роботу вчителів і виразити своє ставлення до школи.

Всі вчителі, без винятку, визнають, що добре налагоджені взаємини з батьками дозволяють їм краще зрозуміти своїх учнів і моральні підвалини родини. Це дає можливість вносити відповідні корективи в роботу з дітьми, установити більш довірливи відносини, підвищуючи авторитет учителів в очах батьків і учнів, сприяючи більшій активності батьків у вихованні дітей. Якщо батьки не беруть участь у продуктивному спілкуванні з учителями, то це створює проблеми скоріше для них самих і їхніх дітей, і, безумовно, для школи.

Учителі поділяють всіх батьків на 3 групи залежно від їх участі в шкільному житті:

- 1) активні, беруть участь у шкільному житті з великим бажанням та ентузіазмом;
- 2) пасивні, не контактиують зі школою не проявляють ніякого інтересу до подій, що відбуваються в ній;
- 3) ті, які беруть участь у шкільному житті від випадку до випадку. Це залежить від їхньої зайнятості й бажання. Причому батьки другої і третьої групи явно переважають. Учителі бажають підвищити активність всіх батьків, перебороти їх байдужість батьків, зробити більше зацікавленими у справах школи. Але разом з тим, як свідчить дослідження Д. Джонсон і Е. Ренсом, вони не прагнуть надмірно стимулювати батьків, тому що побоюються їх можливого втручання у

професійні питання.

У Великій Британії поширеними є такі форми роботи школи з батьками: батьківські збори; надання систематичної інформації батькам; консультації для батьків; «гарячий телефонний зв'язок»; організація спільногодозвілля (виставки, концерти, спектаклі; діяльність асоціацій учителів і батьків та ін.).

Дослідження показують, що *батьківські збори* залишаються одним з найбільш ефективних заходів залучення батьків до справ школи, активізації їх участі у шкільному житті своїх дітей. Такі періодичні збори знайомлять батьків класу зі шкільними успіхами й невдачами дітей. Порядок денний цих зборів може включати такі питання, як труднощі вивчення окремих предметів, проблеми соціального розвитку особистості, підтримка фізичного здоров'я дітей. Збори можуть бути присвячені проблемам виховання дітей і питанням організації спільної роботи учителів і батьків з метою морального розвитку дітей. Іноді тематику зборів визначають самі батьки, вони ж готують частину виступів, консультууючись із учителями. Загальні шкільні батьківські збори зазвичай проводяться не більше одного разу в рік, класні збори – частіше, в залежності від проблем, які потрібно негайно вирішити.

Більшість педагогів Великої Британії вважають, що батьків необхідно регулярно *інформувати* про події, що відбуваються в школі. Інформація повідомляється батькам письмово у вигляді листів, шкільних брошур, повідомлень на дошці оголошень, статей у періодичних шкільних виданнях. Стиль, кількість, обсяг цих письмових засобів зв'язку дає уявлення про стан взаємин між родиною й школою: чи досить батьки інформовані, чи настроєні дружелюбно, чи учителі не ставляться формально до інформування батьків.

Безумовно, повідомлення батькам необхідної інформації про життя дітей у школі є необхідною умовою для встановлення ефективних взаємин між родиною і школою у навчанні і вихованні дітей. Інформація вводить батьків у курс шкільних подій. У них виникає природне бажання постійно одержувати свіжу інформацію й самим брати участь у різних шкільних заходах. І, як наслідок, продуктивні взаємини між учителями й батьків розвиваються і зміцнюються.

У батьків часто виникає необхідність в одержанні консультації вчителів з яких-небудь питань навчання і виховання дітей. Тому учителями часто надаються індивідуальні консультації батькам. При цьому батькам пропонують обрати зручний для них час для консультації, вчитель відвідує достатньо часу для цієї роботи, заздалегідь готується до консультації, проявляє зацікавлене і доброзичливе ставлення в процесі консультування.

У всіх школах діє «гарячий телефонний зв'язок», яким можна скористатися, якщо буде потреба звязатися з батьківами, або, навпаки. А по вечорах функціонує своєрідний «телефон довіри». Практикується чергування досвідчених педагогів і психолога школи, які здатні відповісти на різноманітні питання, що хвилюють батьків, надати ефективні рекомендації.

В початкових школах серед заходів, що сприяють залученню батьків до шкільних справ, підвищенню їх взаємодії з учителями, поширені *організація спільногодозвілля*

дозвілля, розваг. Це, наприклад, виставки, олімпіади, концерти, спектаклі, спортивні змагання тощо. У них беруть участь учні, учителі, батьки. На таких заходах часто можна зустріти всіх членів родини дитини й навіть їх знайомих і сусідів. Батьки часто виступають в ролі сценаристів, декораторів, художників, костюмерів, музикантів, тренерів і зацікавлених глядачів. Для батьків, які не мали можливості побачити виступ своїх дітей, школа організує відеозапис заходу.

Діяльність асоціацій учителів і батьків є розповсюдженою формою взаємодії вчителів і батьків у початкових школах Великої Британії. Ці об'єднання мають неформальний характер, вони здатні зруйнувати традиційні бар'єри між учителями й батьками. У неформальній обстановці (за часем, в домашніх умовах і т.д.), у якій проходять всі зустрічі, можна більш ефективно вирішити деякі шкільні проблеми.

Асоціації вчителів і батьків покликані виконувати такі функції: соціальну (зміщення взаємин між школою й родиною, установлення довірливих відносин між ними); інформаційну (анонсування соціальних і благодійних заходів); підтримки (надання допомоги батькам, діти яких тільки вступили в школу, або батькам з проблемними дітьми). Таким чином, асоціації вчителів і батьків виступають як групи підтримки освіти і виховання.

Вивчення досвіду роботи з родиною у Великої Британії свідчить про реальну турботу про майбутнє дітей, в тому числі із неблагополучних сімей, що,

безумовно, сприяє їх повноцінному, всебічному, гармонійному розвитку.

Список літератури:

1. Jones K., Brown J. and Bradshaw J. Issues in Social Policy. London: Routledge and Kegan Paul, 1993. 233 p.
2. Ames J. Community Initiatives with Young People in Trouble. London: National Children's Bureau, 2001. 187 p.
3. Thoburn J. Permanence in Child Care. London: Blackwell, 2006. 200 p.
4. Madge N. Families at Risk. London: Heinemann, 2003. 130 p.
5. Houlbrooke R. The English Family. Harlow: Longman, 2004. 181 p.
6. Бартуш О. П., Досін А. Р., Козубовська І. В. Сучасна система профілактики девіантної поведінки неповнолітніх у Великій Британії. Ужгород: УжНУ, 2007. 221 с.
7. Altgate J. Adolescents in Foster Families. London: Batsford, 20088. 183 p.
8. Rowe J. Longterm Foster Care. London: Batsford, 2004. 137 p.
9. Романовська О. О. Фостерна сім'я Великої Британії як соціально-педагогічне середовище підтримки особистості дитини: Автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.05. К., 2002. 20 с.
10. Johnson D., Ransom E. Family and school. London, Sydney, 2003. 185 p.

PHYSICAL SCIENCES

QUANTUM MECHANICS AND ENERGY OF THE FUTURE

Kulakov A.

*Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Physics and Mathematic Sciences.
Institute of Functional Economic Systems, Moscow, Russia
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8092013>*

Choose the most difficult path. But you won't meet any competitors on it.
Charles De Gaulle

Abstract

This article is devoted to the justification of the world's first alternative, renewable, harmless and sustainable energy source, the very use of which is an industry for the processing and destruction of generated waste - recycling, comparable in volume to the entire transport and energy complex. If this source of energy is used, it is possible to stabilize the world at the current level of consumption and implement the idea of sustainable development.

Keywords: nature-like technologies, alternative and sustainable energy source, liquefied plasma, plasma quantum condensate, interatomic interactions, quantum forces of attraction, exchange interaction of electrons.

Quantum physics is the same age as the century. Its formation began with the work of Max Planck, who first introduced the concept of energy quanta carried by photons. The energy and frequency of the latter are proportional to each other, and the coefficient of proportionality $h = 1.05 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ is a world constant called Planck's constant.

The development of quantum theory followed a complicated path and turned out to be dramatic. This is primarily due to the fact that the properties of micro-objects - electrons, atoms, molecules - are very complex and contradictory. Electrons, for example, according to their status in classical physics are defined as point particles with electric charge and mass. But it turned out that electrons also exhibit wave properties, which are found in experiments and lead to the observed patterns of diffraction and interference. Consequently, the qualities of a wave and a material particle as such are inherent in the electron at the same time. Such a combination of contradictory and seemingly mutually exclusive qualities inherent in one micro-object is the essence of the principle of wave-particle duality formulated in quantum physics. Dualism, consistent with the entire system of available data, at the same time makes it difficult to create some kind of visual image of a micro-object. Of course, an analogy arises with a two-faced (and possibly many-faced) mythological creature - like the pagan god Janus - created by the imagination of the ancients. But the fact of the matter is that logic and fantasy also do not seem to get along with each other. The mathematical style of describing quantum objects turns out to be, so to speak, necessary and sufficient. Recourse to visual images turns out to be as difficult as it is unnecessary. Why this happened must be explained by the philosophy of knowledge. But the fact of the matter is that the philosophy of natural science in its present state resembles a classically beautiful heroine from Russian song folklore, who is trying to catch up with a lively troika with a dashing cornet.

For quite a long time, quantum mechanics was

used to describe atoms and molecules containing a relatively small number of particles - electrons and nuclei. With an increase in their number, the purely mathematical difficulties of solving the basic equation of quantum theory, the Schrödinger equation, increased to a very strong extent. These difficulties were largely overcome by applying specially developed methods of perturbation theory (based essentially on an iterative procedure), as well as by using more advanced computational methods. However, individual micro-objects - atoms, molecules, ions, or their small complexes, still remained the central point of the description. It seemed that the extrapolation of already developed calculation methods and their application to more complex atomic and molecular complexes would make it possible in principle to describe such systems as well. However, the implementation of this approach met with fundamental difficulties. In particular, it was not clear why macroscopic objects ,

despite the fact that they are formed by a conglomerate of atoms and molecules, they physically behave differently than quantum micro-objects. For them, the classical method of description completely passes. It seemed that macro-objects and micro-objects were separated by a mysterious but impenetrable "curtain", on both sides of which completely different scenarios were played out. Incidentally, this enabled the followers of the so-called instrumental idealism (the philosophical concept of quantum mechanics) to substantiate the thesis that it is impossible to obtain any objective knowledge about the world of electrons, since it is impossible in principle to remove the veil separating "our" world from the microworld. Apparently, with the discovery of lasers, the successes achieved in the development of quantum electronic devices, and also as a result of research into such phenomena as ferromagnetism and superconductivity, the situation has changed radically. What happened? It turned out that a system of atoms or molecules, or a gas enclosed, for example, in a resonator, under certain conditions, functions as a sin-

gle coordinated system, causing a coherent effect of radiation. The parameters inherent in such a macroscopic system contain Planck's constant and, therefore, are essentially quantum: the entire system as a whole is represented as a kind of single molecule. The curtain dividing the "worlds" is removed. The situation is similar in macroscopic samples that exhibit the properties of ferromagnetism, superconductivity (especially high-temperature) and other phenomena. Global quantum forces cover by their influence not separate pairs of atoms or molecules, but the whole sample, in which the influences of a long-range order are simultaneously "switched on".

The central problem of modern physics is the problem of many particles. The difficulty of solving this problem is related to the need to take into account the collective forces acting in systems of a large number of particles. The importance and relevance of obtaining such a solution is due to the fact that it is the long-range order forces that completely determine the structure of condensed media - solids, liquids, dense plasmas. Understanding the mechanism of collective forces will reveal the nature of many relatively recently discovered phenomena (for example, the phenomenon of high-temperature superconductivity) and use these phenomena in technical fields. So it becomes more and more clearly clear that the long-range order forces have an essentially quantum character. The impact exerted by each given atom on the surrounding atoms can be amplified by the principle of an avalanche: the displacement of one of the stones induces the movement of the entire mass of the avalanche, which moves as a whole.

The concept of long-range quantum forces will undoubtedly have a stimulating effect on the development of not only the indicated areas of physics, but also those technical sciences that are directly related to them. Metal physics, physics of defects and strength of materials, physics of polymers and liquid crystals, applied aspects of the physics of phase transformations and magnetism - these are the branches that directly need some unified and a priori approach to describing the fundamental forces acting in condensed media. It is by no means excluded, for example, that the destruction of a material begins with anomalies in the motion of a small group of electrons or atoms, which take on the functions of those "stones" that create the avalanche mentioned above. In general, it is reasonable to approach solid state physics, if we seriously study the problem, only with quantum measures. Sometimes this approach is difficult to implement, but it works for sure.

Let us turn to the consideration of effects associated with the action of long-range order forces of quantum nature in a plasma medium. Plasma (without the admixture of neutral atoms) is a fully ionized gas formed by electrons and positively charged ions. If the concentration of plasma particles is not too high, then the particles are described by Boltzmann statistics - such a plasma is called non-degenerate. Coulomb forces act between particles, which are screened due to dynamic effects: the potential created by an electron or ion falls relatively quickly (exponentially)

with distance from the particle. The characteristic

distance over which this decay takes place is called the screening radius or the Debye radius. Each given particle in the plasma is affected by Coulomb forces only by those particles that are enclosed in a sphere of the specified radius and centered at the location of the particle. This sphere is also called the Debye sphere.

In the absence of interaction between particles, plasma can be thought of as a two-component (electronic and ionic) ideal gas. In the presence of interaction in the equation of state of the gas, corrections appear negative in sign, which decrease both the pressure and the internal energy of the plasma. These corrections are called classical corrections for imperfection. The total energy of the particles, thermal plus the energy of the Coulomb interaction in the Debye spheres, is always positive, since the corrections for non-ideality are relatively small in absolute value: the classical interaction does not give a related state of liquefied plasma (plasma quantum condensate) discovered by the author for the first time in the world - this fundamentally new state of matter, which combines the features of an ordinary liquid (fluidity, surface tension, internal correlations) and ionized plasma in the usual sense. Theoretical concepts of such a state are based on the quantum theory of exchange forces in condensed media [1, 2]. The main feature of such forces is their collective (unpaired) nature, which ultimately determines the long-range order in interatomic interactions. In general, molecular forces, and especially the forces that determine the long-range order, are of a purely quantum nature.

Quantum forces are a natural fact, because experimentally, experimenters dealing with discharges were repeatedly convinced of this. The exchange interaction of electrons under such conditions leads to the attraction of ions to each other, the binding energy of the latter becomes negative. Such states are often spontaneously realized in nature. Quantum forces are due to the successive overlap of electron shells belonging to neighboring atoms or ions. This overlap creates a first order effect with respect to the de Broglie wavelength to the interionic distance. If in substances that are in the usual phase state, overlap also exists, but with increasing distances between atoms it decreases exponentially, then in plasma (since the spectrum of quantum energy states is continuous) the effect of reducing the intensity of shell overlaps with increasing interparticle distances slows down significantly and is described by a power law. As a result, such a pattern of particle interlinking arises, which corresponds to a chain of sequentially overlapping electron clouds, with each of the branches of the chain extending over a distance of the order of the screening radius. On the whole, the chain covers the entire plasma: plasma ions "captured" by this chain are attracted to each other, and a phase transformation of the plasma occurs. The transition to a new state is accompanied by the release of energy equal to the heat of transformation.

At the above concentrations, quantum forces ensure strong adhesion of particles of matter, i.e. create an attraction, and the bond energy between them becomes negative. The fact that the overlap of the electron shells leads to their efficient cohesion is well known from

chemical bond theory. Let us point to the classical Heitler-London theory of molecular forces, in which such forces are found in the calculation of the simplest molecules based on variations. Variational methods in physics are classified as intuitive, a posteriori. Only a theory based on a direct solution of the fundamental equation of quantum theory, the Schrödinger equation, can be consistently heuristic. phase, as well as to predict those properties of this phase that can and should be used by modern engineering and technology [1, 2].

In modern plasma physics, practically all the efforts of researchers are concentrated in the field of high-temperature plasma. In this case, the emphasis is on "hot" thermonuclear fusion, the difficulties of realizing which under terrestrial conditions are well known. At the same time, there are plasma-phase energy sources determined by the collective nature of the interaction of particles, which is most clearly manifested in a fairly dense plasma (with particle density $n = 10^{19} \text{ cm}^{-3}$) in the low-temperature region [1]. This plasma turns out to be much simpler than the plasma intended for thermonuclear fusion. One of the ways to obtain such a plasma is compression by a pulsed electric discharge.

At relatively low temperatures, the plasma becomes non-ideal, since the energy of the Coulomb interaction of particles in such a plasma turns out to be comparable with the energy of the thermal background. However, the main feature of such a plasma, and this circumstance is the main one, is that its state is essentially determined by the quantum forces arising in it. In accordance with the usual qualification, the plasma is not degenerate, at the same time, the average interelectronic distance is several times greater than the de Broglie wavelength of thermal electrons, which characterizes the quantization of the system of particles, and the interatomic distance satisfies the following inequality [1, 2]:

$$r < 10\lambda < r_d,$$

those. the shielding radius is an order of magnitude greater than the Debye radius. Similar conditions also arise (often) in gas discharges, but remain unexplored due to uncontrollability and lack of understanding of the processes occurring in them.

Quantum forces create the effect of long-range order forces in plasma, which, as is known, cause phase transformations in matter. With an increase in plasma concentration, the exchange coupling between electron-ion complexes sharply increases, so that *the plasma forms a kind of condensate* in which the degree of ionization is preserved, but at the same time the properties of the phase state inherent in a liquid are manifested - a phase transformation occurs. The latter, as in ordinary phase transitions in substances, is accompanied by the release of energy, which, however, turns out to be much larger than in ordinary phase processes.

The specific energy release (per gram), corresponding to the latent heat of phase transformation, is the following value [1]:

$$E = 10 z^3 e^2 n^{1/3} / m_i, \quad (2)$$

Where $e = 4.8 \cdot 10^{-10}$ cgs is the electron charge, z is the power

ionization of atoms, m_i - ion mass.

Assuming $n = 10^{21} \text{ cm}^{-3}$, to estimate $z = 2$, $m_i = 2 \cdot 10^{-23} \text{ g}$, we obtain $E_0 = 10^{13} \text{ erg/g} = 1 \text{ MJ/g}$, which exceeds the energy release of the most efficient fuels (except for nuclear materials).

Energy sources of the type under consideration have a number of properties that should lead to special attention to the physical phenomenon considered here:

The energy release is not associated with atomic transformations or chemical reactions, but with the formation of a specific ionized conglomerate, which has the properties inherent in a light liquid, in particular, surface tension, which increases its

It can be assumed that such phase transformations in plasma take place in nature in a low-temperature but relatively dense plasma. Energy jumps of the considered type, accompanied by energy release, are probably observed in the stellar medium, in ionized gas in the inner layers of planets such as Jupiter, and possibly also in terrestrial conditions, for example, in lightning discharges leading to the formation of ball lightning. Simple numerical estimates show that the necessary physical conditions are satisfied in this case.

The binding energy calculated per ion is equal to ten times the value of the quotient of the square of the ion charge and the average interionic distance, if this energy is expressed in ergs. The corresponding specific heat of transition for the substance of ball lightning will be 20 kJ/g, which exactly corresponds to the average statistical value estimated on the basis of processing observational data. If, using special conditions for gas discharges, we increase the average value of the ion charge by several times, then the specific energy release increases by more than an order of magnitude and exceeds the value of the heat of combustion, say, of gasoline (46 kJ/g). The "fuel" obtained on the basis of the use of a quantum phase transition is environmentally friendly - it is not associated with chemical reactions at all, but only leads to the formation of a "liquefied" plasma substance (such as liquid crystals). To receive such

"fuel" suitable industrial waste, dumps. As a result of its "combustion", a substance is formed that exhibits pronounced electrical and magnetic properties that are useful in themselves.

The idea of saving humanity from extinction, expressed by Academician A. V. Kulakov, is the result of his 50 years of research in the field of breakthrough energy technologies, in the theory and practice of collective forces of quantum nature in plasma (for example, non-ideal), liquid, solids, based on applying the exchange theory of perturbations, he created a unified quantum concept of forces, which determines the long-range order in condensed media. Kulakov's idea is of particular value, because allows technologically to cope with the huge volumes of exhaust gases coming from the world industry into the closed lower layer of the atmosphere, and with the extraordinary amount of waste accumulated during the existence of the planet: sludge ponds, mining dumps, waste landfills, etc. - that is everything that destroys the health and immunity of the population, This is possible only through the use of the new only clean energy in the world proposed by the

author - nanoenergy of a new technological order, materializing as fuel all the garbage of the planet - gases and all waste products of human life, processing all the garbage of the planet according to technology developed by Kulakov into heat, electricity, laser radiation and new methane nanomaterials, allowing these to clean the oceans of the earth and the atmosphere from waste and save themselves from poisoning by the waste products of mankind itself and a climate catastrophe. Isn't this the only and last hope for the salvation of mankind from poisoning by the products of the vital activity of mankind itself?

The author predicted and confirmed the existence of a fundamentally new state of matter, combining the properties of liquid and ionized plasma - a fundamentally new, efficient and harmless source of energy, [1-8] the use of which allows reducing environmental pollution with waste. Cleaning up the planet Earth polluted to the limit, in some parts of which gas pollution, slagging, municipal waste exceed all permissible standards, will lead to the creation of a clean (with zero emissions of any gases) climate and an increase in the immune system of the population, which creates the opportunity for people to exist safely. Since the beginning of the 19th century, countries have switched to fuel combustion technologies with the release of heat-accumulating gases into the atmosphere, while the Earth has warmed by now by 1.1 degrees Celsius. Scientists believe that only decisive action to reduce emissions can keep the planet from exceeding 1.5 degrees of warming - a limit beyond which the consequences will become more catastrophic than rising sea levels, extreme weather. Recklessly and illiterately set by scientists, the goal of achieving zero emissions in the United States by 2050, in China by 2060, in India by 2070 on existing technologies is physically unrealistic, spending fantastic funds on this fix-idea of correction, these countries fall into the trap of destruction. In distinguished scientific work <https://www.conservativewoman.co.uk/we-havent-the-materials-money-or-skill-to-achieve-net-zero-thi%20s%20-%20century> energy technology, achieving net zero is unattainable in this century, and according to the laws of fundamental physics, never at all. Project Syndicate (USA): Our Zero Greenhouse Future INOSMI NEW YORK — "The solution to the man-made climate change problem is finally clear. With rapid advances in carbon-free energy technologies and sustainable food systems, the world could actually end greenhouse gas emissions by mid-century at virtually no additional cost and with enormous safety and health benefits. The main obstacle is inertia: politicians continue to pander to the fossil fuel industry and conventional agriculture, in large part because they either don't know any better or because they are corrupt." The way to achieve a clean climate is to replace existing obsolete technologies with the greatest achievement of mankind - nanotechnologies of a new technological way of life that produces clean energy and cleanses the planet of human waste . But Science News "It is possible to achieve net zero carbon emissions. Here's how", Alexandra Witze 01/27/2023. "Such massive changes will require overcoming a lot of resistance, including from companies that make money on old forms of energy, as

well as politicians, lobbyists" and the scientific mafia. But if society can bring about these changes, it will be one of the greatest achievements of mankind. We will solve the problem we created ourselves and overcome it." However, it is necessary to take into account the opinion of the wisest people on the planet: Ravendra Nath Yasarapu commented on my work: "A beautifully laid out plan of action for energy and waste. But what to do with the primitive human instinct to accumulate, compete, conflict and consume more than a fair share of earthly resources?. What if we are enemies? Maybe read a book about the planet Venus, on which not a single person was saved on Judgment Day, but for the first time, finally, all the poor and the rich united with their favorite slogan "We are together."

The preservation of life on planet Earth is possible only with a change in technological structures: the energy of water, steam, coal, electric energy, hydrocarbons, the beginning of nuclear energy, nuclear energy ...? It is surprising that the carriers of knowledge about new technologies have not previously been persecuted by the scientific elite and the authorities, as if they intuitively

felt that the persecution of the bearers of knowledge usually ends with the Day of Judgment. My research has shown that a new technological order can be created only on the basis of quantum mechanics, a very difficult, complex and great science, subject to a few. It is bad that I am alone in this achievement of the century (quantum mechanics is the hardest science), but the world champion is always alone. But there is still an opportunity to delay the Day of Judgment on planet Earth. Inaction in changing the technological order on planet Earth is unacceptable.

By the way, I ask the editors of the respected "Norwegian Journal of development of the International Science ", if possible, to help expedite the presentation of the published (and therefore voted) Nobel Prize in physics in 2016 to me , delayed by the efforts of the Russian "scientist" who forced me to satisfy his unacceptable conditions for sharing my Nobel Prize.

References:

1. A. V. Kulakov, A. A. Rumyantsev. Spontaneous Plasma Magnetization of Quantum Origin, Journal of Technical Physics, 1988, Volume 58(4), pp. 657-660.
2. Kulakov AV, Orlenko EV, Rumyantsev AA Quantum Exchange Forces in Condensed Matter, Moscow, Nauka Publishing House, 1990.
3. A. V. Kulakov, A. A. Rumyantsev. Ball light-ning as a quantum condensate, Doklady AN SSSR, Fizika, 1991, vol. 1, p. 320(5), p. 103-106.
4. AVKulakov A V. Quantum plasma condensate How a new a source from electric energy. MHD -gen-erator with plasma separation. International Journal of Advanced Studies, 2017, Volume 5(8), pp. 2004-2011.
5. A. V. Kulakov. Quantum non-ideal plasma as a source of thermal energy. Plasma Combustion of Fuel International Journal of Current Research, 2017, Vol. 9(6), pp. 53361-53365

6. A. V. Kulakov. New modern nanoenergy. Fight against the coronavirus pandemic. Mitigation of the current crisis and fight against the global economic collapse. American Scientific Journal, 2020, no. 39, pp. 23-32
7. A. V. Kulakov. The new state of matter is a source of alternative renewable, harmless and efficient energy, the use of which restores the balance between the ecosphere and the technosphere. Magazine Radio-Front, Vol. 02, pp. 2018, 48-54
8. AVKularov NANOENERGY AND NANOTECHNOLOGIES OF THE NEW TECHNOLOGICAL ORDER CREATE A CLEAN CLIMATE ON PLANET EARTH. Norwegian Journal of development of the International Science. No. 102/202 3

TECHNICAL SCIENCES

SYSTEMS OF ENGINEERING ANALYSIS

Ovcharuk I.

*PhD of technical sciences, Associate Professor of Information Technologies Department,
State University of Infrastructure and Technology, Kyiv, Ukraine*

Ovcharuk V.

*PhD of technical sciences, Associate Professor of the Department of Information Technologies, Artificial
Intelligence and Cyber Security, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНОГО АНАЛІЗУ

Овчарук I.

*К.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій, Державний університет інфраструктур
та технологій, Київ, Україна*

Овчарук В.

*К.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій, штучного інтелекту та кібербезпеки,
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8092044>

Abstract

The paper examines automated design systems, the composition of linguistic support for CAD systems, and provides CAE systems that implement: engineering analysis and optimization; optimization of the structure taking into account structural and technological requirements, as well as the analysis of physical processes and phenomena.

Анотація

У роботі розглянуті системи автоматизованого проєктування, склад лінгвістичного забезпечення САПР-систем, наведено САЕ-системи, в яких реалізуються: інженерний аналіз і оптимізація; оптимізація конструкцій з урахуванням конструктивних, технологічних вимог, а також аналіз фізичних процесів і явищ.

Keywords: automated design systems, engineering analysis and optimization.

Ключові слова: системи автоматизованого проєктування, інженерний аналіз і оптимізація.

Системи автоматизованого проєктування прийнято ділити на три основні типи: CAD, CAE, CAM. Крім того системи САПР діляться на «легкі», «середні» та «важкі» САПР. «Важкі» САПР містять високорозвинене ядро та спеціалізовані модулі, що дозволяють:

- виконувати всі види робіт із створення продукту: від автоматизації концептуального
- проєктування до автоматизованого виготовлення та випуску документації у їхньому середовищі
- можуть колективно працювати як провідні фахівці, так і виконавці, що деталізують та документують результати роботи провідних фахівців

Програмний продукт NX – комплексна САПР, що пропонує набір рішень для задач конструкторсько-технологічної підготовки виробництва і має засоби інженерного аналізу, відноситься до важких САПР [1].

Система NX ґрунтуються на геометричному ядрі Parasolid від компанії Siemens PLM Software і є набором додатків, які розділені за наступними напрямками:

- NX CAD – засоби двомірного і тривимірного проєктування деталей і складальних одиниць виробів, а також підготовки та випуску конструкторсько-технологічної документації.

• NX CAM – засоби автоматизації створення програм для верстатів ЧПК, управління бібліотеками інструментів, налаштування постпроцесорів і симуляції обробки на основі створеної програми.

• NX CAE – набір додатків для автоматизації інженерних розрахунків і симуляції фізичних процесів на базі електронних моделей вузлів і деталей виробу.

Набір додатків, що входять в NX CAE, базується на скінченно-елементному вирішувачі NX Nastran і пропонує розширені засоби підготовки розрахункових моделей і обробки отриманих результатів. Таким чином для проєктування виробів NX пропонує:

- забезпечення прямого зв'язку між конструкцією електричних та механічних систем;
- інструменти для прискорення проєктування 2D, створення креслеників та документації до виробу;
- інноваційний дизайн із найкращим у своєму класі програмним забезпеченням для автоматизованого промислового дизайну;
- включення аналітики та перевірки продукту в процес 3Dпроєктування;
- підвищення інженерної продуктивності завдяки наступному поколінню виробничих систем Електричного проєктування;

- проєктування на основі інженерного аналізу;
- визначення на базі моделі (3D анатування), що дозволяє отримати повне цифрове визначення вироба в рамках 3D моделі, яке замінює традиційний креслення.

Лінгвістичне забезпечення САПР складається з мов програмування, проектування и управління.

Мови програмування служать для розробки і редагування системного і прикладного програмного забезпечення САПР. Вони базуються на алгоритмічних мовах – наборі символів і правил освіти конструкцій з цих символів для завдання алгоритмів розв'язання задач.

Мови проектування – це проблемно-орієнтовані мови, що служать для обміну інформацією про об'єкти та процеси проектування між користувачем і ЕОМ.

Мови управління служать для формування команд управління технологічним обладнанням, пристроями документування, периферійними пристроями ЕОМ.

Безпосередньо розрахунковим програмним забезпеченням вважаються САЕ-пакети, хоча розрахункові модулі нерідко інтегруються і в CAD, і в САМ-програмами.

Розрахункові САПР засновані переважно на методі кінцевих елементів. Вони застосовуються для вирішення наступних завдань:

- статичний розрахунок (визначення параметрів напружено-деформованого стану конструкцій);
- динамічний розрахунок (модальний аналіз, гармонійний аналіз, розрахунок системи в тимчасовій області, аналіз стійкості, розрахунок на ударні впливи);
- розрахунок на прогресуюче обвалення, сейсміку, особливі умови;
- моделювання взаємодії системи з рідинами, газами (завдання гідрогазодинаміки, аеропружності та ін.);
- моделювання електромагнітних та інших фізичних явищ і процесів.

Типовими представниками САПР класу САЕ є Ansys, Nastran, Autodesk Robot Structural Analysis Professional, Midas Civil, Scad Office, Lira, SOFiSTiK, STAAD.Pro, SAP2000, RFEM, Comsol та ін.

Для вирішення практичних задач розрахунку, аналізу, симуляції, оптимізації та синтезу ХТП і виробництв застосовують сучасні системи комп'ютерної математики та інженерних розрахунків [2].

Такі програмні системи представляють собою науково-практичні інтелектуальні продукти, створені на базі термодинамічного моделювання. За зміною параметрів моделі з часом моделюючі програми можна поділити на системи, що підтримують статичне і динамічне моделювання. При статичному моделюванні співвідношення параметрів відбувається до певного моменту часу. У разі динамічного моделювання параметри моделі зазнають безперервні зміни у часі. Можливість проводити

розрахунки в динамічному режимі дозволяє зрозуміти суть модельованих процесів. При цьому можна зібрати та випробувати схему регулювання, досліджувати пускові режими, отримати уявлення про реально працюючий процес, поведінку об'єкту в нештатних ситуаціях, про вплив зміни робочих параметрів на якість продуктів.

Одним із найбільш потужних і універсальних пакетів, що надають інструментальні засоби статичного та динамічного моделювання хіміко-технологічних процесів (ХТП) та обладнання є ChemCAD (ChemStations, Inc.), призначений для вирішення широкого кола завдань, пов'язаних із аналізом, оптимізацією та синтезом хіміко-технологічних процесів і обладнання, а також проведеннем технологічних розрахунків хімічних виробництв.

Програмний комплекс включає засоби статичного моделювання основних процесів хімічної технології (гідромеханічні, теплообмінні, масообмінні, хімічні та інші) заснованих на фазових і хімічних перетвореннях, а також засоби для розрахунку геометричних розмірів і конструктивних характеристик основних апаратів (навіть таких специфічних, як біореактор, електроосаджувач тощо) з одночасною оцінкою собівартості устаткування. Програмне забезпечення комплексу дозволяє:

- використовувати для розрахунків ХТП фізико-хімічні властивості речовин (у базі даних міститься близько 2000 хімічних речовин, є можливість задавати;
- нафтovі потоки у вигляді псевдокомпонентів або генерувати їх на підставі даних розгонки по ITK) і розрахувати термодинамічні параметри суміші речовин за 36 наявними методиками;
- здійснювати проектування принципової технологічної схеми хімічного виробництва з використанням наявних в комплексі типових модулів ХТП (включає близько 40 піктограм технологічних машин і апаратів);
- здійснювати постадійний автоматизований розрахунок матеріальних і теплових балансів виробництва;
- виконувати технологічні розрахунки обладнання хімічних виробництв;
- здійснювати комп'ютерне моделювання та аналіз статичних і динамічних режимів технологічної схеми виробництва;
- використовувати власні методики розрахунку та оптимізації ХТП та обладнання.

Графічний редактор в ChemCAD дозволяє компонувати технологічну схему хімічного виробництва з наявних піктограм (моделей розрахункових модулів) технологічних апаратів і допоміжного обладнання. Побудова технологічної схеми при цьому зводиться до розміщення зображень технологічного обладнання виробництва у необхідному порядку на екрані та з'єднання їх потоками .

Аналогічні можливості моделювання широкого спектру технологічних установок хімічних і нафтохімічних виробництв представляє SIMSCI PRO/II (Simulation Sciences, Inc.).

Банк даних програми містить відомості про більше ніж 1800 компонентів, властивості твердих речовин, про банк даних електролітів, передбачена можливість розрахунку властивостей по структурі компонентів (можна сконструювати речовину із стандартних блоків і передбачити основні її властивості), властивості більше 3000 бінарних сумішей, спеціальні пакети (спирти, гліколі, кислі стоки), мерканці та ін. Підтримується створення та додавання в програму додаткових або призначених для користувача баз даних по компонентах. Є можливість створення власних програмних модулів. Завдяки гнучкості при моделюванні ректифікації та теплообміну, великому числу алгоритмів, зручному та інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу, розвиненим засобам завдання нафтових компонентів, включених до складу базового пакету, PRO/IІ до теперішнього часу отримала найбільше поширення в нафтопереробній та нафтохімічній галузі [2].

Aspen HYSYS (Aspen Technology, Inc.) є пакетом програм, призначеним для розрахунку стаціонарних і динамічних режимів роботи хіміко-технологічних схем, що об'єднують масообмінну та теплообмінну апаратуру, трубопроводи, реактори тощо, проведення оптимізаційних розрахунків, розробку схем регулювання, контролю за роботою систем керування, навчання операторів технологічних установок, а також виконання розрахункових процесів. HYSYS має розвинений графічний інтерфейс, підтримує стандарти OLE і XML, дозволяє здійснювати зв'язок із іншими програмами та добре інтегрована з офісними додатками Microsoft.

Основними перевагами базової програми HYSYS є:

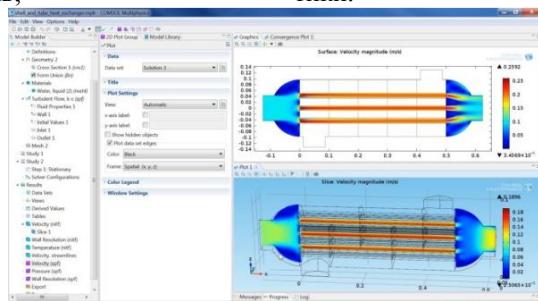
- наявність більше 20 різних методів розрахунку термодинамічних і фізичних властивостей;
- більше 2000 бібліотечних компонентів,
- можливість проводити оптимізаційні розрахунки та «розрахункові дослідження» з автоматичним перебором параметрів;

• вбудовані електронні таблиці (аналог MS Excel), що дозволяє проводити додаткові розрахунки з використанням змінних технологічної схеми;

• використовуючи вбудовану мову програмування (аналог Visual Basic), а також можливості підключення та використання спільно з системою HYSYS власних програм користувача, дозволяє розширити стандартні можливості системи та створювати інтегровані системи технологічних розрахунків.

При розробці нових процесів і апаратів гостро постають складні науково-технічні задачі з дослідження та моделювання механіки, гідродинаміки, тепломасообміну, які описуються системою нелінійних диференціальних рівнянь другого порядку, що мають аналітичне рішення лише в дуже простих випадках. Для більшості технологічних процесів задачі можна розв'язати чисельно у тому випадку, якщо похідні, що стоять у рівняннях, замінити на кінцеві різниці, створені на малих просторових і тимчасових інтервалах. У разі моделювання реального процесу проводиться так звана дискретизація простору та часу так, що геометрія процесу розбивається на розрахункові осередки, вибрані особливим чином, а час процесу – на розрахункові тимчасові інтервали. Після цього застосовують різні методи рішення системи рівнянь, одним з яких є метод скінченних елементів.

Одним із потужних програмних комплексів скінченно-елементного аналізу, що дозволяє моделювати будь-які фізичні процеси, які можуть бути представлені у вигляді системи диференціальних рівнянь у частинних похідних є COMSOL Multiphysics (COMSOL, Inc.) [3]. У своєму складі комплекс має модулі для розв'язання задач напруженно-деформованого стану та механіки конструкцій, гідродинаміки, тепlopіреносу, інженерної хімії (у тому числі з урахуванням хімічної кінетики), і навіть геофізики, електротехніки, акустики, оптики.



Rис.1 Розрахункова модель теплообмінника COMSOL Multiphysics

Аналогічний, хоча трохи обмежений функціонал у порівнянні з COMSOL Multiphysics надає інженеру-досліднику програмна система ANSYS (ANSYS, Inc.) (рис. 2), яка завдяки геометричному ядру parasolid, добре інтегрується з відомими CAD-системами Unigraphics, CATIA, Creo Elements/Pro, SolidEdge, SolidWorks, Autodesk Inventor та ін. Па-

кет дозволяє вирішувати широке коло задач в областях міцності, тепла, гідрогазодинаміки, електромагнетизму, а також міждисциплінарного аналізу, що об'єднує всі чотири області. Дозволяє проводити оптимізацію конструкції на основі всіх перерахованих типів аналізу.

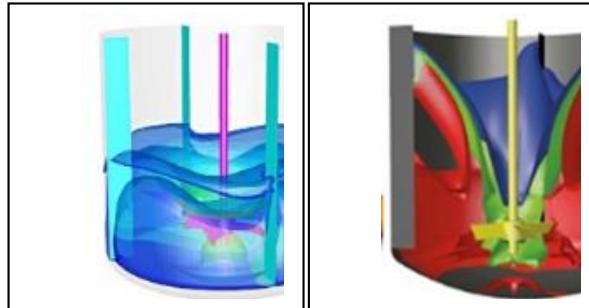


Рис.2 Розрахункові моделі в ANSYS

Окремим класом представлені системи обчислювальної гідродинаміки (CFD), основним завданням яких є чисельне розв'язання рівнянь Нав'є-Стокса, що описують динаміку рідини та газу.

Інтегровані САПР (САД/САЕ-системи) реалізують нову технологію проектування, розраховану на широке використання сучасної обчислювальної техніки, інформатики та математичних методів. В інтегрованих САПР велика увага приділяється питанням прийняття оптимальних рішень в інтерактивному режимі, коли проектувальник має можливість оперативно взаємодіяти з системою на будь-якому етапі виконання завдання. При цьому в результаті діалогу він може змінювати число і тип варійованих (оптимізованих) змінних, вибирати найбільш ефективний метод пошуку в ситуації, що склалася, підлаштовувати чисельні параметри методів до конкретних особливостей цільової функції (критерію ефективності) оптимального проектування.

Кількісну інформацію про ефективність функціонування та про характерні властивості проектованого хімічного виробництва можна отримати методом комп'ютерного моделювання. Узагальнені оцінки представляють собою числові функціональні характеристики хімічного виробництва. Розв'язання задачі оптимального проектування хімічного виробництва неможливо здійснити простим перебором можливих технологій отримання заданих асортиментів продукції, типів апаратурного оформлення хіміко-технологічних процесів (ХТП), класів і структур систем управління, векторів конструктивних і режимних змінних через високу розмірність завдання, нелінійність технологічних процесів, складність алгоритмів обчислення компонент векторної цільової функції. Потрібна декомпозиція задачі, розробка стратегії застосування методів автоматизованого проектування,

оскільки припустима область проектних параметрів будується в ході самого процесу проектування. Поряд з конструкторськими та технологічними призначеннями САПР-систем настав час широкого впровадження таких систем у практику проектування хімічних виробництв. Сучасна ідеологія автоматизації проектування ґрунтується на знаннях: інженерно-технічних підходів до вирішення проектних завдань; специфіки предметних областей (хімічні технології), в яких виконуються проекти; можливостей застосування ІТ-технологій, пов'язаних з появою інтегрованих пакетів програм для вирішення різноманітних завдань проектування, все більшим поширенням інтелектуальних САПР, а також повсюдним запровадженням вебтехнологій у практиці проектування.

Впровадження в інженерну практику систем інженерних розрахунків сприяє більш точному моделюванню різних процесів та явищ, що дозволяє підвищити ефективність конструкторської діяльності.

Список літератури:

1. Системи автоматизованого проектування: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45614/1/SAPR_KL.pdf
2. САПР технологічних ліній та комплексів (САПР ТЛК). URL: https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:c63606a1c882cab8eea0d192228761c1ba46c202/latest/259776/index.html#s12
3. https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:c63606a1c882cab8eea0d192228761c1ba46c202/latest/259776/index.html#s12
4. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD /В.В.Ванін, В.В.Перевертун, Т.М.Надкернична. – Київ: “Каравела”, 2006 – 335 с.

№111/2023

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 24 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
- Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
- Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
- Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
- Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
- Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
- Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
- Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
- Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
- Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
- Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
- Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
- Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
- Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
- Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
- Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
- Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
- Chan Jiang (Peking University, China) and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@njd-iscience.com

site: <http://www.njd-iscience.com>

