



No 110 (110) (2023)

The scientific heritage
(Budapest, Hungary)

The journal is registered and published in Hungary.

The journal publishes scientific studies, reports and reports about achievements in different scientific fields.

Journal is published in English, Hungarian, Polish, Russian, Ukrainian, German and French.

Articles are accepted each month.

Frequency: 24 issues per year.

Format - A4

ISSN 9215 — 0365

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.

Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws

Chief editor: Biro Krisztian

Managing editor: Khavash Bernat

- Gridchina Olga - Ph.D., Head of the Department of Industrial Management and Logistics (Moscow, Russian Federation)
- Singula Aleksandra - Professor, Department of Organization and Management at the University of Zagreb (Zagreb, Croatia)
- Bogdanov Dmitrij - Ph.D., candidate of pedagogical sciences, managing the laboratory (Kiev, Ukraine)
- Chukurov Valeriy - Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Biochemistry of the Faculty of Physics, Mathematics and Natural Sciences (Minsk, Republic of Belarus)
- Torok Dezso - Doctor of Chemistry, professor, Head of the Department of Organic Chemistry (Budapest, Hungary)
- Filipiak Paweł - doctor of political sciences, pro-rector on a management by a property complex and to the public relations (Gdansk, Poland)
- Flater Karl - Doctor of legal sciences, managing the department of theory and history of the state and legal (Köln, Germany)
- Yakushev Vasiliy - Candidate of engineering sciences, associate professor of department of higher mathematics (Moscow, Russian Federation)
- Bence Orban - Doctor of sociological sciences, professor of department of philosophy of religion and religious studies (Miskolc, Hungary)
- Feld Ella - Doctor of historical sciences, managing the department of historical informatics, scientific leader of Center of economic history historical faculty (Dresden, Germany)
- Owczarek Zbigniew - Doctor of philological sciences (Warsaw, Poland)
- Shashkov Oleg - Candidate of economic sciences, associate professor of department (St. Petersburg, Russian Federation)
- Gál Jenő - MD, assistant professor of history of medicine and the social sciences and humanities (Budapest, Hungary)
- Borbely Kinga - Ph.D, Professor, Department of Philosophy and History (Kosice, Slovakia)
- Eberhardt Mona - Doctor of Psychology, Professor, Chair of General Psychology and Pedagogy (Munich, Germany)
- Kramarchuk Vyacheslav - Doctor of Pharmacy, Department of Clinical Pharmacy and Clinical Pharmacology (Vinnytsia, Ukraine)

«The scientific heritage»

Editorial board address: Budapest, Kossuth Lajos utca 84, 1204

E-mail: public@tsh-journal.com

Web: www.tsh-journal.com

CONTENT

BIOLOGICAL SCIENCES

Khalbekova Kh., Nikitina E.

BIOCHEMICAL PROCESSES OF CLIMACOPTERA
INTRICATE, SUAEDA ALTISSIMA, ATRIPLEX AUCHERI
UNDER SALT CONDITIONS.....4

ECONOMIC SCIENCES

Khasanova Kh.

THE NECESSITY OF RISK MANAGEMENT IN THE
BANKING ACTIVITIES OF THE REPUBLIC OF
UZBEKISTAN10

Utemuratova M.

THE ROLE OF DIGITALIZATION IN ACCOUNTING.....14

Vokhidova M.

ANALYSIS OF DEVELOPMENT DIRECTIONS,
STRUCTURE AND SPECIFIC FEATURES OF FOREIGN
ECONOMIC RELATIONS IN THE COUNTRIES OF
CENTRAL ASIA17

Zaiats V.

INCREASING THE AVAILABILITY OF SOCIAL SERVICES
FOR PERSONS OF RETIREMENT AGE20

GEOGRAPHICAL SCIENCES

Rybalova O., Artemiev S., Bryhada O.,

Ilyinskiy O. Bondarenko A., Chorns K.

THE PROBABILITY OF THE OCCURRENCE OF DISEASES
DUE TO ATMOSPHERIC AIR POLLUTION.....23

JURIDICAL SCIENCES

Slusarenco S.

DIRECT DEMOCRACY - A PARADIGM OF THE
POLITICAL REGIME32

Tkachenko I.

FOREIGN EXPERIENCE OF LEGAL SECURITY AND
ORGANIZATION OF PUBLIC CONTROL OVER THE
ACTIVITIES OF THE COURTS AT THE JUDGE SELECTION
STAGE36

Ostapenko Iu., Shvydka T.

CLAIMS OF BANKRUPTCY CREDITORS IN THE CASE OF
BANKRUPTCY: PROBLEMATIC ASPECTS41

MEDICAL SCIENCES

Abdimomunova B., Abzhanarova A.

LIFESTYLE OF MEDICAL STUDENTS OF OSH STATE
UNIVERSITY46

Dyachenko S., Krasnozhon T.,

Gorokhovskii V., Egorova E.

PHARMAEOPIDEMOLOGICAL ANALYSIS OF THE
DYNAMICS OF CONSUMPTION OF ANTIMICROBIAL
DRUGS, IN CONNECTION WITH THE CONVERSION OF
A MEDICAL ORGANIZATION INTO A PROVISIONAL
HOSPITAL, TO PROVIDE MEDICAL CARE TO PATIENTS
WITH COVID – 1953

PEDAGOGICAL SCIENCES

Ibrahimov F., Abdullayeva G.

INTERPRETATION OF THE CHARACTERISTICS OF THE
ELEMENTS OF THE "ASSESSMENT OF STUDENT
ACHIEVEMENTS" BLOCK OF SUBJECT CURRICULA
BASED ON THE "SYSTEM-STRUCTURE" APPROACH ..62

Zhanatbekova N., Baidrakhymov K.

"DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING OF
STUDENTS IN PHYSICS LESSONS"74

PHYSICS AND MATHEMATICS

Antonov A.

THE NECESSITY OF GEOPHYSICAL RESEARCHES OF
PORTALS.....77

TECHNICAL SCIENCES

Baranov Yu., Baranov A., Brychynskyi O., Kolotelo P., Malinovskiy N.	Antropov V.
IMPROVED METHODOLOGY FOR OPTIMIZING THE PROCESS OF RECOVERING MILITARY EQUIPMENT IN THE CONDITIONS OF COMBAT OPERATIONS	THE EFFICIENCY OF USING AMORPHOUS STEEL MAGNETIC CORE IN TRANSFORMERS WITH WEIGHT AND SIZE LIMITATIONS..... 105
Bokovets S., Pertsevoi F.	Klyuyev O.
STUDY OF THE DYNAMIC VISCOSITY OF THE FILLING FOR THE PRODUCTION OF JELLY BARS.....96	ABOUT ONE METHOD FOR CONSTRUCTING IDENTIFIERS ROTOR ROTATION ANGLE IN VECTOR CONTROL SYSTEMS 108
Oliinyk M., Dzyuba N.	Mazurenko I., Pertsevoy F., Wang Jingwen
FEATURES OF THE RANGE OF AERATED DESSERT DISHES.....101	STUDY OF THE PROPERTIES OF MODIFIED STARCHES FOR THE PURPOSE OF THEIR USE IN THE CULINARY PRODUCTS TECHNOLOGY 118

BIOLOGICAL SCIENCES

ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ CLIMACOPTERA INTRICATE, SUAEDA ALTISSIMA, ATRIPLEX AUCHERI В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ

Халбекова Х.У.

PhD

Институт биоорганической химии АНРУз

Никитина Е.В.

PhD

Институт ботаники, АНРУз

BIOCHEMICAL PROCESSES OF CLIMACOPTERA INTRICATE, SUAEDA ALTISSIMA, ATRIPLEX AUCHERI UNDER SALT CONDITIONS

Khalbekova Kh.,

PhD

Institute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences of Uzbekistan

Nikitina E.

PhD

Institute of Botany, Academy of Sciences of Uzbekistan

DOI: [10.5281/zenodo.7804182](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804182)

Аннотация

Целью настоящего исследования является изучение биохимических изменений в растениях (в частности, накопление растворимых углеводов), в сравнительном аспекте, у клонов регенерантов перспективных растений-галофитов, выращенных на питательной среде с разным содержанием солей и, произрастающих в естественных условиях произрастания (осушенное дно Аральского моря), для выявления их адаптационных стратегий, и уровня эволюционного развития.

Abstract

The aim of this work is to study biochemical changes in plants (carbohydrates accumulation), in a comparative aspect, in clones-regenerants of perspective halophytes are grown in nutrient medium with different salt concentrations and under natural growing conditions in drained bottom of the Aral Sea, for identifying their adaptation strategies, and the level of evolutionary development.

Ключевые слова: *Climacoptera intricata*, *Suaeda altissima*, *Atriplex aucheri*, *in vitro*, пролин, углеводы.

Keywords: *Climacoptera intricata*, *Suaeda altissima*, *Atriplex aucheri*, *in vitro*, proline, carbohydrates.

Для получения ценных лекарственных и конкурентоспособных солеустойчивых растений, необходимо учитывать структурные и физиологобиохимические особенности галофитов.

Одной из главных задач данной работы- получить наиболее богатые тканевые клоны биологически действующих веществ, исследовать растения на обладание устойчивости к засолению, путем накопления сахаров, поддерживая высокий уровень оводненности органов в условиях засоления.

В связи с этим, нам представлялось актуальным провести сравнительные исследования и выявить корреляцию между повышением концентрации солей в среде и повышением содержания продукции первичных метаболитов, указывая на их участие в защитных процессах организма растений, например, в образовании пролина, который влияет на функционирование антиоксидантной системы у растений, предохраняя от солевых стрессов и у культивируемых *in vitro* клеток.

По последним исследованиям, соленость Аральского моря достигла >200 г/л. Согласно данным, эти воды соответствуют по катионному (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Fe^{3+} , and Fe^{2+}) и анионному (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-) составу [11]. Причем, по анионному

составу относятся преимущественно к хлоридно-сульфатному и сульфатно-хлоридному типу засоления (SO_4^{2-} до 1572 мг/л, Cl^- до 1326 мг/л), содержание катионов Na^+ - K^+ (209–710 мг/л), Ca до 410 мг/л, Mg до 210 мг/л [12].

Галофиты это виды растений, которые могут успешно выживать, расти и размножаться в почвах с концентрацией соли более 200 мМ NaCl . Некоторые галофиты могут даже хорошо расти и при более высоких концентрациях солей (> 500 мМ NaCl) [14,6].

Адаптация галофитов к засолению сформировалась в процессе филогенеза и затрагивает разные уровни организации: молекулярный, клеточный, популяционный, фитоценотический [10].

Наше исследование направлено на изучение содержания растворимых сахаров у растений в сравнительном аспекте (в условиях Аралкума и *in vitro*), указывая на их вклад в осмотическое давление клеток органов. Таким образом, продемонстрировать участие растворимых углеводов в реакциях, обеспечивающих устойчивость в стрессовых ситуациях.

Защитным механизмом, позволяющим поддерживать водный статус клеток галофитов в условиях

высокого засоления, является аккумуляция низкомолекулярных соединений: аминокислот (пролин, аланин и др.), углеводов и т.д. Высокая осмотическая концентрация в клетках растений создается за счет большой интенсивности активизации и биосинтеза, торможения распада или деградации макромолекул и накопления растворимых углеводов [16].

Результаты многочисленных опытов свидетельствуют о том, что кустарники, полукустарники и однолетники из семейства *Chenopodiaceae* чрезвычайно перспективны для использования не только в экологической реставрации засоленных районов, но и как источник биологически действующих веществ, богатые протеином, жиром, каротином, клетчаткой, золой, витаминами и макроэлементами [24, 13]. Центром разнообразия *Chenopodiaceae* является пустынный пояс Старого Света от Канарских островов до Средней Азии. Насчитывает около 100 родов, включающие 1600 видов, которые в основном распространены в пустынных и степных регионах мира [21].

Материал и методы

Исследования проводились в 3-кратной повторности, в период интенсивного роста растений.

Для клonalного микроразмножения питательные среды готовили по прописи Мурасиге-Скуга, с добавлением: 1.0 мкМ БАП (6-бензиламиногуридин), 0.5 НУК (α -нафтилуксусная кислота) и 0.5 мкМ кинетин (6-фурфуриламиногуридин). Экспланты культивировали в условиях фотопериода 16/8 ч, свет/темнота, при 24°C. Содержание солей в среде составляло 0, 200, 500, 700 mM NaCl, что соответствует средней и высокой степени засоления.

Свободный пролин определяли по методу Bates и др. [5], моно- и дисахариды анализировали методом ВЭЖХ. Содержание углеводов в растениях измеряли системой ВЭЖХ Agilent 1260 с рефрактометрическим детектором RIDG1362A.

Выбранные нами объекты исследования, относятся к группе «соленакапливающих» и «солевыделяющих» растений, различающихся по солеустойчивости галофитов, являющиеся важным биохимическим ресурсом в качестве исходного материала для выращивания экологически дифференцированных солеустойчивых видов.

Материал для исследований *Climacoptera intricata* (Jjin) Botsch., *Suaeda altissima* (L.) Pall., *Atriplex aucheri* Moq., собран в местах естественного произрастания, на засолённой почве (широта: 44.1269°, долгота: 58.8442°).

Suaeda altissima – съеда высокая, высокосолеустойчивое растение, солеаккумулирующий, однолетний галофит, высотой 25–200 см.

Climacoptera intricata – климакоптера шерстистая, растёт на солончаках, эндемик Средней Азии. Однолетний, длительно вегетирующий кормовой галофит высотой 10–60 см, с разветвленными корнями, охватывающими неглубокие слои почвогрунта (40–60 см).

Atriplex aucheri полукустарничек, позднелетний однолетник, стебель четырехгранный, в местах ветвления уплощенный, часто извилистый.

Материалом исследования служили листья растений в фазе вегетации. Исследования проводились по 3 опыта в 3 биологических повторностях. Для статистической обработки экспериментальных данных использовали стандартный метод ANOVA. На графиках приведены средние арифметические значения.

Результаты и обсуждение

Представители родов *Climacoptera*, *Suaeda*, *Atriplex* привлекают внимание ученых как модели для изучения механизмов солеустойчивости, в частности осмотического регулирования, регуляции антиоксидантной способности, пример перехода на C4-фотосинтетический метаболизм и другие [18, 22, 17, 19].

Диапазон минерализованности почвенного раствора, в котором галофит может нормально расти и возобновляться, у разных видов неодинаков. Так, видовой состав в природных экосистемах изменяется в зависимости от фактора засоленности субстрата от наибольшего к наименьшему:

- «соленакапливающие» (эугалофиты) растения, характеризующиеся суккулентностью листьев с крупными размерами фотосинтетических клеток, способны поддерживать высокое осмотическое давление внутри клетки путем избирательной аккумуляции ионов минеральных солей (Na^+ и Cl^-), которые транспортируются в больших количествах из корней в надземные органы, где накапливаются преимущественно в вакуолях, различаются организацией дальнего транспорта ионов.

- «солевыделяющие» (криногалофиты) характеризуются ксерофитной структурой листа с небольшими клетками хлоренхимы, обладают специализированными солевыми железами (salt glands) выделяющие соль на поверхность листьев, осморегуляторную роль выполняют низкомолекулярные осмолиты, такие как пролин, сахара и др.

- «соленепроницаемые» (гликогалофиты) растения с ксерофитной структурой листа, ограничивают поступление солей в надземные органы. Создают высокое осмотическое давление, синтезируя углеводы или другие низкомолекулярные органические соединения; препятствуя входу солей в клетки корня [1].

С физиологической точки зрения различают истинные (облигатные) галофиты, для существования (прорастания семян, прирост биомассы) которых необходима повышенная минерализация, и солевыносливые (факультативные) виды способные существовать как в присутствии, так и в отсутствии солей [16]. Так, виды *Climacoptera*, *Suaeda* -облигатные галофиты, представляют собой высоко солеустойчивые соленакапливающие эугалофиты, обладающие высокоорганизованным механизмом адаптации, способны повышать свою засухоустойчивость именно в условиях засоления (до 700 mM NaCl) [18, 17], обладают мезоструктурными характеристиками [4].

Эти растения имеют активную систему транспорта-переносчики и ионные каналы. Накопление Na^+ в вакуолях приводит к формированию градиента водного потенциала между окружающим

клетку раствором и клеткой (водный потенциал клетки снижается) и ток воды направляется внутрь клетки, поддерживая окислительно-восстановительный гомеостаз [3]. В цитоплазме водный потенциал снижается за счет биосинтеза осмолитов – низкомолекулярных органических соединений, обладающих по отношению к цитоплазматическим биополимерам еще и протекторным действием [9].

Suaeda altissima (L.) Pall. (сведа высокая) является одним из наиболее солеустойчивых представителей, функционирует в условиях высокого засоления почвы, способным произрастать на средах, с концентрацией NaCl до 1М [15]. Установлено, что содержание ионов в органах тем больше, чем выше концентрация Na^+Cl^- в питательном растворе. Ионы Na^+ в клетках листьев этого растения достигают 800 ммоль/кг сырой массы [8]. Возрастающее распределение ионов (почва- корни- листья) обеспечивает поддержание градиента водного потенциала в системе целого растения [20].

Climacoptera intricata (Пжин) Botsch. (климакоптера шерстистая)- по галотолерантности вид относится к группе высоко солеустойчивых соленакапливающих эугалофитов, приспособленных к значительно засолённым почвам. Виды *Climacoptera*- облигатные галофиты, способные развиваться лишь в соленой среде. Листья *C. intricata* типичные суккулентные, опущены многочисленными длинными тонкими нитевидными трихомами единого типа, преобладает гемипараситный тип устьиц, мезофилл Кранц-центрический, без гиподермы. Адаптивными признаками группы суккулентов является наличие специализированной влагозапасающей ткани листьев. Так, одним из галоиндикаторных признаков видов *Climacoptera*, в результате галофитии, помимо защитной функции, эпидермис листа приобрел специфическую функцию водо- и соленакопления. Характерными чертами для данного вида являются высокий индекс палисадности, эпидермальные клетки с утолщенными наружными стенками. Устойчивость к ксеро- и галофактору определяется геномом видов с Кранц-структурой вегетативных органов, что обеспечивает им большую маргинальную галотолерантность [7].

Виды *Atriplex* относятся к группе солевыделяющих галофитов (*криногалофиты*), длительно вегетирующий кормовой галофит высотой 10–60 см, с разветвленными корнями, охватывающими не глубокие слои почвогрунта (60-120 см). Представи-

тели этого рода с ксеромезофитными характеристиками, менее устойчивы к засолению (до 200 mM NaCl) [22].

Atriplex aucheri Moq. полукустарничек, позднелетний однолетник настоящий ксерофит. Особый тип анатомо-морфологических приспособлений характеризуется наличием типичной Кранц-анатомии со слоем клеток оболочки пучка, радиально расположенных палисадных клеток.

Растения криногалофиты покрыты пузырчатыми волосками- *солевые пузырьки* (имеют одноклеточную структуру) или специальными железистыми трихомами -*солевые железки* (с двух- или многоклеточной структурой) накапливающие соль. Из клеток мезофилла соль поступает в железку через собирательные клетки, и движется по плазмодесмам. Она накапливается в везикулах, которые потом сливаются с плазмалеммой. В результате соль выходит наружу [23].

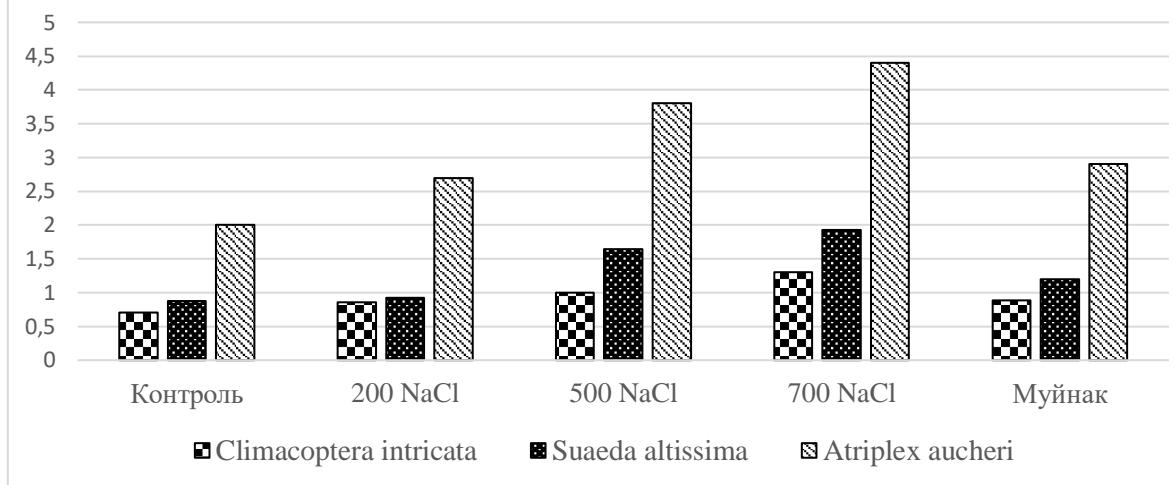
Atriplex aucheri имеет специализированные выделительные структуры – *пузырчатые волоски*, аккумулирующие раствор NaCl , которые сплошным беловатым налетом покрывают верхние и нижние стороны листьев. Пузырчатые волоски являются модифицированными образованиями эпидермиса, транспортирующие ионы от стебелька к пузырьку (*атрипликоидный* тип листьев) [23].

Как показали результаты, пролин обнаружен в значительных количествах в чувствительных к засолению растениях, испытывающих солевой стресс и дефицит воды в естественных условиях. Так, наименьшее содержание пролина в “умеренно солеустойчивом” *Atriplex aucheri* наблюдалось в контрольных образцах, (График 1.), проявляя слабую устойчивость к осмотическому стрессу и значительно накапливает пролин (на 50%) при избытке ионов натрия $\text{NaCl}= 700\text{mM}$, т.е. в условиях засоления.

Так же повышение концентрации соли, отразилось у *Suaeda altissima* являющееся “высоко солеустойчивым” видом, уровень пролина в образцах, подвергшиеся экстремальному уровню засоления ($\text{NaCl} 700\text{mM}$) значительно почти в 2 раза повышенлся по сравнению с контролем.

Самые высокие значения пролина у *Climacoptera intricata*, были обнаружены у образцов, подвергшихся воздействию $\text{NaCl} 700\text{mM}$, по сравнению с контрольными растениями значения увеличились на 30%.

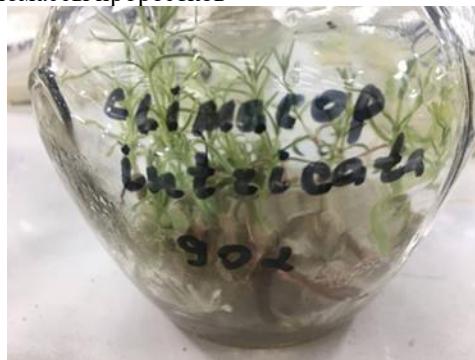
График 1. Содержание пролина в разных условиях засоления (мг/г)



Эти данные подтверждают точку зрения, что пролин (*стрессовая аминокислота*) синтезируется как следствие осмотического стресса, которому свойственна не осморегуляторная, а протекторная функция [2].

Для истинных (облигатных) галофитов соль оказывает благотворное влияние. Об этом свидетельствуют высокий уровень биомассы проростков

Climacoptera и *Suaeda* при $\text{NaCl}=200\text{mM}-500\text{mM}$ (Рис. 1.), и содержание суммы углеводов (График 2). Таким образом, хлористый натрий, внесенный в среду, вызывал рост углеводов при концентрации 200-500 mM, а в контроле содержание углеводов оказалось пониженным.



Rис. 1. Микропобеги Climacoptera intricata на среде MC с 500mM NaCl

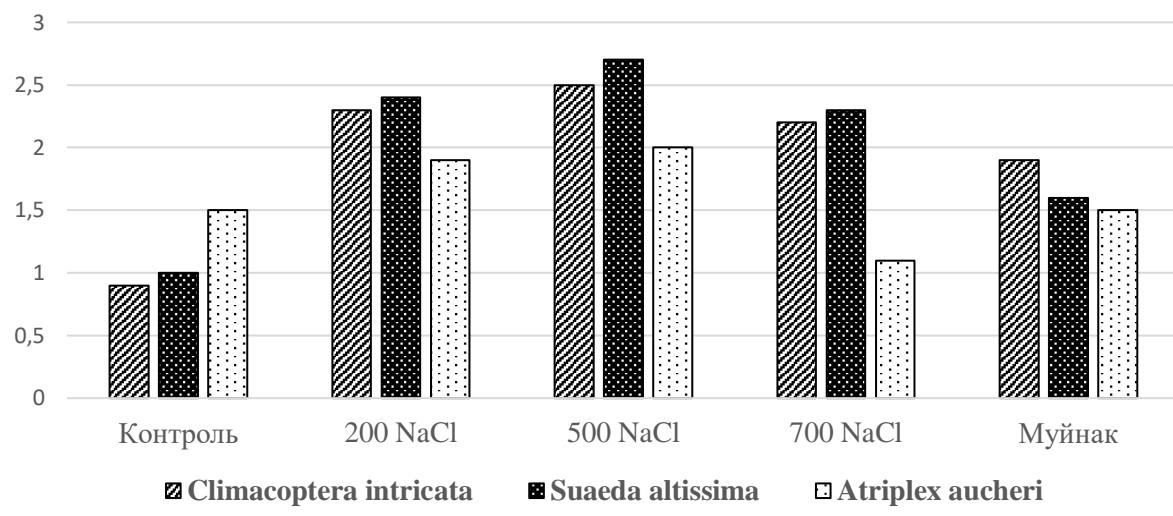
Это объясняется тем, что эугалофиты эффективно используют механизмы исключения Na^+ из цитозоля, для достижения высокого уровня антиоксидантной защиты, развитое в процессе эволюции. Поэтому углеводный обмен растений остается неизменно высоким под влиянием солей.

Вместе с тем развитие механизмов, обеспечивающих солеустойчивость, ослабило способность облигатных (истинных) галофитов к межвидовой конкуренции и ограничило их распространение на менее минерализованных территориях. Так, отсутствие NaCl в питательной среде (контроль), приводило к четкому снижению роста в контрольных образцах и пониженному содержанию углеводов, что

подтверждает потребность растений данной группы к присутствию солей в среде обитания для нормального развития

Образцы *Atriplex aucheri*, являющиеся факультативными галофитами оказались чувствительны к соли. Так, при солености среды, превышающей пороговый уровень (NaCl 500-700mM), рост *Atriplex* снижается, свидетельствуя об отрицательном влиянии высоких концентраций солей. Размах вариабельности в содержании углеводов аналогичен размаху вариабельности пролина, что, вероятно, связано с видовыми генетическими особенностями (График 2).

График 2. Содержание растворимых углеводов в разных условиях засоления (% на абс. сух. вес)



Таким образом, установлено, что содержание сахара зависит от уровня засоления среды. Сравнительный анализ (результаты представлены на графике) показал, что хлоридно-сульфатное засоление почвы на территории Муйнак и в опытах *in vitro* (200 mM NaCl) у *Atriplex*, способствуют увеличению углеводов, по сравнению с контрольными и превышающий пороговый уровень образцами.

Как видно из полученных нами результатов, более высокий уровень накопления моно- и олигосахаров, отмечен у *Climacoptera intricata*, *Suaeda altissima*, эугалофитов- экологически специализированных в эволюционном аспекте, они проявляют «солевую толерантность», что позволяет им произрастать на сильно засоленных почвах и эффективно использовать влагу и элементы минерального питания.

Исследование позволяет выделять функциональные группы растений и прогнозировать их реакцию на глобальные и локальные изменения окружающей среды.

Таким образом, можно сделать вывод:

1) Реакция галофитов на солестресс специфична относительно типа регуляции солевого обмена: *соленакапливающие – солевыделяющие*

2) Четко выделяются группы: относительно галотерентности, *Climacoptera intricata*, *Suaeda altissima* (группа эугалофитов), *Atriplex aucheri* (группа криногалофитов); в одной группе растения, выращенные в контроле, а во второй – в условиях засоления.

3) Высокое содержание углеводов видов, произрастающих на почве с хлоридно-сульфатным засолением показывает, что одним из эффективных механизмов физиологической адаптации к засолению является накопление в клетках пролина и водорастворимых углеводов.

Список литературы

1. Акопян Ж. А. Биологоморфологические особенности и таксономический состав семейства Маревых (*Chenopodiaceae* Vent.) в Южном Закавказье. Автореферат дисс. д. б. н. Ереван. 2013.
2. Al-Shamsi Naeema, Iftikhar H. M., El-Keblawy A. Physiological responses of the xerohalophyte *Suaeda vermiculata* to salinity in its hyper-arid environment. *Flora*. 2020. V.273, I.151705. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2020.151705>
3. Балнокин Ю.В. 2012. Ионный гомеостаз иcoleустойчивость растений. М.: Наука. 99 с.
4. Бутник А.А., Нигманова Р.Н., Пайзиева С.А., Сатдов Д.К. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии. Ташкент, 1991. Т.1. 148 с.
5. Bates, L.S., Waldren, R.P., Teare, I.D., 1973. Rapid determination of free proline for water-stress studies. *Plant Soil* 39, 205–207.
6. Breckle S. W. An Ecological Overview of Halophytes from the Aralkum Area// In book: Handbook of Halophytes. Springer. 2021. pp. 393-451.
7. Butnik A., Matyunina T., Duschanova G., Yusupova D. Biological diversity of different ecological types of halophytes. *Journal of Arid Land Studies*, 2015. V.25-3, p.221-224.
8. Воронин П. Ю., Мясоедов Н. А., Халилова Л. А., Балнокин Ю. В. Водный потенциал апопласта подустойчивой полости листа *Suaeda altissima* (L.) Pall. при солевом стрессе. *Физиология растений*, 2021, том 68, № 3, с. 308–314.
9. Воронин П. Ю., Иванова Л. А., Ронжина Д. А., Мясоедов Н. А., Балнокин Ю. В. Морфометрическая характеристика хлоропластов растений-галофитов. *Физиология растений*. 2019, том 66, № 5, с. 354–359.

10. Grigore Marius-N., Toma C.: Structural Adaptations of Halophytes: Morphology, Anatomy and Ultrastructure of Halophytes. In book: Handbook of Halophytes. Springer. 2021. p.1079-1223. doi:10.1007/978-3-030-57635-6
11. Kawabata Y., Aparin V., Jollibekov B., Watanabe M., Chida T., Kubota J., Aladin N., Jollibekov B., Katayama Y. Change in the water quality of the Aral Sea in Uzbekistan, Central Asia. *Journal of Arid Land Studies*, 2018, 28, 151-154. https://doi.org/10.14976/jals.28.S_151
12. Курбаниязов А.К. Эволюция ландшафтов обсохшего дна Аральского моря. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2017. 148 с.
13. Murshid S.A., Atoum D., Abou-Hussein D.R., Abdallah H.M., Hareeri R.H., Almukadi H., Edrada-Ebel R. Genus *Salsola*: Chemistry, Biological Activities and Future Prospective-A Review. *Plants*. 2022, V.8;11(6):714. doi: 10.3390/plants11060714.
14. Новикова Н.М. Эколого-географический аспект Аральского кризиса// Часть 2. Исследование динамики климата и изменений обсохшего дна моря экосистемы: Экология и Динамика, 2020, Т. 4, № 2, с. 96-170.
15. Nedelyaeva, O.I.; Popova, L.G.; Khramov, D.E.; Volkov, V.S.; Balnokin, Y.V. Chloride Channel Family in the Euhalophyte *Suaeda altissima* (L.) Pall: Cloning of Novel Members SaCLCa2 and SaCLCc2, General Characterization of the Family. *Int. J. Mol. Sci.* 2023, 24, 941. <https://doi.org/10.3390/ijms24020941>
16. Розенцвейт О. А., Нестеров В. Н., Богданова Е. С. Структурные и физиолого-биохимические аспекты солеустойчивости галофитов.// *Физиология растений*, 2017, Т. 64, № 4, с. 251–265.
17. Samieia L., Pahnehkolayib M. D., Karimianc Z., Nabatid J. Morpho-Physiological Responses of Halophyte *Climacoptera crassa* to Salinity and Heavy Metal Stresses in In Vitro Condition. *South African Journal of Botany*. 2020, V.131, p.468-474.
18. Song, J., Wang, B. (2014). Using euhalophytes to understand salt tolerance and to develop saline agriculture: *Suaeda salsa* as a promising model. *Ann. Bot.* V. 115, p. 541–553. doi: 10.1093/aob/mcu194
19. Schütze P., Freitag H., Weising K. An integrated molecular and morphological study of the subfamily *Suaedoideae* Ulbr. (*Chenopodiaceae*). *Plant Syst. Evol.* 2003, V. 239, p. 257–286.
20. Shuvalov A.V., Yurchenko A.A., Nedelyaeva O.I., Myasoedov N.A., Karpicheva I.V., Khalilova L.A., Popova L.G., Balnokina Y.V. Identification of Some Anion Transporter Genes in the Halophyte *Suaeda altissima* (L.) Pall. and their expression under Nitrate Deficiency and Salinity. *Russian Journal of Plant Physiology*. 2021, Vol.68, No.5, p. 873–882.
21. Sukhorukov A.P., Liu P.-L., Kushunina M. Taxonomic revision of *Chenopodiaceae* in Himalaya and Tibet. *PhytoKeys*. 2019. V.116: p.1-141. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.116.27301>
22. Tahmasebi A. Molecular, micromorphological and anatomical study of rangeland species of *Atriplex* (*Chenopodiaceae*) in Iran. *Acta Biologica Szegeiensis*. 2021. V. 65(2):133-143, doi:10.14232/abs.2021.2.133-143
23. Yuan F., Leng B., Wang B. Progress in Studying Salt Secretion from the Salt Glands in Recretohalophytes: How Do Plants Secrete Salt? *Front. Plant Sci.*, 2016, V. 7.
24. Wang X.; Shao X.; Zhang W.; Sun, T.; Ding Y.; Lin Z.; Li Y. Genus *Suaeda*: Advances in Phytology, Chemistry, Pharmacology and Clinical Application (1895–2021). *Pharmacol. Res.* 2022, 179, 106203.

ECONOMIC SCIENCES

НЕОБХОДИМОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Хасанова Х.Х.

независимый соискатель

Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хоразми

THE NECESSITY OF RISK MANAGEMENT IN THE BANKING ACTIVITIES OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Khasanova Kh.

independent researcher of Tashkent University of Information
Technologies named after Muhammad Al-Khwarizmi

DOI: [10.5281/zenodo.7804495](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804495)

Аннотация

В статье исследованы актуальные вопросы о необходимости управления рисками в банковской деятельности Республики Узбекистан, который является как необходимый индикатором устойчивости данной сферы. Некоторое решение риска, находится в применении метода управления ими как составной части интегрированной системы управления в банках.

Abstract

The article explores topical issues about the need for risk management in the banking activities of the Republic of Uzbekistan, which is a necessary indicator of the sustainability of this area. Some solution to the risk lies in the application of the method of managing them as an integral part of the integrated management system in banks.

Ключевые слова: банк, капитал, управление рисками, фактор риска.

Keywords: bank, capital, risk management, risk factor.

*Without a risk culture that is understandable
and accepted by employees, risk management is sure
to turn into a sham.*

Introduction.

The pace of development of the banking sector forces to pay more attention to the activity of financial and credit institutions of each country. In this regard, risk management is of particular importance in any bank control, because it is not only a way to prevent losses, but also a way to earn additional income. Taking into account the increasing volume of risks to banking activity, the problem of bank risk management is considered important at the current stage. In their activities, banks identify all important risks and constantly evaluate them.

Effective risk assessment involves comparing costs with benefits, taking into account both measurable and non-measurable risk factors[1]. The risk assessment process also determines which risks the bank can and cannot manage. The concept of "risk" is one of the keys when it comes to banking, because there is almost no risk-free operation in this industry. The special importance of assessing the impact of risks on the activity

of the banking system is manifested in unexpected situations.

Theoretical aspects of research.

The structure of the financial mechanism is quite complex. It includes various elements corresponding to the variety of financial relations. It is the multiplicity of financial relationships that predetermines the use of a large number of elements of the financial mechanism[2]. Analyzing the existing views on the "mechanisms" in the economy, it should be noted a high degree of terminological uncertainty, which is unacceptable for objective scientific research[3]. The specified uncertainty of the category "mechanism" in the economy does not allow the formation of a standard conceptual apparatus, which confuses the process of formalizing objects, reduces the reliability of economic research.

The globalization of the banking sector is also increasing the impact of risk on the national economy. In the economic literature, the category "risk" appears very often, and is interpreted differently by many foreign and domestic authors[4]. This shows the urgent need and urgency of the problem. A.Yu. According to Kazanskaya, two processes can be distinguished according to the essence of risk:

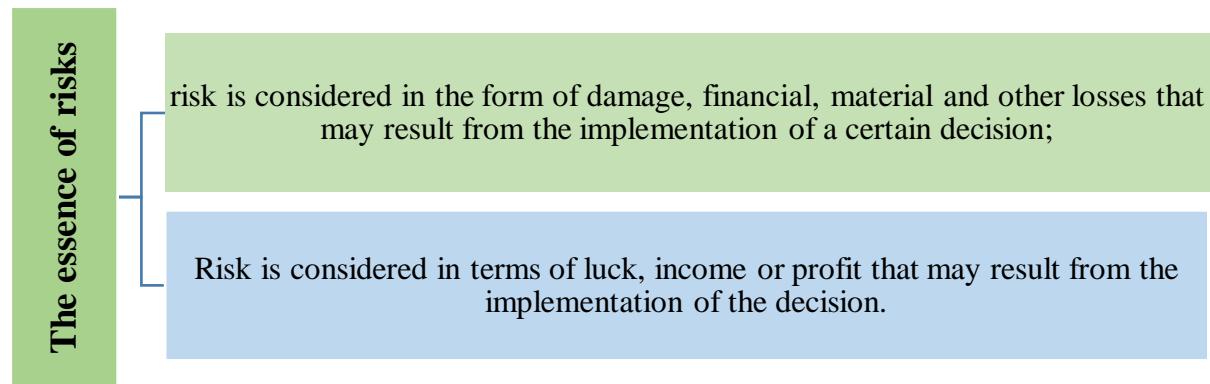


Figure 1. The essence of risks[5]

According to the author V.V. Zharikov, the unclear interpretation of the concept of "danger", as well as the insufficient development of this concept, is

reflected in the signs of danger, which can be reflected on the basis of various studies (Fig. 2).

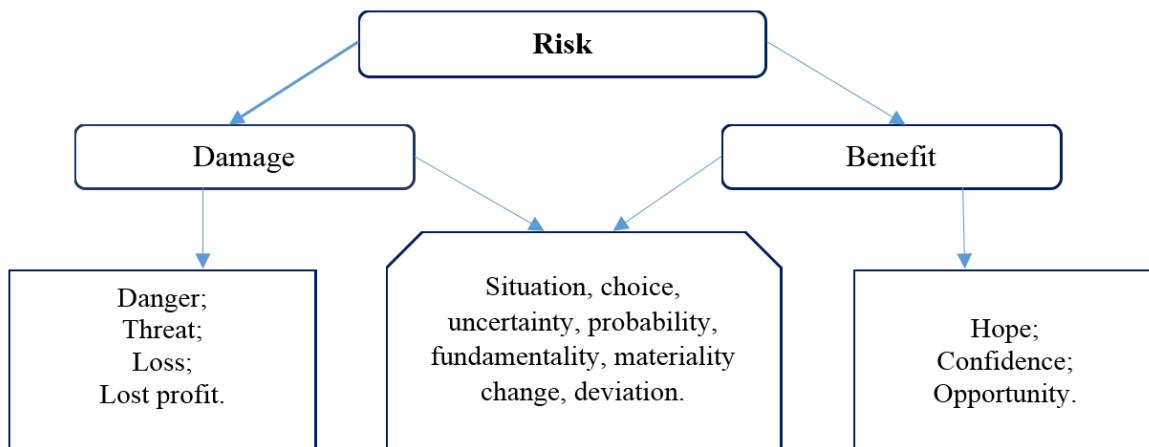


Figure 2. An essence-scenario view of the risk inherent in banking activity[6]

The author fully reflects the important features of the mutual amnesty provided by the diagram below and allows a realistic assessment of its management process. According to O.I. Lavrushin, risk is a cost expression of a probability event that leads to losses. J.P. Morgan defines risk as the degree of uncertainty

about future net income. That is, the financial component of bank risk is based on factors such as probability, uncertainty, volatility and materiality.

To assess the quality of risk management should be used the following criteria.

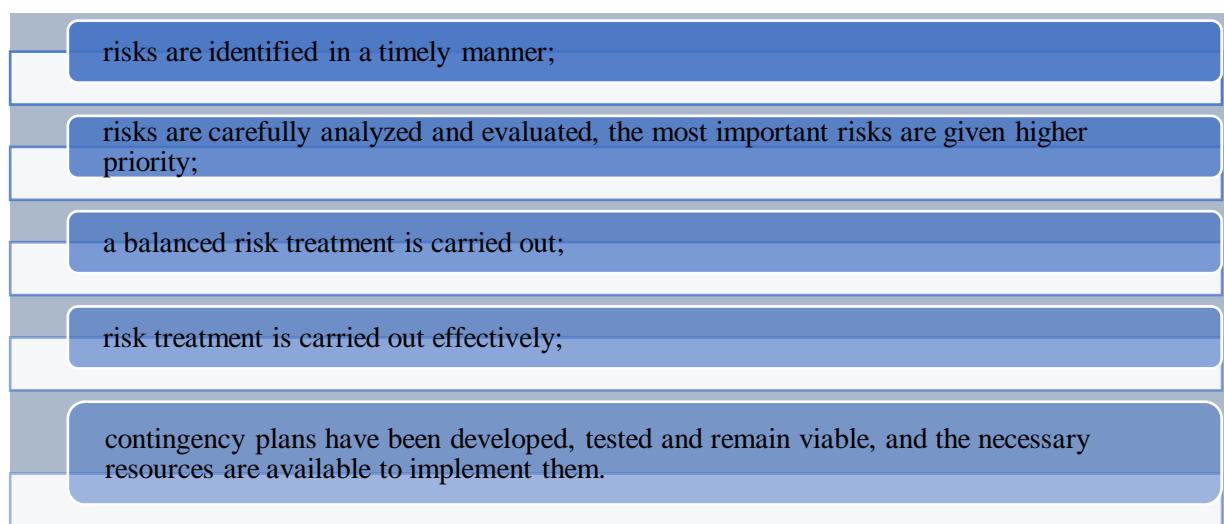


Figure 3. Criteria for assessing the quality of risk management[7]

Compliance with these criteria requires systematic risk management based on the following actions:

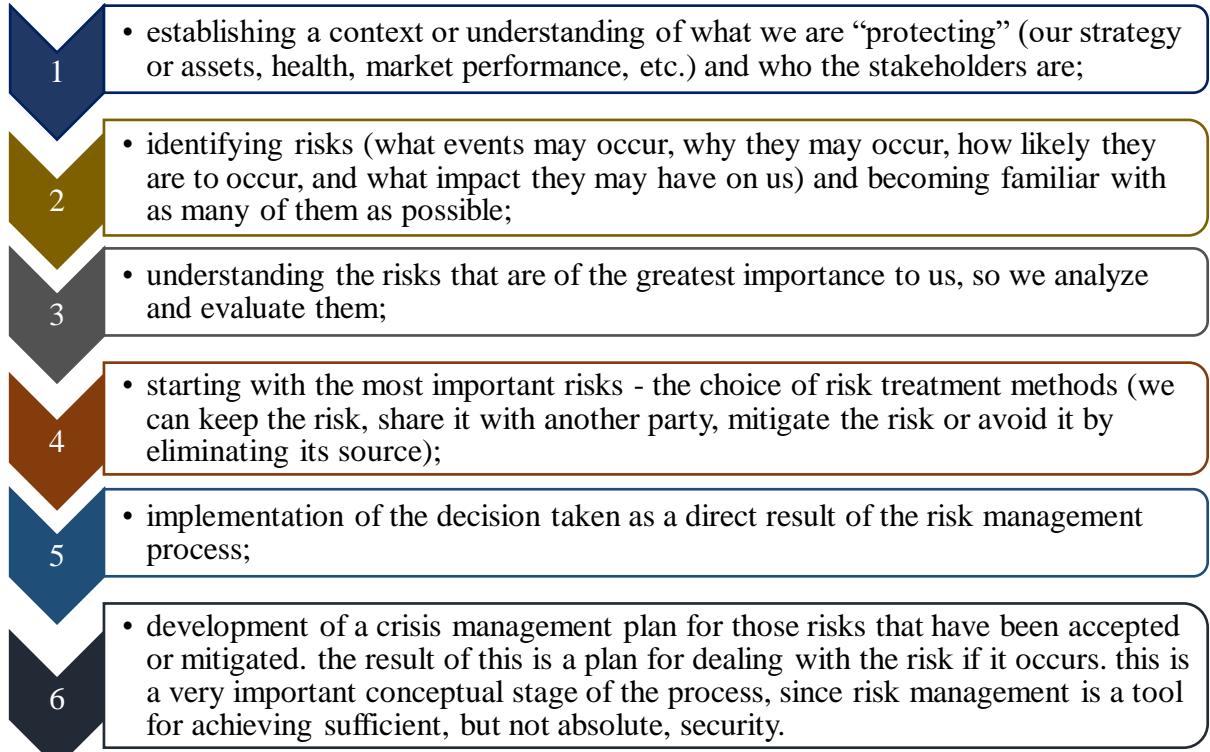


Figure 4. Systematic risk management[7]

From the foregoing, we can note that when creating a management system, in this case, banking risks, it is necessary to analyze and identify these mechanisms. Only by suppressing, blocking or weakening their action can the effective operation of the risk management system being created be achieved. At the same time, it should be taken into account that the globalization of the economy, the growing needs of society for banking services, accompanied by adequate risk, necessitate risk management based on effective mechanisms for an integrated banking risk management system.

Analyze and result of research.

One of the analytical tools designed to provide an assessment of the potential losses of financial organizations in the event of possible recessions in the economy and other negative economic trends is stress testing, which has become widespread in international financial practice. It takes into account a number of factors that can cause extraordinary losses in a financial institution's portfolio of assets or make it extremely difficult to manage risk. These factors include various components of market, credit and liquidity risks. It seems relevant to develop a methodology for conducting stress testing of second-tier banks, which includes components of both quantitative and qualitative analysis. Quantitative analysis is aimed primarily at determining possible fluctuations in the main macroeconomic indicators and assessing their impact on various components of the bank's assets and capital. With the help of quantitative analysis methods, probable stress scenarios that banking organizations may be exposed to are determined. The qualitative analysis is focused on two main tasks of stress testing[9]:

- assessing the ability of capital to compensate for possible large losses;

• definition of a set of actions that should be taken by a financial institution to reduce the level of risks and preserve capital. One of the main measures required for implementation in the future in order to ensure the stability of the financial system is the establishment of requirements for the level of capitalization of financial institutions and for risk management systems.

It should be noted that, by 2025, risk functions in banks will have to be radically different from today. Hard as it is to believe, the next decade in risk management is likely to see more change than the last decade. And if banks don't act now and prepare for these long-term changes, they may find themselves overwhelmed by the new demands and demands they face. The structural trends driving many of these important changes come from several sources. Regulation will continue to expand and deepen as public sentiment becomes less and less tolerant of any avoidable mistakes and inappropriate business practices. At the same time, as technology and new business models emerge and evolve, customer expectations of banking services will increase and change.

One of the most important conditions for reducing bank risks is a comprehensive analysis of the activities of bank customers, because, as noted above, most of the known risks originate from them[8]. The experience of recent years shows that the existence of a large amount of debt on loans is partly due to the fact that many banks do not pay attention to the preliminary calculations of the borrowers' creditworthiness, the official attitude to their implementation and the results obtained with them. In this regard, today commercial banks should at least revise their working methods for analyzing the financial situation of their clients who use credit and are large depositors of this bank.

Foreign banks are not limited to the information they receive from their customers, because no one is interested in giving banks negative information about themselves. Therefore, it is customary to use as many different sources of information as possible when assessing the financial situation of bank clients abroad.

Including references from other banks, recommendations of the bank's clients' trading partners and other relevant counterparties, information from economic agencies competing with clients, news agencies, press publications, information on the history of the emergence and development of clients, the opinion of clients on the stock exchange, etc. Commercial banks in Uzbekistan should expand the limits of using the above sources of information in the process of comprehensive analysis of their clients' activities. One of the priorities of the activity of local commercial banks is to develop concepts of future development, taking into account the changes in external factors and the needs of banks, based on the economic analysis of the banks themselves.

Conclusion.

Thus, the management of the banking risk system is one of the most important components of the organized process of the functioning of the bank, and therefore it must be integrated into this process, as well as be armed with a scientifically sound strategy, tactics and operational implementation. The banking risk management strategy should organically fit into the overall strategy of the bank for managing assets and liabilities, and should also be interconnected with other strategies in accordance with the criteria of consistency and complexity.

Building an integrated risk management system for a bank involves the use of information technology that combines two major information flows.

1. External - historical and current dynamics and indicators of the financial (credit-deposit stock and currency) and commodity (oil, gold, grain, etc.) markets; historical statistical databases relating to default information; historical information about credit histories, etc.

2. Internal - dynamics and indicators that characterize the structure that has developed in the bank, the quality and value of assets and liabilities, the system of established limits and their use; all cases of realized types of risks.

This will allow, in the author's opinion, to create a management reporting system (as part of the general banking system of management reporting), which will timely, reliably and fully reflect the risks taken by the

bank, creating opportunities for their adequate assessment, monitoring and control for all financial instruments and structural divisions of the bank, and also integrating risk in the system of the entire multi-branch bank.

References

1. V. Gorokhovatskyi, O. Sergienko, I. Sosnov, M. Tatar, and E. Shapran, "Risk assessment of innovative projects: Development of forecasting models," CEUR Workshop Proc., vol. 2927, no. 2020, pp. 18–37, 2021.
2. S. Piletska, "THE INNOVATIVE ACTIVITY OF ENTERPRISES AS A," vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2018.
3. M. B. Junkes, A. P. Tereso, and P. S. L. P. Afonso, "The Importance of Risk Assessment in the Context of Investment Project Management: a Case Study," Procedia - Procedia Comput. Sci., vol. 64, pp. 902–910, 2015, doi: 10.1016/j.procs.2015.08.606.
4. L. V. Nikolova, J. J. Kuporov, and D. G. Rodionov, "Risk Management of Innovation Projects in the Context of Globalization," vol. 5, pp. 73–79, 2015.
5. E. V. USMAN and L. V. MIKHAILOVA, "Risk assessment of investment projects of aviation industry enterprises using a comprehensive indicative approach," Evaluación del riesgo Proy. inversión Empres. del Sect. Aeroesp. Median. un enfoque Indic. Glob., vol. 41, no. 5, p. 288, 2020, [Online]. Available: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=142572606&site=eds-live>.
6. G. Shevchenko and L. Ustinovichius, "Risk Assessment Improvement in the Investment Project Management ;," 2010.
7. World Bank, "World Bank Country and Lending Groups," World Bank Country and Lending Groups, 2020. .
8. C. Savvakis, "Risk Analysis in Investment Appraisal in," no. 10035, 2008.
9. Maria Goreti usboko, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析 Title," Gastrointest. Endosc., vol. 10, no. 1, pp. 279–288, 2018, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2014.05.023%0Ahttp://doi.org/10.1016/j.gie.2018.04.013%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29451164%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/article/PM C5838726%250Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2013.07.022>.

РОЛЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЁТЕ**Утемуратова М.П.***старший преподаватель кафедры «Финансы и бизнес-аналитика»,
Ташкентский государственный экономический университет***THE ROLE OF DIGITALIZATION IN ACCOUNTING****Utemuratova M.***senior lecturer at the department of «Finance and Business Analytics»,
Tashkent State University of Economics*DOI: [10.5281/zenodo.7804498](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804498)**Аннотация**

В статье рассмотрен вопрос о необходимости цифровизация в бухгалтерском учёте. Даны перспективы применения цифровых технологий, как ускоренный фактор анализа бухгалтерской деятельности, способствующий оптимизации взаимодействия предпринимателей на основе создания единого пространства данных. Также, предложены дополнительные методы внедрения цифровизации в бухгалтерию, позволяющий ускорить работу и быстрому принятию решений в бизнесе.

Abstract

The article considers the issue of the need for digitalization in accounting. The prospects for the use of digital technologies are given as an accelerated factor in the analysis of accounting activities, contributing to the optimization of the interaction of entrepreneurs based on the creation of a single data space. Also, additional methods for introducing digitalization into accounting have been proposed, which allows speeding up work and quick decision-making in business.

Ключевые слова: блокчейн, бухгалтерский учёт, цифровые технологии, искусственный интеллект, машинное оборудование.

Keywords: blockchain, accounting, digital technologies, artificial intelligence, machinery.

Introduction.

The use of digital technologies in accounting will contribute to the further development of automation of a large number of functions; maximum simplification of any processes; improving operational efficiency and transparency of actions taken; simplification of transactions for international business. In the conditions of the digital economy, the undoubted advantages in making managerial decisions are that the heads of economic entities have the opportunity to receive large amounts of information in the required sections in the shortest possible time. Modern accounting is an information base on the basis of which business entities prepare financial statements[1]. Such reporting characterizes the financial position and financial result of the activity of an economic entity (profit or loss). In addition, it provides systematic control of the correctness and accuracy of accounting data at the end of each accounting cycle.

The digitalization of accounting will develop and increase in all areas of the Republic of Uzbekistan. Moreover, new tools will appear, updated software, the list of functions of which will only expand. Thus, digital processes have great prospects in accounting.

Theoretical aspects of research work.

In modern conditions, the process of implementing innovations in accounting is associated with the use of computer technology and information and communication technologies. This reveals one of the most important properties of informatization - its universalism and all-pervasive ability as a toolkit that provides processes for improving management and supporting management systems at a high level of efficiency[2]. The purpose of information support of any process is to obtain processed information based on the collected initial data, which should serve as the basis for making managerial decisions. To achieve this goal, it is necessary to solve a number of particular tasks, such as collecting primary information, storing it, distributing it between the structural divisions of the enterprise and their employees, preparing for processing, processing itself, providing the management body in a processed form, analysis, providing direct and feedback links in its circulation, etc.

Currently, electronic document management systems are becoming increasingly popular in management information support, which allow:

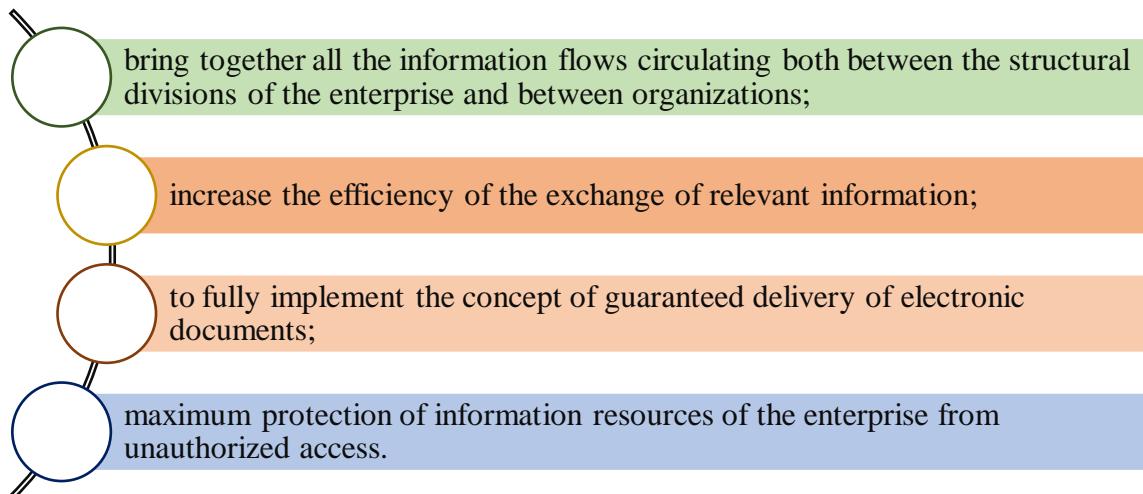


Fig.1. Electronic document management systems[3]

With modern information flows, an effective solution of these problems is impossible without the use of computer technology and new information technologies.

The digitalization of accounting has a significant impact on two of its points (Fig. 1):

1. The technology of accumulating (receiving) the necessary information, storing it, and subsequently

transferring it to interested users - information technologies in accounting[4]. Technology is understood as modern information systems, which are carried out through the formation and maintenance of databases. Information systems are developing in the context of two components: the development of technology (the creation of a new technical base) and the improvement of automated information systems (AIS).

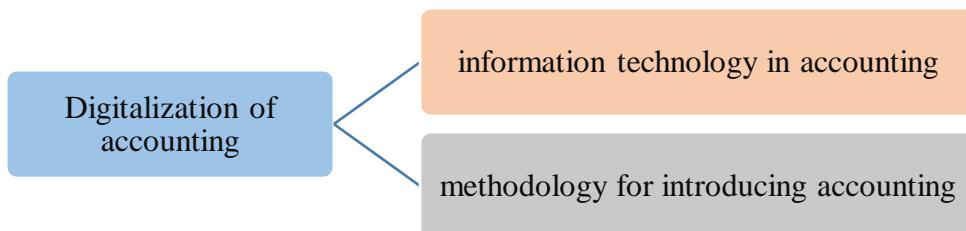


Fig.2. The impact of digitalization on aspects of accounting[5]

2. Methodologies for systematizing information, that is, the essence of accounting or accounting methodology), by means of binary notation, as a result of which it becomes possible to use more than two accounts.

By increasing the accounting accounts, sub-accounts of analytical accounts, management information accounts, it can be systematized, generalized and presented to interested users in the most detailed, analytical and convenient format, which cannot be done with manual data processing. All these changes are prerequisites for the creation of triple instant accounting, and in the future, stereo accounting.

The concept of stereo accounting was introduced by I.R. Sukharev, its purpose is the formation of financial statements at any time, and not within the established time frame of a month, quarter, year[6]. This requires a clear division of accounting accounts into static ("moment") and dynamic ("interval"). Such a distinction allows the formation of a full-fledged dynamic equality, similar to the static balance of assets and liabilities. The classic double entry is modified so that it is no longer possible to capture the full variety of quantifiable indicators of a company's financial statements, including any disclosures. In connection with this, the differences between the entry in the accounting account

and the entry in the reporting line are erased. This approach reduces the cost and time of preparing financial statements online as the primary information is entered.

Analyze and result of research work.

Digitalization is an approach to the use of digital resources in the work of an organization. It involves the redefinition of technologies and business processes to improve the working environment of employees, interaction with customers and other participants in the modern enterprise. Digitization improves company productivity and is one of the top priorities for business leaders and IT organizations around the world.

The trend of digitalization of the modern economy involves the modification of approaches to doing business[7][8]. Given the further increase in competition in the market, top managers of corporations are betting on new technologies and the introduction of innovations, as a result of which it becomes relevant to study the essence and possibilities of using block chain technology, artificial intelligence, machine learning in accounting and business entity management, thanks to which it is possible to develop a unified information space, equally interpreted by all stakeholders.

The study of the evolution of the development of the use of information technologies in accounting made it possible to single out the following stages: the use of

Microsoft Excel spreadsheets, the introduction of specialized software products, the use of integrated ERP enterprise management systems and cloud technologies. Excel spreadsheets allow you to systematize the available information according to the required criteria, generate totals, select the necessary information by creating separate tables, and consolidate information from several files into one.

ERP enterprise management systems allow, in conditions of complex production, an extensive branch network, a large assortment of products and an increased volume of warehouse operations, to combine several tasks: to combine all business processes according to uniform rules within one system; promptly receive information about all aspects of the enterprise; plan and control the activities of the organization.

The processing and storage of information on the Internet - "cloud technologies" - is another modern direction in accounting automation. Undoubtedly, it has a number of advantages: no initial investment is required, easy access, no restrictions on users. At the same time, the following shortcomings are inherent in existing accounting technologies[9]:

- risks of loss and distortion of information;
- fragmentation and poor quality of data;
- the lack of the possibility of automated formation of accounting and analytical information, taking into account the time value of money;
- focus on the needs of existing accounting methods;
- lack of integration into the international accounting system.

A new stage in the development of information technologies - artificial intelligence, machine learning, block chain technology - will level these problems. In the last decade, the number of companies that are implementing the concept of digital transformation has increased, which includes not only the use of new technologies (for example, machine learning, artificial intelligence applications, the Internet of things, block chain), but also changes in key business elements, including strategy, business model, business processes.

Artificial Intelligence (AI) is primarily machine learning. The goal of this concept is to create programs that can independently analyze data, make decisions, create concepts and learn based on given rules, without the use of additional programming. Using statistical methods and econometric models, artificial intelligence can build forecasts and scenarios for the development of events, process an array of unstructured data into useful information, and adjust its actions taking into account changing business conditions.

Machine learning (from English - machine learning) - algorithms that allow a computer to draw conclusions based on data without following certain rules. Its goal is to partially or completely automate the solution of complex professional problems, and the scope of machine learning is constantly expanding. The use of machine learning provides unlimited opportunities in making managerial decisions: by means of in-depth analysis, it is possible to identify and predict further developments related to maximizing profits and reducing costs. The use of machine learning allows you to optimally use the capital and funds of the company, reduce risks, increase market stability and efficiency.

At the same time, the block chain forms a space that allows all market participants to unambiguously evaluate information, and artificial intelligence allows for the multivariate of reports, taking into account risks. Innovative technology allows records to be stored on a public system that provides secure access to auditors and third parties.

Conclusion.

Generalization and analysis of the results of the study show that in connection with the opening opportunities, the use of digital technologies in accounting will contribute to the further development of:

automation of a large number of functions; application of cryptographic protection for accounting records;

firms will not need to resort to the services of intermediaries to check all their documents; maximum simplification of any processes;

improving operational efficiency and transparency of actions taken;

simplification of transactions for international business.

In the conditions of the digital economy, the undoubtedly advantages in making managerial decisions are that the heads of business entities have the opportunity to receive large amounts of information in the required sections in the shortest possible time.

References

1. К.А. Семячков, "Цифровая экономика и ее роль в управлении современными социально-экономическими отношениями," pp. 1–15, 2017.
2. C. Fuchs, "The implications of new information and communication technologies for sustainability," Environ. Dev. Sustain., vol. 10, no. 3, pp. 291–309, 2008, doi: 10.1007/s10668-006-9065-0.
3. И.С.Б. С.Е. Егорова, "Цифровизация бухгалтерского учета: перспективы и возможности," pp. 3–7, 2019.
4. Innovate UK, "Digital economy strategy 2015-2018," Innov. UK Technol. Strateg. Board, 2015, [Online]. Available: <https://www.gov.uk/government/publications/digital-economy-strategy-2015-2018>.
5. R. Yuleva-chuchulayna, "DIGITALIZATION AND INNOVATION AS A FACTOR IN INCREASING THE COMPETITIVENESS OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES DIGITALIZATION AND INNOVATION AS A FACTOR IN INCREASING THE COMPETITIVENESS OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES Radostina Emilova Yuleva –," no. May, 2021.
6. T. Finance, "Times Finance," Times Financ., 2018.
7. В. Н. С. А.Н. Асайл, М.К.Старовойтов, and Р.А.Фалтинский, Оценка организации (предприятия, бизнеса). 2014.
8. V. Gorokhovatskyi, O. Sergienko, I. Sosnov, M. Tatar, and E. Shapran, "Risk assessment of innovative projects: Development of forecasting models," CEUR Workshop Proc., vol. 2927, no. 2020, pp. 18–37, 2021.
9. Б. Юсупов, "Ўзбекистонда инновацион фаолиятни ривожлантиришда кичик тадбиркорлик имкониятларидан фойдаланиш," pp. 1–5, 2018.

ANALYSIS OF DEVELOPMENT DIRECTIONS, STRUCTURE AND SPECIFIC FEATURES OF FOREIGN ECONOMIC RELATIONS IN THE COUNTRIES OF CENTRAL ASIA

Vokhidova M.

Associate Professor of Tashkent State University of Oriental Studies,

Doctor of Philosophy in Economics

DOI: [10.5281/zenodo.7804506](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804506)

Abstract

This article is comprehensive and talks about the main problems in the economy of the countries of the Central Asian region, the level of development and opportunities for the development of trade and economic relations.

The purpose of the study is to analyze the directions and opportunities for improving trade and economic relations between the countries of Central Asia.

Keywords: Central Asia, Uzbekistan, Kazakhstan, Tajikistan, Turkmenistan, Kyrgyzstan, foreign trade, export, trade.

Introduction

Economically developed and secure Central Asia is the main goal for Uzbekistan. Uzbekistan pays strong attention to the development of foreign trade relations with the countries of Central Asia, because foreign trade is of great importance in the development of the national economy, creates additional new jobs, and improves the competitiveness of manufactured products. increases, and at the same time, new technologies are important for development. Trade and economic cooperation relations with Central Asian countries are also of strategic importance in the economy of Uzbekistan and have an important place in the foreign trade of all countries.

As the President of the Republic of Uzbekistan Sh.M. Mirziyoyev noted, - "The peoples of our region are bound by thousand-year ties of brotherhood and good neighborliness. The willingness and earnest pursuit of practical cooperation, as well as the feeling of responsibility for the common future of all Central Asian countries, is a solid foundation and guarantee of the sustainable development and prosperity of the region. Our main goal is to make Central Asia a stable, economically developed and highly developed region with our joint efforts" [1].

The study of the specific features of the development of foreign trade relations between Uzbekistan and the countries of Central Asia is of great importance in the development of international trade and economic relations of Uzbekistan and determines the relevance of the article.

Literature review

The trade and economic cooperation of the Central Asian countries has been effectively studied by regional scientists and other major foreign scientists.

Uuriintuya Batsaikhan, Marek Dombrovsky analyze the history, geography and politics of the Central Asian countries, their trade-economic integration, the reforms carried out in the countries, and their socio-economic indicators.

As a result of the analysis, despite the fact that Central Asian countries are rich in natural resources, they still show the remnants of the socialist regime in economic and political directions.

The article is comprehensive and shows the political and economic situation of Central Asian countries. Analyzes the relations of the countries of the region

with international organizations and other countries, but does not pay attention to the mutual trade and economic cooperation of the Central Asian countries and their prospects [2].

In the research conducted by Liu Junxia [3] energy diplomacy in Central Asia is discussed. Access to external energy markets through international investment has become an important strategy to eliminate energy risk and optimize the distribution of energy resources. With its important geographical location and diverse rich energy resources, Central Asia has attracted the attention of the international community and has become a destination for attracting foreign investment. However, the risk of corruption is a major problem for foreign investors, particularly in the energy sector. The share of corruption in international investment arbitration with five countries of Central Asia as a respondent is up to 75% in the energy sector. In these circumstances, choosing Central Asia as a place to invest is a decision made after considering both the opportunities and the risks involved in creating resource-intensive investments. Against this background, this document is intended to exert political influence on public administration bodies, politicians and foreign investors. Amendments to bilateral investment agreements, creation of a legal framework for Central Asian countries, investment promotion measures, self-management and self-protection of investors, and strengthening of the system of investment guarantees are proposed.

Analysis and results

As a factor that had a positive effect on the export of countries:

1. It is possible to obtain an increase in the price of raw materials and fuel and energy products in the world market. Because it can be seen that the share of this type of products in the export of Central Asian countries is high.

2. The devaluation of the national currency, which was carried out several times after independence, had a positive effect on the development of the country's exports. This practice had a positive effect on the competitiveness of local producers in the foreign market.

3. The development of foreign trade had a positive effect on the development of the economy of the main trade partner countries of the region.

But there was an increase in inflation and a decrease in the value of the national currency against the

US dollar. This caused a decrease in the price competitiveness of local producers in the foreign and domestic markets. A number of other factors that negatively affect the region's participation in international trade should also be considered:

- the country's access to seaports is limited;
- small population of the region, as a result of which the market capacity is relatively small;
- distance from large economic centers and increased cost of delivering goods to markets. As a result of the limited participation of local manufacturers in large world markets, the size of enterprises does not expand. As a result, production capacities are not fully utilized, and the economic benefits of economies of scale are lost.
- lack of development of the economic infrastructure in the countries at the level of world standards, which serves to increase the level of international trade efficiency.

The structural analysis of foreign trade clearly shows the extent to which the above-mentioned factors have influenced the development of foreign trade of Central Asian countries. The share of goods and groups of goods in the foreign trade of countries, as well as studying the geography of partner countries, shows what should be paid attention to in the development of foreign trade.

The share of goods in the export composition of Uzbekistan is 80.1%, they are mainly precious metals (28.5% with silver), energy carriers and oil products (14.1%), textiles (9.1%), food products (8.5%, most fruits and vegetables - 6.7%), non-ferrous metal and products made from it (5.3%) and chemical products and products (4.9%) is coming.

Diversification was observed in the dynamics of the export composition during the last three years. In particular, the share of precious metals and fruit and vegetable products increased by 1.5%, the share of energy carriers and petroleum products by 1.3%, ferrous metals and their products by 0.8%, services by 0.2%, and textile products by 0.1%..

On the contrary, there was a decrease in the share of precious metals, fruit and vegetable products, and the share of energy carriers and petroleum products, due to a significant increase in the remaining commodity groups.

The largest share of Uzbekistan's imports was accounted for by machinery and equipment and their parts (43.8%), chemical products and articles made from them (13.2%), and services (10.0%). The analysis of the composition of imported goods and services in 2019 showed that compared to 2018, the share of imports of machinery and equipment and their parts increased from 36.1% to 43.8%, food products and chemical products and the share of imports decreased from 9.1% to 7.8% and from 15.3% to 13.2%. Among the products imported in large volumes, there are also products that can be localized in the country. One of the main factors affecting the growth of imports is the increase in the import of machinery and equipment, which is the main part of the investments made in the country, and its share in the total import reached 43.8% (increase in the share of imports in the last three years 7.7 % points).

The following products can be indicated as the most promising goods for regional trade [4]:

- fruit and vegetable products;
- grain, flour, bread and confectionery products;
- meat and dairy products;
- other food products: drinks, vegetable oil, baby food;
- textile products;
- building materials;
- chemical industry products: chemical fertilizers, plastic products, household chemicals and hygiene products, pharmaceuticals;
- machines and equipment, vehicles;
- minerals and primary products derived from them: hydrocarbons, metals;
- other products: tobacco and tobacco products, furniture, shoes, glassware, jewelry, glass and ceramics.

From the analysis of the commodity structure of the foreign trade of Central Asian countries, a number of general features can be distinguished:

- the share of mineral raw materials, fuel and energy resources in the export of countries is very high, and they specialize in these products;
- the share of finished and semi-finished products in the export of countries is small, and in some countries their share is increasing;
- countries have a high share of machinery, equipment and vehicles, and components in the import structure, and their increase is also related to foreign investments;
- the share of chemical and chemical industry products, metals and products made from metals remains high in the country's imports.

As noted, the high share of raw materials and semi-finished products in the exports of Central Asian countries causes a number of negative consequences for the socio-economic development of the countries.

First, the degree of dependence of the prices of the main export goods (oil, metals and cotton) of the Central Asian countries on the demand changes in the world market undermines the stability of export earnings. This, in turn, has a negative impact on the formation of the state budget and the stability of economic development.

Fluctuations in raw material products and prices affect the exchange value of the national currency. An increase in the price of raw material goods leads to an increase in the relative value of the national currency. This causes the level of competitiveness of other industries to decrease in the foreign market.

The amount of added value in the price of raw material products is less compared to finished and semi-finished products. As a result, in order to increase the volume of income, it is necessary to develop the production of products with high added value and to expand the export of these goods.

The directions of development of foreign trade relations in Central Asian countries are as follows [5]:

- attraction of foreign investments;
- establishing joint ventures and thereby creating new jobs for residents of both countries;

- establishing strategic cooperation and achieving regional economic freedom;
- sale of products in the single regional market and purchase of cheap products;
- exemption and removal from customs duties and fees;
- achieving competitiveness in the domestic market.

There are political and economic problems that hinder the development of trade and economic relations in the region, without solving them, the countries of the region cannot improve trade and economic relations. In particular: influencing factors are divided into 2 groups: internal and external factors.

The internal factors affecting the development of foreign trade relations of Central Asian countries are as follows [6]:

- policy of foreign economic activity carried out in the country;
- opportunities created in the country for foreign economic activity and benefits provided;
- customs policy;
- establishment of free economic zones and their activities;
- investment environment and introduction of innovations;
- market composition and size;
- introduction of new techniques and technologies, scientific innovations;
- geographical location.

External factors affecting the development of foreign trade relations of Central Asian countries are as follows:

- Unsolved problems of enclave regions in Central Asia;
- Transboundary rivers;
- differences in the level of development of Central Asian countries;
- Non-uniformity of membership and mutual relations in international organizations and integrations.

Conclusion and recommendations

The following general conclusions can be drawn from the analysis of the geographical composition of the foreign trade of Central Asian countries:

- geographical composition of the country's exports, depending on the level of processing of goods and products, they are sold to far abroad or CIS countries. Export of raw materials and fuel and energy products is carried out mainly to far foreign countries;
- It was found that the share of China and Russia in the foreign trade of the Central Asian countries is high and the difference in the share of the countries is large;

- it can be seen that the share of the Republic of Korea, Turkey, Switzerland and Germany in the foreign trade of the countries is high
- Kazakhstan and Uzbekistan have a significant share in the foreign trade turnover of the countries;
- the analysis of the geographical structure of the foreign trade of the countries shows that the mutual trade relations between the countries of Central Asia are developing in recent years.

Despite the fact that the composition of export and import products of the Central Asian countries is the same, after 2016, we will be able to see that the mutual trade turnover of the Central Asian countries is increasing and their share in the total trade turnover is increasing. This is certainly a positive trend and increases the opportunities for integration in the era of globalization.

In conclusion, it is necessary to conduct the correct foreign trade policy and implement reforms to optimize the structure of foreign trade.

References

1. Speech of the President of the Republic of Uzbekistan Shavkat Mirziyoyev at the international conference on "Central Asia: common history and common future, cooperation for sustainable development and development" held in Samarkand, November 10, 2017. Samarkand // <http://president.uz/oz/lists/category/8>
2. Yuliy Yusupov. Perspectives of regional economic cooperation in Central Asia. September 10, 2018 // <http://ced.uz/wp-content/uploads/Regionalnaya-torgovlya-2017.pdf> Uuriintuya Batsaikhan, Marek Dabrowski (2017). Central Asia - Twenty-five Years After the USSR Breakup // Russian Journal of Economics, Volume 3, Issue 3, 2017, Pages 296-320, ISSN 2405-4739, <https://doi.org/10.1016/j.ruje.2017.09.005>.
3. Liu Junxia (2019). Investments in the energy sector of Central Asia: Corruption Risk and Policy Implications // Energy Policy, Volume 133, 2019, 110912, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110912>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421519304902>)
4. Khasanova, V. M. (2020). Development of transboundary trade and economic relations in Central Asia. Central Asian Journal of Innovations on Tourism Management and Finance, 1(4), 24-34. <https://doi.org/10.47494/cajitm.v1i4.49>
5. Khasanova V. M. et al. Opportunities for establishment of transborder free economic zones in Central Asia // RELIGACIÓN. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades. – 2019. – T. 4. – №. 13. – C. 235-242.

ПІДВИЩЕННЯ ДОСТУПНОСТІ СОЦІАЛЬНИХ ПОСЛУГ ДЛЯ ОСІБ ПЕНСІЙНОГО ВІКУ

Заяць В.С.
 кандидат економічних наук, старший науковий співробітник
 Інституту демографії та соціальних досліджень
 ім. М.В. Птухи НАН України

INCREASING THE AVAILABILITY OF SOCIAL SERVICES FOR PERSONS OF RETIREMENT AGE

Zaiats V.
PhD in Economics, Senior Researcher
Ptoukha Institute for Demography and Social Studies
of the National Academy of Sciences of Ukraine
 DOI: [10.5281/zenodo.7804512](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804512)

Анотація

У статті розглянуто шляхи підвищення доступності соціально-культурних та соціально-побутових послуг для осіб пенсійного віку, передовсім старших вікових груп. Обґрунтовано актуальність соціального розвитку громад, залучення волонтерів, громадських і благодійних організацій до цієї сфери, який не має обмежуватись лише використанням бюджетних коштів. Досліджено досвід стандартизації та надання соціальних послуг в країнах ЄС. Визначено, що системний підхід до вирішення соціальних проблем громад дає змогу створювати сприятливі умови для життедіяльності усіх верств населення, насамперед людей старших вікових груп.

Abstract

The article examines the ways of increasing the availability of socio-cultural and social-household services for people of retirement age, especially older age groups. The relevance of the social development of communities, the involvement of volunteers, public and charitable organizations in this area, which should not be limited only to the use of budget funds, is substantiated. The experience of standardization and provision of social services in the EU countries was studied. It was determined that a systematic approach to solving social problems of communities makes it possible to create favorable conditions for the life of all layers of the population, primarily people of older age groups.

Ключові слова: особи пенсійного віку, доступність, соціальні послуги, соціальний розвиток громад, волонтерство.

Keywords: persons of retirement age, accessibility, social services, social development of communities, volunteering.

Під впливом зовнішніх викликів та внутрішніх невирішених проблем Україна опинилася перед необхідністю збереження територіальної цілісності країни та згуртування суспільства навколо національних цінностей. Істотні зрушения у міграційному русі населення, розміщені бізнес-структур, а також руйнування інфраструктури, спричинені воєнними діями, ускладнили вирішення соціальних завдань розвитку, в тому числі стосовно підвищення доступності соціально-культурних та соціально-побутових послуг для осіб пенсійного віку. Не всі громади накопичили необхідний досвід вирішення цих проблем, а муніципальний менеджмент виявився не готовим до прийняття нових ефективних рішень в умовах ведення війни.

Підвищення доступності соціальних послуг залежить від багатьох чинників, у тому числі інституційних умов, загального рівня спроможності конкретної територіальної громади, наявності істотних обмежень щодо соціального залучення значної частини населення. Сприятливі перспективи для підвищення доступності послуг відкриває їх децентралізація, яка дає змогу громадам вільно розпоряджатись заробленими коштами, самостійно розвивати

на місцевому рівні ефективні системи надання адміністративних та соціальних послуг, у тому числі для осіб старших вікових груп з обмеженою мобільністю. Безумовно, у вирішенні цих проблем не допоможе реалізація лише поодиноких інфраструктурних проектів на місцевому рівні, необхідно є систематична робота, націлена саме на допомогу пенсіонерам старшого віку з боку місцевої влади, бізнесу, громадських організацій. Світовим досвідом доведено, що доступність послуг для усіх категорій населення зростає лише в умовах збалансованого розвитку, коли підвищується активність усіх учасників соціального розвитку. У документі Глобальні цілі збалансованого розвитку до 2030 року, ухваленому 70-ю сесією Генеральної Асамблей ООН 25–27 вересня 2015 р., визначено 17 таких цілей, серед яких привертає увагу 11 ціль – розвивати поселення як інклюзивні, безпечні, життєстійкі та збалансовані структури [1]. Життєстійкості та соціальної орієнтації сучасним поселенням надає з-поміж інших чинників і облаштування міських і сільських поселень (благоустрій, газо-, водо-, теплопостачання та інше) та задоволення соціально-трудових, соціально-культурних і соціально-побутових потреб мешканців.

Країни Євросоюзу на законодавчій основі забезпечують доступ громадянам до соціальних прав і свобод, викладених у Європейській соціальній хартиї, обираючи модель політики, що гарантує:

право на житло;

право на охорону здоров'я, що вимагає від держави організації доступного і ефективного медичного обслуговування та попередження хвороб;

право на освіту, яка забезпечить загальний доступ до ринку праці, а доступ до вищої освіти – виключно на основі особистих здібностей;

право на роботу, що зобов'язує державу проводити соціальну та економічну політику, яка гарантує повну зайнятість, забезпечення свободи створення профспілок і організацій роботодавців для захисту власних інтересів;

право на соціальний захист/соціальне страхування, соціальну допомогу та послуги, захист від бідності та соціального відчуження, а також здійснення заходів для захисту сім'ї та осіб похилого віку;

право на свободу пересування і воз'єднання сім'ї; право на виключення дискримінації за ознакою раси, статі, віку, кольору шкіри, мови, релігії, поглядів та ін.[2].

В Україні люди похилого віку та люди з особливими потребами відчувають значні труднощі у повсякденному житті, в тому числі і фінансові проблеми з доступом до сфери послуг. Вагома їх частка має низькі доходи і, як наслідок, низьку якість життя. Тривалий час розвиток міських і сільських поселень в країні відбувався без урахування потреб цих груп населення, внаслідок чого виникають проблеми з доступністю інфраструктурних і соціальних об'єктів, розташованих навіть у межах міста. Міське середовище більше пристосоване для проживання працездатного населення; пенсіонери старших вікових груп зустрічаються із безліччю перешкод, які заважають їм у повсякденному житті.

Виникає три основних типи бар'єрів, які перешкоджають нормальній життедіяльності людей похилого віку:

- фізичні: міське середовище, зокрема, перехрестя доріг, транспортні вузли, станції метро створюють фізичні бар'єри для людей похилого віку або людей з обмеженими можливостями;
- цифровізація: перехід на електронну систему надання певних послуг створює труднощі в цій категорії людей;
- системні: непомітна дискримінація, яка є додатковим тягарем, оскільки потреби людей з обмеженими можливостями навмисно чи ненавмисно ігноруються.

У зв'язку з цим країни ЄС значну увагу приділяють вирішенню проблем із доступністю антропогенного середовища, соціально-культурних і соціально- побутових послуг, інформаційних технологій, транспорту. Надзвичайно важливим є прийняття European accessibility act [3] (Європейський акт про доступність - директива 2019/882), який є знаковим законом ЄС та вимагає, щоб деякі повсякденні продукти та послуги були доступними для людей з об-

меженими можливостями, в тому числі особам похилого віку. Він відповідає зобов'язанню щодо доступності, взятому ЄС та всіма державами-членами після ратифікації Конвенції ООН про права людей з обмеженими можливостями [4]. 28 червня 2022 року закінчився термін, коли країни-члени повинні перенести Європейський акт про доступність до національного законодавства, а з 28 червня 2025 року компанії повинні забезпечити доступність нових продуктів і послуг, на які поширюється дія Закону. Впровадження цього документу полегшує життя принаймні 87 мільйонів людей (майже кожному п'ятому європейцю) з обмеженими можливостями, включаючи людей похилого віку, а також тих, хто має тимчасові порушення здоров'я. Нові правила полегшують доступ до сфери послуг, в тому числі фінансових та інформаційно-комунікаційних технологій, що є важливою передумовою повноцінного суспільного життя цих людей.

В рамках виконання зазначеного законодавчого акту Європейська Комісія представила Стратегію прав людей з інвалідністю на 2021-2030 роки, щоб забезпечити повноцінну участь у житті суспільства цієї категорії громадян та осіб похилого віку. Стратегія підтримує Конвенцію ООН про права людей з інвалідністю як на рівні ЄС, так і на національному рівні. Відповідно до прийнятих законодавчих актів ведеться розробка спеціальних стандартів доступності, які включені до планів стандартизації Європейської комісії та щорічного поточного плану стандартизації інформаційно-комунікаційних технологій [5], а їх імплементація усуває перешкоди для людей з обмеженими можливостями та людей похилого віку.

За рішенням Європейської Комісії організації зі стандартизації (CEN, CENELEC та ETSI) займаються розробкою та поступово впроваджують стандарти доступності, а саме:

- доступність архітектурного середовища [6]: описує базові мінімальні функціональні вимоги та рекомендації щодо доступного та придатного для використання вбудованого середовища (EN 17210);
- цифрова доступність, яка визначає вимоги до інформаційно-комунікаційних технологій, які повинні бути доступними для людей з обмеженими можливостями [7] (EN 301 549);
- доступність відповідно до стандарту «Дизайн для всіх» [8]: документ визначає вимоги, які дозволяють організації проектувати, розробляти та надавати продукти, товари та послуги таким чином, щоб вони були доступними, зрозумілими та використовуваними найширшим колом користувачів, включаючи людей похилого віку та людей з обмеженими можливостями (EN 17161).

На відміну від європейських країн в Україні такі стандарти поки що не стали нормою життя, хоча українське законодавство у цій сфері постійно вдосконалюється. Прийняті останнім часом закони сприятимуть зростанню доступності соціальних послуг для людей старших вікових груп. Законом України «Про місцеве самоврядування в Україні» (№280/97-ВР, редакція від 03.08.2022) визначено

повноваження органів місцевого самоврядування у сфері соціального захисту населення, які акцентують увагу на необхідності підтримки осіб похилого віку. Законом України «Про соціальні послуги» (№2671-VIII редакція від 27.04.2022) визначено основні організаційні та правові засади надання соціальних послуг, спрямованих на профілактику складних життєвих обставин, подолання або мінімізацію їх негативних наслідків, насамперед особам/сім'ям, які перебувають у складних життєвих обставинах. Наказом Міністерства соціальної політики України №868 від 30.12.2020 «Деякі питання адміністрування надання місцевими державними адміністраціями і територіальними громадами соціальної підтримки у сferах соціального захисту населення та захисту прав дітей» затверджено Методичні рекомендації щодо організації та забезпечення діяльності ОТГ у сфері соціального захисту населення та захисту прав дітей. Вони спрямовані на створення моделі надання адміністративних послуг соціального характеру за принципом «єдиного вікна» та забезпечення виконання повноважень із питань соціального захисту населення виконавчими органами сільських, селищних, міських рад ОТГ у межах єдиного соціального простору.

З метою поліпшення доступності до сфери послуг осіб пенсійного віку та осіб з інвалідністю в Україні з урахуванням Цілей сталого розвитку на період до 2030 року, забезпечення дотримання яких установлено Указом Президента України від 30.09.2019 № 722/2019, та завдань, визначених Стратегією людського розвитку, схваленою Указом Президента України від 02.06.2021 № 225, Програмою діяльності Кабінету Міністрів України (постанова Кабінету Міністрів України від 12.04.2020 № 471), та Національною економічною стратегією на період до 2030 року (постанова Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 № 179), Міністерство соціальної політики України встановило такі стратегічні цілі на 2022–2024 роки:

- створення Єдиної інформаційної системи соціальної сфери;
- надання якісних соціальних послуг;
- сприяння інклюзії осіб з інвалідністю в суспільне життя.

Важливим кроком для прийняття ефективних управлінських рішень є створення Єдиної інформаційної системи соціальної сфери (ЕІССС), яка передбачає об’єднання інформаційних ресурсів інституцій соціального захисту, суб’єктів накопичувальної системи загальнообов’язкового державного пенсійного страхування, а також взаємодію з іншими ресурсами, в тому числі державними реєстрами. Вже розроблено програмне забезпечення першої черги ЕІССС в частині реалізації таких прикладних функцій: формування в електронному вигляді довідок про заробітну плату, сплачені страхові внески, розмір пенсії; відображення електронного пенсійного посвідчення, електронного свідоцтва соціального страхування, пенсійної справи, інформації про соціальний статус громадянина, інформації про

інвалідність особи (група, підгрупа, причина, строк, на який її встановлено). З червня 2021 року запроваджено електронні трудові книжки (усувають проблеми, пов’язані із втратою трудової книжки, її пошкодженням, внесенням недостовірних відомостей, а також спрощується доступ до інформації про трудовий та страховий стаж особи) та електронний реєстр листків непрацездатності.

Таким чином, підвищення доступності соціально-культурних та соціально-побутових послуг для осіб пенсійного віку, передовсім старших вікових груп, може бути досягнуто не лише на основі стандартизації послуг та використання бюджетних коштів, а й шляхом соціального розвитку громад, залучення волонтерів, громадських і благодійних організацій до цієї сфери. Їх внесок у цю справу важко переоцінити. За досвідом інших країн місцева влада має вести активний пошук організаційних засобів вирішення місцевих проблем щодо поліпшення доступу до транспортних послуг осіб, які мешкають у віддалених від міст сільських громадах. Практика надання транспортних послуг у багатьох країнах світу орієнтована не лише на безпеку усіх учасників руху, а й формування безпечної екосистеми. Такий системний підхід дає змогу створювати сприятливі умови для життедіяльності усіх верств населення, насамперед людей старших вікових груп.

Список літератури

1. Цілі сталого розвитку в Україні. URL:<https://ukraine.un.org/uk/sdgs>
2. Охріменко О.О., Іванова Т.В. Соціальна відповідальність. – Навч. посіб. – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут». – 2015. – 180 с. URL: <http://ied.kpi.ua/wp-content/uploads/2015/10/Socialna-vidpovidalnist.pdf>
3. Directive (EU) 2019/882 of the European Parliament and of the Council 9 on the accessibility requirements for products and services. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0882>
4. United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities - Employment, Social Affairs & Inclusion - European Commission (europa.eu)
5. Accessibility standardisation. URL: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1485&langId=en>
6. Accessibility and usability of the built environment. Functional requirements. URL: <https://www.en-standard.eu/bs-en-17210-2021-accessibility-and-usability-of-the-built-environment-functional-requirements/>
7. Active and Healthy Living in the Digital World | Futurium (europa.eu)
8. Design for All. Accessibility following a Design for All approach in products, goods and services. Extending the range of users. URL: <https://www.en-standard.eu/bs-en-17161-2019-design-for-all-accessibility-following-a-design-for-all-approach-in-products-goods-and-services-extending-the-range-of-users/>

GEOGRAPHICAL SCIENCES

ЙМОВІРНІСТЬ ВИНИКНЕННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ ВНАСЛІДОК ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Рибалова О.

канд. техн. наук, доц., доц.

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Артем'єв С.

канд. техн. наук, доц., доц.

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Бригада О.

канд. техн. наук, доц., доц.

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Іллінський О.

канд. біол. наук, доц.

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Бондаренко О.

викладач

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Чорнс К.

Студентка

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

THE PROBABILITY OF THE OCCURRENCE OF DISEASES DUE TO ATMOSPHERIC AIR POLLUTION

Rybalova O.,

PhD, Associate Professor,

National University of Civil Defence of Ukraine

Artemiev S.,

PhD, Associate Professor,

National University of Civil Defence of Ukraine

Bryhada O.,

PhD, Associate Professor,

National University of Civil Defence of Ukraine

Ilyinskiy O.

PhD, Associate Professor,

National University of Civil Defence of Ukraine

Bondarenko A.,

lecturer

National University of Civil Defence of Ukraine

Chorns K.

Student

National University of Civil Defence of Ukraine

DOI: [10.5281/zenodo.7804514](https://zenodo.7804514)

Анотація

В роботі представлено метод оцінки ризику для здоров'я населення внаслідок забруднення атмосферного повітря відповідно до методології ERA. Визначено ймовірність виникнення захворювань населення внаслідок забруднення атмосферного повітря в регіонах України різних за рівнем антропогенного навантаження. Порівняльний аналіз ризику для здоров'я населення показав небезпеку виникнення додаткових випадків захворювань особливо дихальної і серцево-судинної систем. Результати представлених в статті досліджень є актуальними при прийнятті науково-обґрутованих управлінських рішень в галузі екологічної безпеки і забезпечення комфортиних умов життедіяльності людини.

Abstract

The paper presents a method of assessing the risk to public health due to atmospheric air pollution in accordance with the ERA methodology. The probability of the occurrence of diseases of the population as a result of atmospheric air pollution in regions of Ukraine differing in the level of anthropogenic load has been determined. A comparative analysis of the risk to public health showed the danger of additional cases of diseases, especially of the respiratory and cardiovascular systems. The results of the research presented in the article are relevant when

making scientifically based management decisions in the field of environmental safety and ensuring comfortable conditions for human life.

Ключові слова: атмосферне повітря, ризик, здоров'я населення, промислові регіони, Україна.

Keywords: atmospheric air, risk, public health, industrial regions, Ukraine.

Забруднення атмосферного повітря є однією з головних екологічних проблем світу. Забруднене повітря впливає на здоров'я людини, рослинний і тваринний світи, підкислення ґрунту, екологічний стан поверхневих вод, на склад та функції екосистем, зміни клімату, деградацію екосистем внаслідок кислотних дощів, виснаження озонового шару, глобальне потепління [1-3].

Відповідно Національній доповіді про стан навколошнього природного середовища в Україні у 2020 році [4] загальний рівень забруднення атмосферного повітря в Україні за індексом забруднення атмосфери (ІЗА) становив у 2020 році 7,0 і оцінювався, як високий.

За індексом забруднення атмосфери (ІЗА), який враховує ступінь забруднення атмосферного повітря по п'яти пріоритетних забруднювальних домішках, у 2020 році дуже високий рівень забруднення атмосферного повітря зареєстровано у трьох містах країни: це Маріуполь, Кам'янське і Дніпро. Рівень забруднення повітря, що оцінювався, як високий спостерігався у 9-ти містах: Кривому Розі, Одесі, Києві, Миколаєві, Херсоні, Запоріжжі, Краматорську, Черкасах та Вінниці (рис.1).

Більшість міст з дуже високим та високим рів-

нем забрудненням атмосферного повітря знаходитьться у Дніпропетровській області – 3 міста та у Донецькій області – 2 міста. Інші міста – це шість обласних центрів та столиця України [4].

Найбільше спостерігалось перевищення ГДК с.д. за діоксидом азоту (64% населених міст) та фенолом – 35 % населених міст. Необхідно відзначити, що фенол відноситься до 2 класу небезпеки і його вміст в атмосферному повітрі може викликати збільшення онкологічних захворювань у населення.

Основною причиною забруднення атмосферного повітря в Україні є викиди від стаціонарних і пересувних джерел забруднення.

За даними Державної служби статистики, у 2020 році викиди забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення склали 2238,6 тис. т. [4].

Сумарні викиди в атмосферу (парів хлору і оксидів заліза і марганцю) надзвичайно малі і складають не більше 1 кг в рік.

У 2020 р. від стаціонарних джерел забруднення в атмосферу викинуто 109,1 млн. тонн діоксиду вуглецю, парникового газу, що впливає на зміну клімату, тобто на 8,99% нижче аналогічного показника 2019 року.

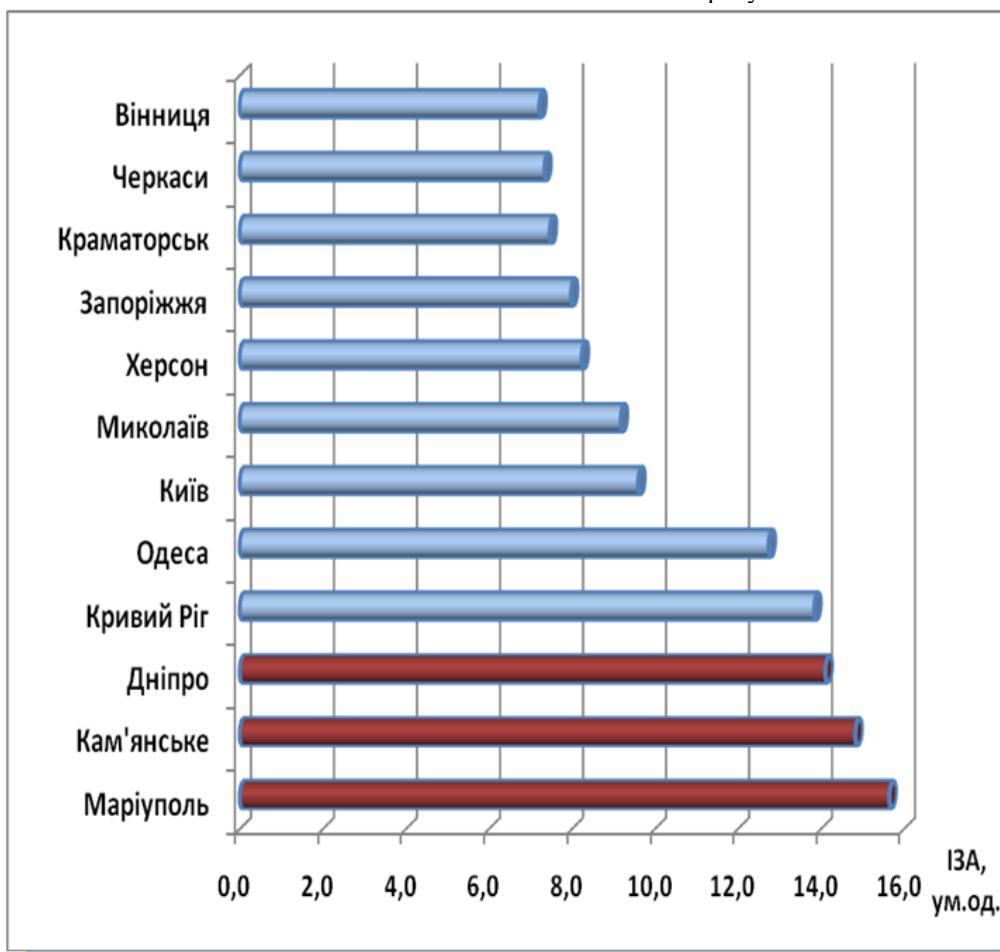


Рисунок 1.

Значення індексу забруднення атмосфери (ІЗА) в найбільш забруднених містах України у 2020 році [4]

На кожного жителя України в 2020 році припадало 53,6 кг викидів забруднюючих речовин атмосферу. На кожен квадратний кілометр території країни припадало 3,8 тонни забруднюючих речовин [4].

Серед населених пунктів найбільшого антропогенного навантаження (понад 100 тис. т забруднюючих речовин) зазнали 4 міста України (Бурштин, Курахове, Кривий Ріг та Маріуполь).

Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря в найбільш забруднених містах України за період з 2010 року по 2020 рік показала, що обсяги викидів зменшились незначно.

Основними забруднювачами атмосферного повітря залишаються підприємства добувної і переробної промисловості, постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, викиди забруднюючих речовин яких складають понад 90% від загального обсягу викидів в атмосферне повітря в

Україні [4].

У розрізі видів економічної діяльності найбільша частка викидів забруднюючих речовин – 38,8% - припадає на переробну промисловість.

Другим за обсягами забруднювачем є постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря - 37,9% викидів. Зокрема, частка металургії в загальному обсязі викидів по країні становить 32,6%. На добувну промисловість і розроблення кар'єрів припадає 16,3% від загальних викидів в атмосферу [4].

Основними хімічними компонентами, які надійшли в атмосферне повітря у 2020 році від стаціонарних джерел є речовини у вигляді суспендованих твердих часток – 248,9 тис. т (11,1% від загального обсягу забруднюючих речовин), діоксид та інші сполуки сірки – 782,1 тис. т (34,9 %), метан – 429,1 тис. т (19,1%) та інші (рис 2).

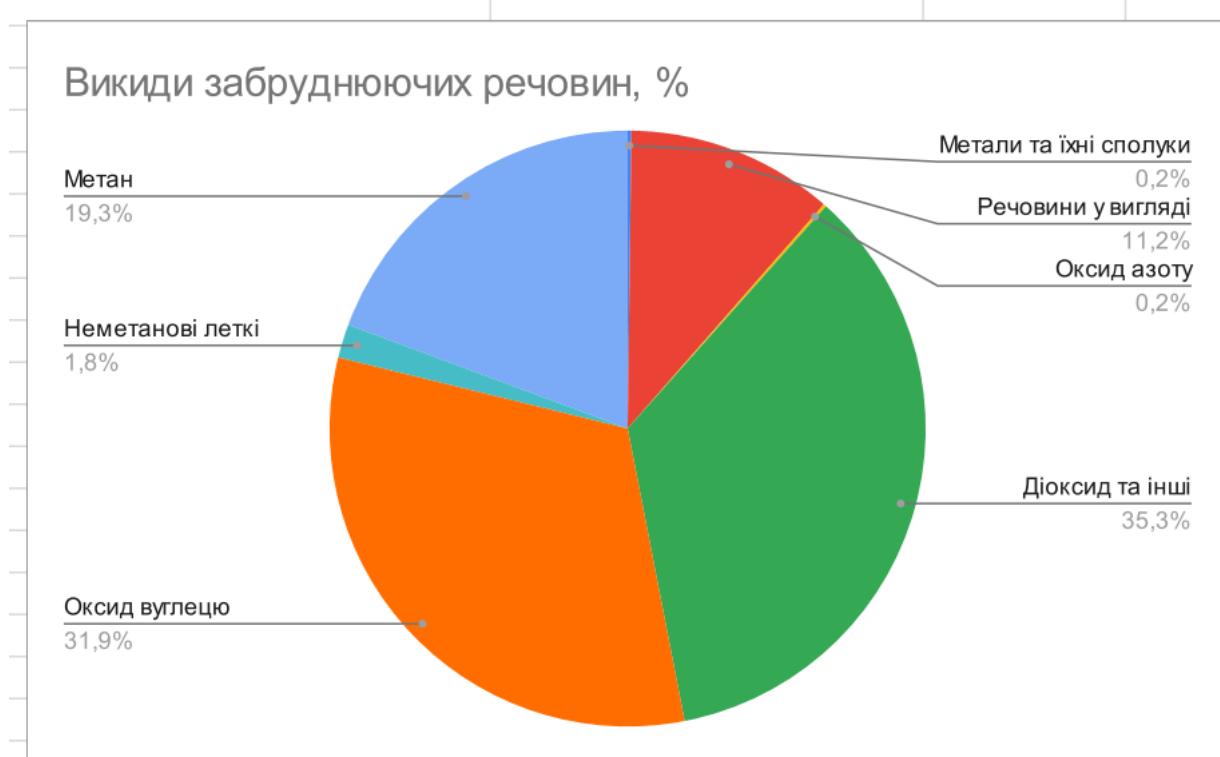


Рисунок 2.

Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у 2020 році

Аналіз статистичних даних показав, що антропогенне і техногенне навантаження на атмосферне повітря в Україні у кілька разів перевищує відповідні показники у розвинутих країнах світу.

Найбільші викиди від стаціонарних джерел у 2020 році спостерігались у Донецькій області 750,9 тис. т, Дніпропетровській – 534,6 тис. т та Запорізькій області – 155,4 тис. т. [4].

Саме в цих обласних центрах зосереджено найбільшу кількість промислових підприємств, в тому числі екологічно небезпечних об'єктів.

Найбільша кількість надзвичайних ситуацій техногенного характеру виникла в Донецькій, Дніпропетровській та Луганській областях, що обумовлено зношеністю і застарілістю технологічного обладнання промислових підприємств, особливо на

екологічно та хімічно небезпечних об'єктах. В Донецькій і Луганській областях ситуацію загострює проведення військових дій ще з 2014 року.

Визначення рівня небезпеки забруднення атмосферного повітря при збереженні існуючих тенденцій антропогенного навантаження та можливості виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру є надзвичайно важливим завданням.

В роботі [5] представлено методику комплексної оцінки екологічного стану поверхневих вод, атмосферного повітря, ґрунтів і земельних ресурсів регіону та методику визначення екологічного ризику порушення стійкості природних екосистем при збереженні існуючих тенденцій антропогенного навантаження з метою їх подальшого використання в практиці управління природоохоронною

діяльністю.

Необхідно відзначити, що на стан атмосферного повітря великий вплив мають надзвичайні ситуації, що пов’язані з аваріями на хімічно небезпечних об’єктах, у результаті яких відбувається залпові викиди небезпечних хімічних речовин (НХР) в навколошнє природне середовище. Тому в роботі [6] запропоновано враховувати показник хімічної небезпеки (X_{An}) при визначенні екологічного ризику погіршення стану атмосферного повітря.

Визначення стану атмосферного повітря та показника антропогенного навантаження в регіонах

України базується на офіційних даних моніторингу та інформації, що наведено в екологічних паспортах областей України, регіональних звітах про стан навколошнього природного середовища, Національних доповідях про стан навколошнього природного середовища, інформаційно-аналітичних оглядах «Стан довкілля в Україні». Для визначення узагальненого показника впливу чинників хімічної небезпеки на стан атмосферного повітря використано інформацію Національної доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні.

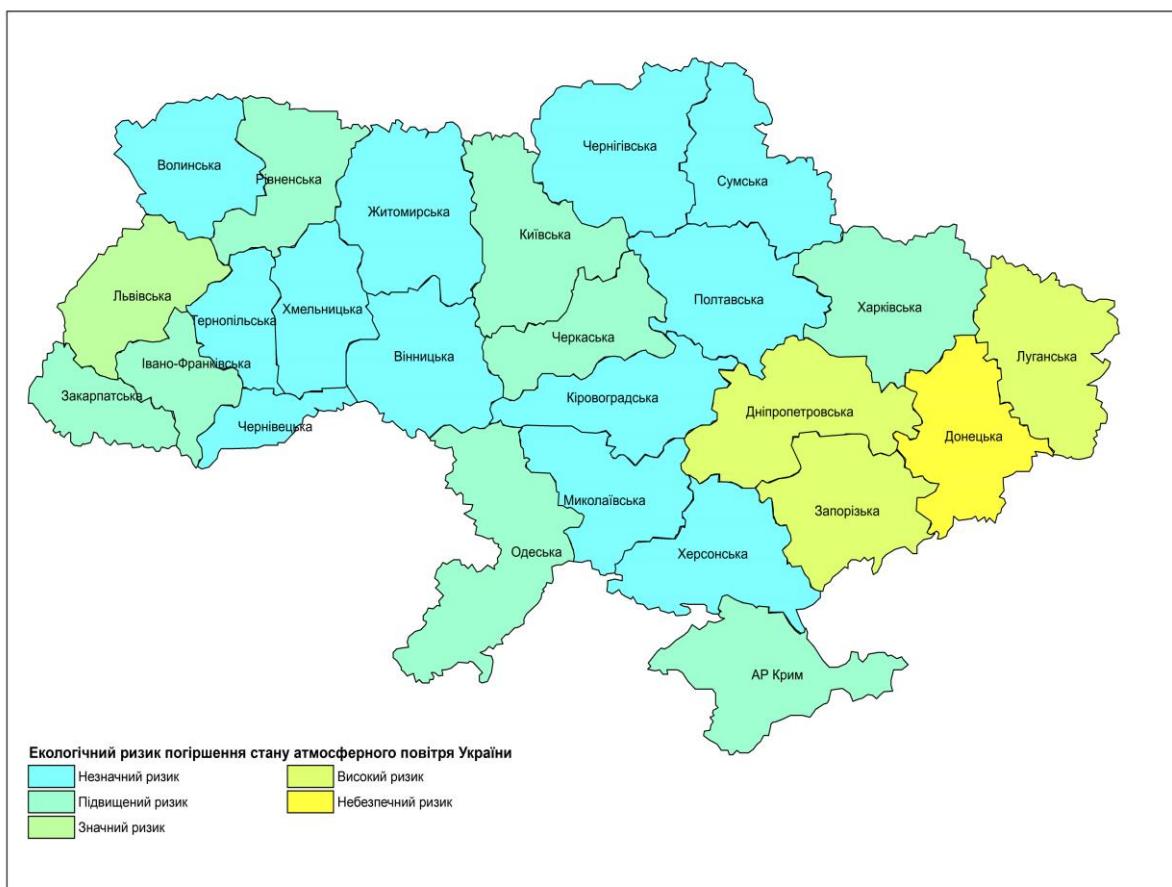


Рисунок 3. Екологічний ризик погіршення стану атмосферного повітря в областях України з урахуванням ступеню хімічної небезпеки [6]

Як показують розрахунки екологічного ризику погіршення стану атмосферного повітря України з урахуванням показника хімічної небезпеки (рис. 3) найбільш небезпечний стан атмосферного повітря спостерігається в Донецькій, Дніпропетровській, Луганській областях (5 клас) та в Запорізькій області (4 клас) [6].

У багатьох країнах світу законодавчо закріплене використання підходів оцінки впливу середовища на здоров'я населення (оцінки ризику для здоров'я населення) для цілей соціально-гігієнічного моніторингу, екологічної і гігієнічної експертіз, екологічного аудита, визначення зон екологічного лиха і надзвичайної екологічної ситуації, державного екологічного контролю, обґрутування планів дій з охорони навколошнього середовища і здоров'я

населення [7]. В Україні діють методичні рекомендації щодо оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря [8].

Відповідно до наукового підходу Агентства з охорони навколошнього середовища США (EPA US) оцінка ризику для здоров'я населення здійснюється окремо для канцерогенних і не канцерогенних ефектів.

Для оцінки канцерогенного ризику для кожної забруднюючої речовини розраховуються показники ризику [7,8]:

$$CR = SF \times LADI, \quad (1)$$

де CR – ймовірність занедужати раком, безрозмірна величина (звичайно виражається в одиницях 1:1000000); SF – імовірність одержання ракового захворювання у випадку прийому одиничної дози

LADI, 1/мг/кг × доба. LADI – середня довічна щоденна доза, мг/(кг * добу), яка розраховується за формулою [7,8]:

$$LADDI = \frac{Ca \times Tout \times Vout \times EF \times ED}{BW \times AT \times 365}, \quad (2)$$

де Ca – концентрація речовини в атмосферному повітрі, мг/м³; Tout – час, що проводиться поза приміщенням, год/дoba; Vout – швидкість дихання поза приміщенням, м³/год; EF – частота

впливу, днів/рік; ED – тривалість впливу, років; BW – маса тіла, кг; AT – період осереднення експозиції, років. 365 – число днів у році.

Індивідуальний і популяційний канцерогенні ризики характеризують верхню границю можливого канцерогенного ризику протягом періоду, що відповідає середньої тривалості життя людини (70 років). Значення канцерогенних ризиків відбивають, головним чином, довгострокову тенденцію до зміни онкологічного фону, що сформувався на відповідній території (табл.1).

Таблиця 1

Класифікація рівнів канцерогенного ризику [5]

Рівень ризику	Ризик протягом життя
Високий (De Manifestis) – не прийнятний для виробничих умов і населення. Необхідне здійснення заходів з усунення або зниження ризику	>10 ⁻³
Середній – припустимий для виробничих умов; за впливу на все населення необхідний динамічний контроль і поглиблена вивчення джерел і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питання про заходи з управління ризиком	10 ⁻³ – 10 ⁻⁴
Низький – припустимий ризик (рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення)	10 ⁻⁴ – 10 ⁻⁶
Мінімальний (De Minimis) – бажана (цільова) величина ризику при проведенні оздоровчих і природоохоронних заходів	<10 ⁻⁶

Ризик розвитку неканцерогенних ефектів для окремих речовин проводиться на основі розрахунку коефіцієнта небезпеки по формулі [7,8]:

$$HQ = \frac{AD}{RfD} \text{ або } HQ = \frac{AC}{RfC}, \quad (3)$$

де HQ - коефіцієнт небезпеки, безрозмірна величина; AD - середня доза, мг/кг; AC - середня концентрація, мг/м³; Rf D- референтна (безпечна) доза, мг/кг; RfC - референтна (безпечна) концентрація, мг/м³.

Характеристика ризику розвитку неканцерогенних ефектів при комбінованому й комплексному впливі хімічних сполук проводиться на основі розрахунку індексу небезпеки (HI).

Індекс небезпеки для умов одночасного надходження декількох речовин тим самим шляхом (наприклад, інгаляційним або пероральним) розраховується по формулі [7,8]:

$$HI = \sum HQ_i, \quad (4)$$

де HQ_i - коефіцієнти небезпеки для окремих і -их забруднюючих речовин.

У роботі [5] приводиться наступна градація границь розвитку неканцерогенних ефектів (за величиною коефіцієнта небезпеки): надзвичайно високий (>10), високий (5-10), середній (1-5), низький (0, 1-1,0), мінімальний (менш 0,1). і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питання про заходи. На підставі перерахованих відомостей була сформульована характеристика рівнів ризику представлена в табл. 2 [5].

Таблиця 2

Класифікація рівнів небезпеки за значенням індексу небезпеки

Рівень небезпеки	Коефіцієнт/індекс небезпеки, (HQ/HI)	Характеристика рівня ризику
Мінімальний	≤0,1	ризик виникнення шкідливих ефектів відсутній
Низький	0,1 – 1	ризик виникнення шкідливих ефектів є зневажливо малим
Середній	1 – 5	існує ризик розвитку шкідливих ефектів в особливо чутливих підгруп населення (неприпустимий для населення, припустимий для виробничих умов)
Високий	5 – 10	існує ризик розвитку несприятливих ефектів у більшої частини населення
Надзвичайно високий	≥10	масові скарги, виникнення хронічних захворювань

На основі моніторингових даних спостереження за станом атмосферного повітря в населених пунктах України розраховано канцерогенний ризик та індекс небезпеки одержати неракове захворювання для дорослого населення та дітей [6]. В найбільш небезпечному стані знаходиться населення промислових регіонів України.

Значення канцерогенного ризику для здоров'я населення Луганської області відповідає низькому рівню – припустимий ризик (рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення). Рангування міст Луганської області за значенням канцерогенного ризику для здоров'я населення показало найбільш небезпечний рівень в м. Рубіжне.

Рангування міст Луганської області за значенням індексу небезпеки показало найбільш небезпечний рівень в м. Лисичанськ. В містах Лисичанськ

і Рубіжне значенням індексу небезпеки відповідає 5 класу небезпеки (надзвичайно високий рівень небезпеки), а в Северодонецьку – 4 класу небезпеки (високий рівень небезпеки).

Значення канцерогенного ризику для здоров'я населення Донецької області відповідає 2 класу небезпеки (середній рівень - припустимий для виробничих умов; за впливу на все населення необхідний динамічний контроль і поглиблена вивчення джерел і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питання про заходи з управління ризиком).

Рангування міст Донецької області за значенням канцерогенного ризику для здоров'я населення показало найбільш небезпечний рівень в м. Слов'янськ. Рангування міст Донецької області за значенням індексу небезпеки показало найбільш небезпечний рівень в м. Слов'янськ (рис.4).

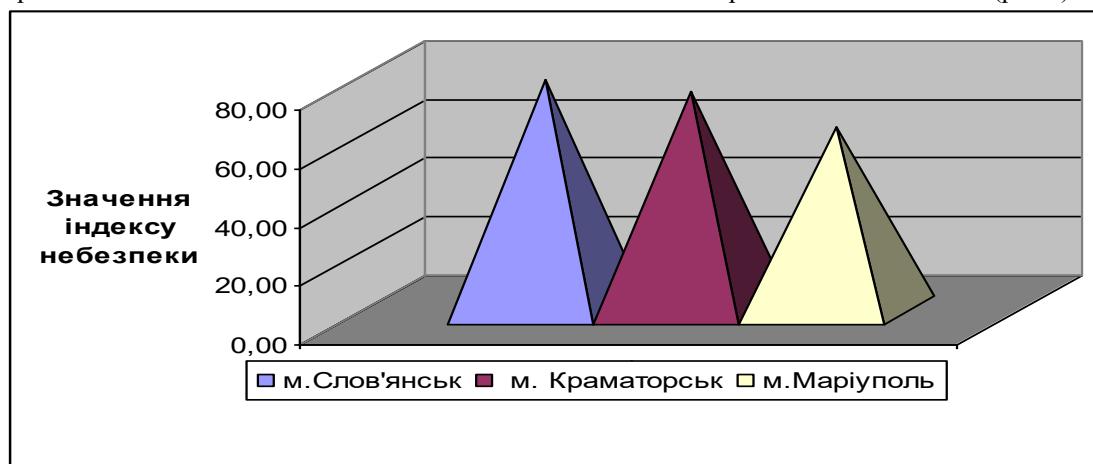


Рисунок 4. Рангування міст Донецької області за значенням індексу небезпеки

Значення канцерогенного ризику при забрудненні атмосферного повітря в Запорізькій області відповідає 3 класу (низький – припустимий ризик, рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення).

Значення індексу небезпеки одержати захворювання при сучасному рівні забруднення атмосферного повітря в м. Запоріжжя, м. Дніпро і м. Харків відповідає 4 класу – високий рівень небезпеки.

Канцерогенний ризик при забрудненні атмосферного повітря в Харківській області відповідає низькому, припустимому ризику, тобто рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення.

Рангування міст промислових регіонів України за значенням канцерогенного ризику для здо-

ров'я населення показало найбільш небезпечний рівень забруднення атмосферного повітря в місті Слов'янськ [6].

Волинська область не є індустріально розвинутим регіоном України і за значенням екологічного ризику погіршення стану атмосферного повітря з урахуванням ступеню хімічної небезпеки відповідає 1 класу – незначний ризик (рис.3). За значенням канцерогенного ризику для здоров'я дорослого і дитячого населення відповідає низькому рівню (рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення).

Оцінка індексу небезпеки як для дорослого населення, так і для дітей показала, що він є високим (табл. 3). Найбільша небезпека існує для підвищення захворюваності органів дихання (рис.5).

Таблиця 3

Розрахунок індексу небезпеки одержати захворювання при сучасному рівні забруднення атмосферного повітря в м. Луцьк

Забруднююча речовина	Середня концентрація забруднюючої речовини, мг/м ³	Референтна концентрація, RfC, мг/м ³	Коефіцієнт небезпеки	Назва захворювання
Пил	0,09	0,1	0,9	органі дихання
Діоксид сірки	0,002	0,008	0,25	органі дихання, смертність
Оксид вуглецю	0,35	3	0,12	кров, серц.-суд.сист., розвиток, ЦНС
Діоксид азоту	0,08	0,04	2	органі дихання, кров
Оксид азоту	0,04	0,06	0,6	органі дихання, кров
Фенол	0,005	0,006	0,83	серц.-суд. сист., нирки, ЦНС, печінка, органі дихання
Формальдегід	0,006	0,003	2	органі дихання, очі, іммун. сист.
Сумарний індекс небезпеки, НІ			6,7	4 клас - високий рівень небезпеки

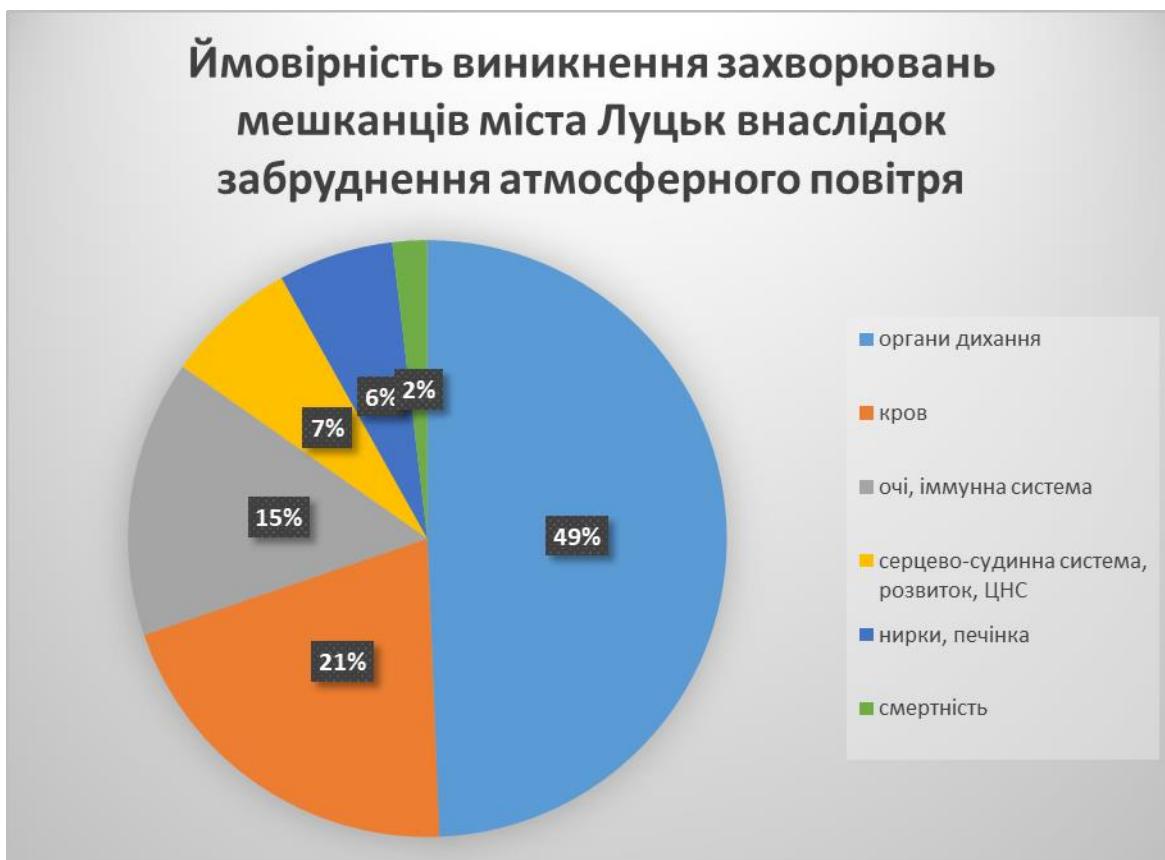


Рисунок 5. Ймовірність виникнення захворювань мешканців міста Луцьк внаслідок забруднення атмосферного повітря

Основними забруднювачами повітря були підприємства сільського, лісового та рибного господарства та підприємства переробної промисловості. На них припадає понад 71% загальнообласних викидів.

Серед основних забруднювачів – ТзОВ «Птахокомплекс Губин» (6,6%), Локачинський ЦВНТК ПАТ «Укргазвидобування» (7,4 %), ТзОВ «Луцька

аграрна компанія» (14,4 %), ДП «Волиньторф» (4,3 %), ТзОВ «Волинь-зерно-продукт» (4,3 %), ТзОВ «Агротехніка» (5,4 %).

Для найбільш забруднених міст Донецької області (Слов'янська і Краматорська) також найбільша небезпека для мешканців цих міст від забруднення атмосферного повітря – захворювання органів дихання (рис.6,7).



Рисунок 6. Ймовірність виникнення захворювань мешканців міста Слов'янська внаслідок забруднення атмосферного повітря



Рисунок 7. Ймовірність виникнення захворювань мешканців міста Краматорська внаслідок забруднення атмосферного повітря

Після початку військової агресії росії проти України стан атмосферного повітря значно погіршився. Ворожі снаряди, які щодня влучають у критичну інфраструктуру та житлові будинки, спричиняють значні загоряння, у тому числі лісів. Це призводить до значного забруднення атмосферного повітря небезпечними речовинами.

Під час детонації ракет та снарядів утворюється низка хімічних сполук – чадний газ, бурий газ, діоксид азоту, формальдегід тощо. Під час вибуху всі речовини проходять повне окиснення, а продукти хімічної реакції вивільняються в атмосферу [9].

Внаслідок обстрілів нафтобаз, промислових підприємств, які використовують у своїй діяльності різні хімічні речовини, в атмосферне повітря викидається велика кількість шкідливих речовин.

Відповідно даних сайту Міндовкілля «ЕкоЗагроза» станом на 29. 11.2022 року внаслідок російської агресії здійснено викидів в атмосферу 49 919 005 тон, в тому числі пожежі нафтопродуктів – 499 473 т, лісові пожежі – 43 492 595 т на площині 60 269

га, загоряння інших об'єктів 5 926 937 т площею 74 697 070 м², викиди отруйних речовин у повітря – 15 050 м³ [10].

Викиди в атмосферне повітря, що були спричинені воєнною агресією рф на території України, переносяться, осідають та мають вплив на території інших держав, іноді на відстані в тисячі кілометрів.

З проведеним екологічного моніторингу на окупованих територіях складася катастрофічна ситуація. Не працюють пости контролю якості поверхневих вод, пости контролю якості атмосферного повітря в Донецьку, Макіївці, Горловці, Єнакієвому, Луганську і Алчевську, паралізовано роботу Державних екологічних інспекцій, не контролюється радіаційний фон.

Визначення впливу бойових дій на стан навколошнього природного середовища потребує проведення детальних досліджень щодо якісного стану компонентів довкілля, масштабів застосування військової техніки, аварійних ситуацій на промислових підприємствах і об'єктах інфраструктури, пожежах та інших надзвичайних станів.

Відновлення природних ресурсів і екосистем є дуже важливою місією. Проект післявоєнного відновлення природних екосистем є складними довготерміновими заходами, які потребують використання гнучких, інноваційних та адаптивних підходів. Крім того, потрібно враховувати потенційні загрози від змін клімату, оскільки сучасні умови можуть відрізнятись від майбутніх [9].

Представлені в роботі дослідження дають змогу прийняття необхідних управлінських рішень щодо впровадження природоохоронних заходів в післявоєнній віdbудові з метою забезпечення сталого екологічно безпечно розвитку нашої країни.

Список літератури

1. Mike Ashmore, Jean-Paul Hettelingh, Kevin Hicks, Gert Jan Reinds, Fred Tonneijck, Leendert van Bree, Han van Dobben. World Atlas of Atmospheric Pollution (2012). Anthem Press. pp 77-94. DOI: <https://doi.org/10.7135/UPO9780857288448.009>
2. Usha Gupta, A. K. Enamul Haque, M. N. Murty, Priya Shyamsundar. Estimating Welfare Losses from Urban Air Pollution using Panel Data from Household Health Diaries. Cambridge University Press. pp 256-275. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511843938.012>
3. Bob Scholes, Mary Scholes, Mike Lucas. How do climate and air pollution interact to affect human health? Consequences of a changing climate for society. Wits University Press. pp 131-132
4. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2020 році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. 2021 р., 421 с. режим доступу: <https://mepr.gov.ua>
5. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія / О.Г. Васенко, О.В. Рибалова, С.Р. Артем'єв і др. – Х.: НУГЗУ, 2015. – 419 с
6. Rybalova, O., Korobkova, H., Hudzevich, A., Artemiev, S., & Bondar, O. (2022). Risk assessment for public health from air pollution in the industrial regions of Ukraine. Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series "Geology. Geography. Ecology" (56), 240-254. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-56-18>
7. Integrated Risk Information System (IRIS) : [Електронний ресурс] / U. S. Environmental Protection Agency (EPA). – Режим доступу: <http://www.epa.gov/iris> – Назва з титул. Екрану
8. Методичні рекомендації МР 2.2.12-142-2007. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. Затв. Наказом МОЗ України від 13.04.07 № 184. Київ, 2007. – 40
9. Рибалова О.В., Бригада О.В., Ільїнський А.В. Бондаренко О.О., Рихлик К. В. Забруднення атмосферного повітря на Сході України внаслідок бойових дій / The 2nd International scientific and practical conference “Science and innovation of modern world” (October 26-28, 2022) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2022. p. 319 – 328
10. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України ЕкоЗагроза <https://ecozagroza.gov.ua/> – Назва з титул. Екрану

JURIDICAL SCIENCES

DEMOCRAȚIA DIRECTĂ - O PARADIGMĂ A REGIMULUI POLITIC

Slusarenco S.

doctor în drept, conferențiar universitar,

Universitatea de Stat din Moldova

<https://orcid.org/0000-0002-9092-0024>

DIRECT DEMOCRACY - A PARADIGM OF THE POLITICAL REGIME

Slusarenco S.

PhD, associate professor,

Moldova State University

<https://orcid.org/0000-0002-9092-0024>

DOI: [10.5281/zenodo.7804522](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804522)

Adnotare

În sistemele democratice contemporane, cetățenii au dreptul la o bună guvernare, dar și la șansa de a contribui direct la treburile statului, în măsura în care acest lucru poate fi realizat și cu anumite mijloace disponibile. Democrația directă, mai exact, implicarea directă a poporului în elaborarea deciziilor politice, a luat, în sistemele reprezentative moderne, trei forme instituționale: votul popular (la nivel național sau local); inițiativa populară și revocarea. Și la nivel european s-a materializat tendința de amplificare a rolului participării cetățenilor în procesul decizional.

Abstract

In contemporary democratic systems, citizens have the right to good governance, but also the chance to contribute directly to the affairs of the state, to the extent that this can be achieved and with certain available means. Direct democracy, more precisely, the direct involvement of the people in the elaboration of political decisions, took, in modern representative systems, three institutional forms: the popular vote (at the national or local level); popular initiative and revocation. And at the European level, the tendency to amplify the role of citizens' participation in the decision-making process materialized.

Cuvinte cheie: democrație, cetățeni, popor, inițiativa populară, referendum, decizii, interes public, inițiativă cetățenească.

Keywords: democracy, citizens, people, popular initiative, referendum, decisions, public interest, citizens' initiative.

Introducere.

Democrația directă este o forma de guvernământ tot mai rar întâlnită în dreptul comparat, căci funcționarea ei normală presupune existența unui număr de condiții care sunt greu de întrunit în același timp.

Primul model de democrație cunoscut de omenire a fost cel al democrației directe în limitele orașelor-state relativ mici din Grecia Antică, atunci când poporul, constituit din cetățeni liberi, luau împreună decizii de interes public. Imposibilitatea practică a aplicării, în statele moderne, a democrației în această formă originară, a determinat regândirea și reașezarea acesteia, transformarea modalității concrete prin care cetățenii să își exprime voînța în cadrul statului, din directă în reprezentativă, în care prerogativele puterii aparțin poporului, care le exercită suveran, dar prin intermediul unui corp electoral [5, 103-104].

Aceasta este democrația reprezentativă, care presupune mecanismul de delegare a atribuțiilor de exercitare a puterii de stat unor reprezentanți aleși în mod direct de către popor, la intervale de timp prestable. Alături de sistemul democrației reprezentative, funcționează, în prezent, și o aşa-numită democrație semi-directă sau participativă, realizată prin

instituționalizarea anumitor mijloace de intervenție directă a poporului în procesul de legiferare [2].

Aspecte teoretice ale cercetării.

Astăzi au devenit actuale discuțiile despre modul cum poate fi îmbunătățit, transparentizat și eficientizat actul guvernării, încrucișat tot mai mulți sunt cei care consideră că distanța dintre alegători și aleși, dintre guvernați și guvernanți devine din ce în ce mai accentuată, această distanță referindu-se, mai exact, la faptul că reprezentanții poporului exercită puterea pentru ei însăși, nu pentru popor, și că nu se conduce în lăurea deciziilor de interesul general al societății, iar așteptările oamenilor nu sunt îndeplinite.

În sistemele democratice contemporane, cetățenii au dreptul la o bună guvernare, dar și la șansa de a contribui direct la treburile statului, în măsura în care acest lucru poate fi realizat și cu anumite mijloace disponibile. Iar o dezbatere care a căpătat amploare în societate este cea referitoare la faptul dacă cetățenii trebuie sau nu să aibă posibilitatea de a influența semnificativ activitatea organelor puterii publice.

Democrația directă, mai exact, implicarea directă a poporului în elaborarea deciziilor politice, a luat, în sistemele reprezentative moderne, trei forme instituționale. Acestea sunt a) votul popular (la nivel național sau local); b) inițiativa populară; c) revocarea.

Votul popular este instituția cea mai răspândită, care permite electoratului să-și exprime direct părerea în anumite probleme politice sau legislative. În interesul legitimății rezultatului votului, este deosebit de importantă formularea cât de simplă și univocă a întrebării (pentru ca fiecare cetățean votant să înțeleagă, pe cât posibil, același lucru), motiv pentru care formularea chestiunii puse la vot necesită o reglementare atentă. De aici rezultă că există chestiuni ale căror introducere într-un vot popular pot fi interzise de Constituție sau legi. Stabilirea unui vot popular este dispusă de constituții și legi, care hotărâsc – de exemplu – în care probleme acesta este obligatoriu și în care dintre acestea, stabilirea unui vot popular necesită o discuție. În ce privește utilizarea rezultatelor sale, acestea pot fi hotărâtoare sau consultative. Nu există o utilizare unitară a noțiunilor. În locul noțiunii de vot popular se mai folosește și cea de referendum sau de plebiscit. Noțiunea de plebiscit se folosește mai ales în cazurile în care problema pusă în discuție se referă la modificarea suveranității (de ex. a apartenenței unei regiuni) sau la modificarea formei de guvernământ / de stat. Noțiunea de referendum are mai degrabă un caracter cumulativ [6].

Inițiativa populară, din perspectivă conceptuală și conform unor autori, poate fi definită în două accepțuni: ca o procedură prin care populația unui stat impulsionează/inițiază un proces decizional care se poate finaliza fie, la fel, prin intervenția poporului (prin referendum), fie printr-o decizie adoptată de autoritățile legale desemnate de popor (printr-o lege adoptată în forul legislativ); și cea de-a doua accepțune vizează o instituție complexă, prin care un anumit număr de cetățeni pot propune operarea de modificări în Constituție sau în alte acte normative prin intermediul înaintării de proiecte de acte normative în cadrul referendumului sau propunerii acestora autorităților publice reprezentative. Astfel, putem deduce că inițiativa populară desemnează un instrument de impulsionare a unui proces decizional desfășurat și finalizat fie de către autorități (inițiativa legislativă populară), fie de către cetățeni/popor (inițiativa constituțională populară și referendumul legislativ) [4, 19].

Se impune aici o distincție foarte sensibilă între doi termeni: termenul de *drept la inițiativă legislativă populară* și termenul de *inițiativă populară*. În primul caz cetățenii dispun doar de posibilitatea de a iniția un proces decizional, adică un proces legislativ, fără a putea influența desfășurarea sau finalitatea acestuia. În al doilea caz întregul proces decizional aparține cetățenilor, care-i decid și finalitatea. Cât privește distincția între termenii *inițiativă populară* și *referendum*, aceasta este una evidentă, dar pe alocuri creează anumite confuzii. În primul caz, cetățenii sunt cei care preiau frâiele și pun sau impun pe agenda publică un subiect, de obicei, de politică internă. Consecutivitatea în care se operează cu ambele instituții este următoarea: referendumul poate fi produsul și rezultatul unei inițiative populare, și nu invers. Referendumul este o formă a democrației directe, prin care se adeverește suveranitatea poporului întru realizarea unei colaborări dintre conducerea unei țări și cetățenii acesteia, este

reprezentată de referendum. Acesta reprezintă, în primul rând, obiectul de exprimare a voinei poporului, care este baza puterii de stat [11, 144].

Din perspectivă istorică, referendumul este asociat cu state precum Elveția, Statele Unite sau Franța. În prezent, Constituțiile statelor care pretind a fi democratice, prevăd că poporul este titularul absolut al suveranității pe care o exercită prin reprezentanți sau prin referendum [15, 136]. Își astăzi, la distanță mare de acel moment, există voci care consideră referendumul ca un mecanism instituțional care poate fi corect, măcar în teorie, derapajele democrațiilor actuale.

Există adesea o asemănare care se face între referendum și plebiscit. Unii preferă să folosească ambii termeni, considerându-i sinonime, fără a exista diferențe conceptuale între ei. Însă, conform altor opinii, plebiscitul este un tip de consultare populară inițiată, doar că de către un lider autoritar pentru a-și consolida legitimitatea populară, prin manipularea și/sau fabricarea voinei populare. Deși această distincție terminologică nu este acceptată și utilizată de toți, unii teoreticieni recomandă că este mai bine să folosim termenul „plebiscit” atunci când avem de-a face cu regimuri nedemocratice, fie că acestea sunt hibride, autoritare sau chiar totalitare. În ceea ce mă privește, consider că nu este imperios necesară realizarea acestei distincții, dar constat că termenul *referendum* pare astăzi mult mai des folosit în întreaga lume [2].

Referendumurile sunt de obicei clasificate conform mai multor criterii. Cele mai des utilizate tipologii fac referire la: efectul juridic, iar aici putem distinge referendumuri consultative sau obligatorii, fiecare stat având propriile prevederi legale; subiectul propus spre schimbare sau tipul problemei de soluționat, aici regăsind referendumuri pe teme ale politicii interne, referendumuri de modificare a Constituției, referendumuri de stabilire a integrării în raport cu structuri și organizații internaționale.

În literatura de specialitate există unii oponanți ai referendumurilor, cum ar fi Max Weber sau Giovanni Sartori, care sunt de părere că cetățenii nu întotdeauna au expertiza și cunoștințele necesare pentru a decide asupra unor chestiuni specifice, de care ar trebui să se preocupe politicienii. Totodată, există teoreticieni ai politicului, cum ar fi John Stuart Mill, care consideră referendumurile ca fiind potrivite pentru comunitățile mici, în timp ce alții susțin că în societățile moderne cetățenii nu pot face alegeri informate, întrucât soarta unei decizii politice nu depinde nici de calitatea argumentelor sau de rațiune, ci de anumite curente de opinie, talent oratoric, manipulare și chiar minciuni [13]. De cealaltă parte, unii susținători ai referendumurilor sunt de părere că cetățenii nu ar trebui să le ofere politicienilor toate atribuțiile pentru a decide asupra chestiunilor de ordin politic. Important este să fim conștienți de faptul, că deși la prima vedere referendumul pare a fi un exercițiu perfect sau ideal, există curente de opinii care contestă acest mecanism.

Dintr-o altă perspectivă, există și opinii potrivit cărora referendumurile pot fi trucate sau influențate de decidenți. Însă același lucru se poate spune și despre alegeri în democrația reprezentativă, cu diferența că

referendumurile se răsfrâng asupra unei situații concrete, în timp ce alegerile au efecte timp mai îndelungat, în funcție de durata mandatului [9, 120].

Într-o altă acceptiune, instituția referendumului, aşa cum o cunoaștem astăzi, considerată a fi o formă a democrației participative, prezintă din start o confuzie, care se referă la însuși adjecativul „participativă”. În termenii recunoașterii legalității și constituționalității unui referendum, nu se face nicio deosebire între o prezență de 99% a electoratului și o prezență de 51%. Însă dacă ar fi să comparăm aceste două cifre, vedem că în primul caz, putem vorbi de o rată cu adevărat „participativă” și de o implicare aproape unanimă a populației cu drept de vot, însă, în cel de-al doilea caz, observăm o participare modestă a electoratului și care nu reprezintă o referință a democrației cu adevărat „participative” [14].

Analiza și rezultatul cercetării.

Și la nivel european s-a materializat tendința de amplificare a rolului participării cetățenilor în procesul decizional, prin art.11 alin.(4) din Tratatul privind Uniunea Europeană fiind recunoscut dreptul de inițiativă al cetățenilor europeni [10, 615]. Fiind recunoscut dreptul de inițiativă al cetățenilor europeni. În avizul elaborat cu privire la acest instrument, Consiliul Economic și Social European a remarcat că, prin această prevedere, „tratatul concretizează pentru prima dată în istorie o procedură a democrației directe, la nivel transfrontalier, transnațional” [1].

Instituția europeană a inițiativei cetățenești a fost introdusă pentru prima dată prin Tratatul de la Lisabona, și anume astfel: "cel puțin un million de cetățeni ai uniunii, care sunt totodată și un număr important de cetățeni ai unui număr important de state membre ale uniunii, pot să propună o rezoluție corespunzătoare în chestiunile care, conform părerii cetățenilor, sunt necesare pentru actele juridice unionale, legate de îndeplinirea Contractelor". Pe această bază s-a născut acea directivă europeană, conform căreia inițiativa poate fi demarată de către o comisie cetățenească care este compusă din cel puțin 7 persoane, domiciliate în cel puțin 7 state diferite, membre ale Uniunii, iar dacă între acestea se află și europarlamentari, aceștia nu pot fi introdumi în numărătoare. Numărul minim de sprijinitori din fiecare stat membru se stabilește pe baza numărului de europarlamentari din statul respectiv (de 750 de ori numărul de europarlamentari aleși) [6].

Acesta este, însă, un instrument fără caracter obligatoriu, de simplă stabilire a agendei Comisiei Europene, prin care cetățenii pot invita această instituție să propună un act legislativ, în cadrul competențelor sale. Condiția este ca, într-un interval de un an de la data înregistrării, inițiativa cetățenească să întrunească un număr considerabil de susținători din rândul cetățenilor statelor membre ale Uniunii Europene. Participarea cetățenilor europeni la demersul de inițiere a propunerii legislative trebuie să dea expresie reprezentativității acesteia, pe de o parte sub aspectul numărului de cetățeni – de minimum un milion – și, pe de altă parte, prin raportare la numărul statelor membre din care aceștia provin, și anume cel puțin un sfert din acestea [6].

Conform unor analize, în secolul al XXI-lea pe continentul european, cu excepția Elveției care reprezintă un caz aparte, au fost organizate peste 82 de referendumuri. Dacă această cifră reprezintă mult sau puțin, nu putem afirma cu certitudine. Cert este că acest mecanism funcționează, este adesea folosit și pus în practică de multe state ale lumii.

O întrebare care revine adesea în discuția publică este dacă referendumurile constituie sau nu o amenințare asupra democrațiilor liberale. Altfel spus, vocea poporului poate afecta și compromite edificiul drepturilor și libertăților individuale? Este cazul Elveției, care reprezintă astăzi o democrație consolidată, se consideră că instituția referendumului este responsabilă de amânarea continuă și repetată a drepturilor femeilor de a vota, până abia în anul 1971, când acest lucru a fost permis. Liberalizarea dreptului de a vota în Elveția a fost un proces lent și treptat [13], din cauza supunerii, în repetitive rânduri, a acestui subiect referendumurilor, electoratul nefiind de acord ca drepturile electorale ale tuturor categoriilor sociale să fie respectate. Cât privește Confederația Elvețiană democrația directă presupune două tipuri de instrumente, și anume referendumul și inițiativa populară [13].

În ceea ce privește referendumul, avem: referendum obligatoriu (de regulă, pentru modificarea constituției; este necesară majoritatea absolută, în votul național și cel cantonal) și referendum optional (pentru validarea unor decizii ale guvernului sau hotărâri ale parlamentului; acesta se convoacă dacă, în termen de 100 de zile sunt adunate 50 de mii de semnături; pentru referendumul optional este suficientă majoritatea simplă, adică 50% + 1 din votul național [8, 148].

În ceea ce privește inițiativa populară, Constituția elvețiană prevede că o sută de mii de cetățeni pot solicita, prin semnatură, organizarea unui referendum pentru introducerea unei modificări constituționale sau abrogarea unei legi. Rolul poporului este fundamental în democrația elvețiană, prin faptul că acesta este consultat și participă în procesul de adoptare a celor mai importante politici. Totodată, voința alegătorilor apare și ca o frână în fața potențialelor abuzuri ale guvernărilor, dar și ca un catalizator de idei progresiste. Totuși, sistemul elvețian este însotit și de critici din partea unor autori: rata mare a absenteismului, sistem neattractiv pentru tineret, referendumul este privit ca un instrument inutil și periculos, nu este modern, nu există control constituțional din partea Tribunalului Federal [8, 149].

Instituția revocării, cu ajutorul căreia cetățenii, prin strângerea unui număr corespunzător de semnături, pot iniția un vot pentru îndepărțarea din funcție a unui funcționar ales, în general nu este aplicată în sistemele parlamentare [6].

Pe lângă formele relatate supra, mai putem menționa *inițiativa privind agenda*, care presupune posibilitate cetățenilor de a propune spre examinare a unei probleme cu caracter legislativ către parlament, cu condiția acumulării numărului de semnături prevăzut în legislație [3].

Concluzii.

Prin intermediul instituțiilor democrației directe pe care le-am analizat în prezența lucrare - referendumul și inițiativa populară, cetățenilor li se oferă șansa de a contribui direct la treburile statului. Altfel spus, vorbim de un proces de consultare directă a cetățenilor și prin care aceștia își exprimă opinia în legătură cu un text de lege important sau asupra unei situații de importanță națională. În același timp, acestea reprezintă și mijloace care permit poporului să exerceze un control asupra eventualelor conduite deviante ale reprezentanților săi. Nu există nimic perfect, aşa cum nici aceste instrumente nu le putem considera perfecte. Eficiența, puterea și rezultatele lor depind de mulți factori. Ceea ce putem afirma cu certitudine este că în lipsa acestor mecanisme, starea democrațiilor ar degrada, cetățenii nu ar avea, cu excepția votului, alte pârghii de a-i controla și influența pe cei aleși, iar responsabilitatea celor din urmă în fața alegătorilor s-ar reduce drastic, în cel mai bun caz.

Referințe

1. Avizul Comitetului Economic și Social European privind punerea în aplicare a Tratatului de la Lisabona: democrația participativă și inițiativa cetățenească europeană, paragraful 1.5. (<http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.civil-society-european-citizens-initiative-documentation.19065>)
2. Bărbăteanu V. Curtea Constituțională și democrația participativă sau implicarea cetățenilor în procesul legislative. https://www.ccr.ro/wp-content/uploads/2020/05/Initiativa-legislativa2016_1.pdf
3. Ceapchi N, Noroc L., Referendumul – instrument al democrației participative. P. 37. În : Participarea – element cheie al democrației. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/md/Brosura_CICDE-Open-Talks.pdf
4. Costachi Gh., Lazăr M., Inițiativa legislativă populară ca instrument al democrației participative, în Publicația Legea și Viața, martie-aprilie 2022, p. 19
5. Deleanu I., Instituții și procedure constituționale – în dreptul roman și comparat, Editura C.H.Beck, București, 2006, p.103-104
6. Democrația directă și inițiativa cetățenească. <https://www.nationalregions.eu/ro/10-ro/11-democratie-directa-si-ue>
7. Democrație directă și inițiativă cetățenească. <https://www.nationalregions.eu/ro/10-ro/11-democratia-directa-si-ue>
8. Manole D., Democrația directă – principiu integrat al dezvoltării Elveției, în Administrarea Publică nr. 4, 2015, pp. 148-149
9. Midrigan P., Bordian M., Referendumul ca formă fundamentală a democrației politice, în Studia Universitatis Moldaviae, nr. 8 (138), 2020, p. 120
10. Ponzano P., „L’initiative citoyenne européenne: la démocratie participative à l’épreuve”, Revue du droit de l’Union européenne 4/2012, p.615-626.
11. Putină N., Angela C., Mecanisme de realizare a referendumului în practica internațională, în Moldoscopie nr. 2, 2018, p. 144
12. Referendum pe tema avortului. <https://www.dw.com/ro/referendum-pe-tema-avortului-%C3%AEn-irlanda-ultracatolic%C4%83/a-43889524> - accesat la data de 19 noiembrie 2022
13. Referendumul în democrațiile liberale. <https://dilemaveche.ro/sectiune/editoriale-si-opinii/pe-ce-lume-traim/referendumul-in-democrațiile-liberale-628112.html> - accesat la data de 19 noiembrie 2022
14. Referendumul și fictiunea democrației directe. <https://dreptmd.wordpress.com/2014/05/28/referendumul-si-fictiunea-democrației-directe/> - accesat la data de 21 noiembrie 2022
15. Slusarenco S., Drept constitutional și instituții politice în definiții și scheme, Chișinău, Editura USM, 2022, p. 136

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ГРОМАДСЬКОГО КОНТРОЛЮ ЗА ДІЯЛЬНІСТЮ СУДІВ НА ЕТАПІ ВІДБОРУ СУДІВ

Ткаченко І.Ю.

*аспірантка Університету митної справи та фінансів
м. Дніпро, Україна*

FOREIGN EXPERIENCE OF LEGAL SECURITY AND ORGANIZATION OF PUBLIC CONTROL OVER THE ACTIVITIES OF THE COURTS AT THE JUDGE SELECTION STAGE

Tkachenko I.

*graduate student of the University of Customs and Finance
Dnipro, Ukraine*

DOI: [10.5281/zenodo.7804532](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804532)

Анотації

В статті на виконання задач дослідження здійснено аналіз зарубіжного досвіду правового забезпечення та організації громадського контролю за діяльністю суддів на етапі відбору на посаду судді в тих країнах сталої та молодої демократії, в яких діяльність судової системи оцінена на високому міжнародному рівні; виокремлено його позитивні практики та вироблено положення щодо її впровадження в Україні.

Abstract

In order to fulfill the research objectives, the article analyzes the foreign experience of legal provision and the organization of public control over the activities of judges at the stage of selection for the position of judge in those countries of stable and young democracies, in which the activity of the judicial system is evaluated at a high international level; its positive practices are singled out and regulations regarding its implementation in Ukraine are drawn up.

Ключові слова: діяльність судів, судочинство, громадський контроль, громадський контроль за діяльністю судів, форми громадського контролю за діяльністю судів, зарубіжний досвід.

Keywords: activity of courts, judiciary, public control, public control over the activity of courts, forms of public control over the activity of judges, foreign experience.

Актуальність тематики дослідження. Ефективність діяльності судів в Україні та дотримання ними принципів судочинства в цілому і основного з них законності є можливим в тому числі з належною реалізацією організаційно-правових зasad публічного контролю за діяльністю судів в цілому та його різновиду – громадського контролю, зокрема. Враховуючи загальносвітові і в першу чергу стандарти діяльності судів в європейських країнах, які задекларовані і часткового урегульовані в міжнародних нормативно-правових актах України, як країна претендент на входження до складу Європейського Союзу бере на себе зобов'язання забезпечити створення правового поля щодо реалізації різних форм громадського контролю за діяльністю судів, які знайшли своє нормативне вираження в Стратегії розвитку системи правосуддя та конституційного судочинства на 2021-2023 роки, яка затверджена Указом Президента України від 11 червня 2021 року № 231/2021 [1]. В ній, зокрема зазначено, що взаємодія суддів із суспільством має здійснюватися за такими напрямками: розширення змісту щорічної доповіді про стан забезпечення незалежності суддів в Україні, який готове та оприлюднює Вища рада правосуддя (звіт про стан справ, аналіз тенденцій та викликів у діяльності суддів і судів); запровадження практики всеобщого обговорення щорічної доповіді про стан забезпечення незалежності суддів в Україні шляхом проведення громадських консультацій та дискусій, удоскона-

лення заходів з подальшого розвитку систематичного проактивного професійного спілкування з об'єднаннями юристів, громадськістю та засобами масової інформації, розвиток комплексної системи комунікації; впровадження системного підходу та ефективних комунікативних рішень з протидії розповсюдженю недостовірної інформації, спрямованої на дискредитацію суддів, у тому числі у соціальних мережах; механізму оцінки учасниками судового процесу роботи суду, використання інших форм опитувань, впровадження електронного механізму опитування; єдиного стандарту якості роботи суду; посилення уваги до потреб учасників судового процесу з метою покращення доступу до правосуддя та сприяння сприйняттю людьми суду як органу, який вирішує спір і захищає права та інтереси; та ін.

Такі стандарти та форми громадського контролю за діяльністю судів знаходять своє нормативне вираження і в законодавчих актах, які регулюють діяльність судової системи, однак більшість таких положень носять декларативний характер, не унормованими є положення щодо процедур здійснення такого контролю, відсутність єдність щодо розуміння форм, методів, способів та засобів такого контролю, про що ми звертали увагу в попередніх наших публікаціях і пропонували окремі шляхи нормативного урегулювання цього напрямку [2, с. 280-283]. Разом з тим прогрес в сторону формування правового поля щодо громадського контролю за діяльністю судів а також механізмів його

реалізації може бути досягнутий в тому числі за рахунок аналізу зарубіжного досвіду правового забезпечення та організації громадського контролю за діяльністю суддів, виокремлення його позитивної практики та вироблення положень щодо адаптованого його впровадження в Україні.

У зв'язку з цим нижче на виконання **задач дослідження** в межах цієї статті нами буде здійснено аналіз зарубіжного досвіду правового забезпечення та організації громадського контролю за діяльністю суддів на етапі відбору на посаду судді в тих країнах сталої та молодої демократії, в яких діяльність судової системи оцінена на високому міжнародному рівні; виокремлено його позитивні практики та вироблено положення щодо її впровадження в Україні.

Виклад основних положень. З урахуванням аналізу міжнародних правових актів, які тим чи іншим чином дотичні до системи судочинства, а саме: Загальної Декларації прав людини, Міжнародного пакту про громадянські та політичні права, Бангальорських принципів поведінки суддів, схвалених резолюцією ООН (2006 р.), Основних принципів незалежності судових органів (1985 р.), Європейської Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод, Хартії Європейського Союзу про основні права, Європейської хартії «Про статус суддів» (1998 р.) було з'ясовано, що громадськість гіпотетично може брати участь у формуванні корпусу суддів – впливати на персональний склад судового корпусу шляхом: 1) прямих виборів суддів народом; 2) громадських обговорень претендентів на посаду судді на етапі проведення конкурсу на заміщення вакантної посади судді; 3) громадських обговорень кандидатур суддів перед їх безстроковим обранням; 4) вдосконалення механізму реалізації права громадян відкликати суддів з посади, якщо вони не виконують чи неналежним чином виконують свої повноваження). Також громадськість може брати участь у здійсненні правосуддя: 1) через присяжних; 2) завдяки інституту посередництва (медіації) як способу альтернативного розв'язання спорів за участю громадськості; 3) через громадських мирових суддів. Однак найбільш ефективним і дієвим механізмом взаємодії громадськості та судової влади мав би стати громадський контроль судової влади. Громадський контроль у будь-якій демократичній державі є однією з важливих гарантій недопущення зловживань владою та використання її на шкоду суспільству та державі. Право громадян контролювати владу, надавати оцінку ефективності діяльності органів публічної влади на сьогодні визнається головним фактором реального утвердження принципу народовладдя, закріпленим у ст. 5 Конституції України.

Невід'ємним елементом демократичної політичної культури європейського зразка є співпраця органів публічної влади в цілому і суду, зокрема з інститутами громадянського суспільства. Наявність налагодженої комунікації між судами та громадськими об'єднаннями виступає запорукою

відкритості державної політики та її підконтрольності суспільству, і загалом – відповідності стратегічним національним інтересам.

Формами здійснення громадського контролю спеціалісти називають соціологічні та статистичні дослідження, громадські слухання, громадську експертизу актів органів публічної влади та їх проектів, публікації в пресі, випуски на радіо, телебачення, оприлюднення в мережі Інтернет; громадську експертизу, участь громадськості в роботі колегіальних органів влади, перевірку діяльності будь-якої організації або відповідальної особи, аналіз звернень громадян, результатів діяльності тощо [3, с. 114]. Структурним елементом громадянського контролю є масмедиа.

В попередніх дослідженнях здійснивши узагальнення наукових положень щодо сутності громадського контролю за діяльністю судів та правових засад здійснення судочинства в Україні ми прийшли до висновку про можливість виокремлення різних форм громадського контролю за діяльністю суддів однією з яких є контроль за якісним відбором на посаду судді, досвід дослідження якого в інших країнах буде здійснено нами нижче.

Реалізація громадського контролю за діяльністю судів на етапі відбору на посаду судді здійснюється шляхом: моніторингу способу життя судді, який здійснюється з метою встановлення відповідності рівня життя судді наявному у нього та членів його сім'ї майну і одержаним ними доходам, проводиться моніторинг способу життя судді відповідно до закону (врегульований статей 59 Закону «Про судоустрій та статус судів»); повної перевірки декларації особи, уповноваженої на виконання функцій держави або місцевого самоврядування, яка подається суддею, здійснюється відповідно до закону центральним органом виконавчої влади зі спеціальним статусом, який забезпечує формування та реалізує державну антикорупційну політику, та полягає у з'ясуванні достовірності задекларованих відомостей, точності оцінки задекларованих активів, перевірці на наявність конфлікту інтересів та ознак незаконного збагачення (врегульований статей 60 Закону «Про судоустрій та статус судів») [4]. В країнах сталої демократії превалює система конкурсного відбору суддів, виняток становить Швейцарія, де судді обираються жителями або парламентом. Загальними правилами відбору для кандидатів на посаду суддів є відповідний рівень освіти юриспруденції та практичний досвід [5, с. 23–27]. Зокрема, в Австрії порядок відбору на посаду судді включає такі етапи: подання документів на участь у відборі на посаду судді особою, яка має юридичну освіту (здобути таку освіту можна протягом 5 років); проходження практики кандидатом на посаді секретаря й протоколіста (стенографіста) протягом 9 місяців, по 3 місяці в судді кожної спеціалізації; оцінка успішності проходження практики та набуття практичного досвіду, яку здійснюють комісія у складі не менше 3 суддів, які мають значний досвід судової діяльності; задавання підсумкового іспиту під

керівництвом голів Верховних судів земель, представників прокуратури й асоціації суддів і складається з письмових та усних іспитів з цивільного і кримінального права, співбесіди та психологічного тестування [6]. В системі відбору та призначення суддів у Франції беруть участь кілька органів (Вища рада магістратури, Комісія з просування по службі, Міністерство юстиції, Національна школа магістратури). Судові функції Франції здійснюють магістрати. Національна школа магістратури набирає по конкурсу кандидатури для суддів. Правове регулювання навчання та добору на посаду суддів здійснюється нормами Закону «Про статус магістратури». У Франції Вища Рада магістратури на чолі з головою Касаційного суду Франції володіє лише компетенцією надавати рекомендацію та висновки на висунутих Міністром юстиції Франції кандидатів на посаду суддів інших інстанцій і здійснює діяльність як дисциплінарний орган суддів. Вимогами є відповідний диплом вищої освіти, громадянство Франції, відповідний стан здорової психіки. Добір здійснюється через оцінку есе та складання відповідного екзамену з юридичних дисциплін, іноземної мови та заліку із загально-фізичної підготовки [7, с.88]. Англійська система добору на посаду судді має такі особливості: 1) на посаду судді вищих судів призначаються кандидати (з числа баристерів з не менш ніж десятирічним стажем) королевою за рекомендацією лорда – канцлера; 2) на посаду судді нижчих судів призначаються кандидати (з числа баристерів з десятирічним стажем або з числа рекордерів, що займають цю посаду не менше трьох років) призначаються лордом-канцлером. Вимоги до кандидатів на посаду судді стосуються не тільки кваліфікаційних характеристик, але й велика увага приділяється морально-етичним якостям особи та психологічному профілю особи. Для характеристики особи обов'язково додаються рекомендації з місця попередньої роботи. Для кандидатів в судді середньої та нижчої ланки (окружних і оплачуваних магістратів) перш за все необхідно отримати не менше трьох рекомендацій від суддів і провідних баристерів, що співпрацювали раніше з цим кандидатом на пост судді. Процедурою відбору суддів середньої та нижчої ланки займаються чиновники департаменту лорда-канцлера. Кандидатів на посаді суддів Високого суду відбирає лорд-канцлер за консультування з суддями і з керівництвом адвокатської корпорації баристерів. Технічною роботою з відбору кандидатів на посаду суддів займається голова канцлерського департаменту – постійний секретар. Він описує суддів і адвокатів, розмовляє з кандидатами, а його штат збирає необхідні відомості. На підставі цих даних лорд-канцлер приймає остаточне рішення. Під час висування кандидатур окружних суддів, рекордерів і оплачуваних магістратів збір відомостей про кандидатів може бути доручено судді-голові того судового округу, де повинен буде працювати новий суддя. Крім ділових якостей, які свідчать про потенційну можливість претендента виконувати обов'язки судді, кандидат повинен

відповідати формальним вимогам моралі [8, с.115-117].

В Нідерландах добір суддів здійснюється за наступними вимогами: 1) кандидат повинен мати вищу юридичну освіту, 2) досвід роботи за юридичною спеціальністю не менше двох років після закінчення університету (не обов'язково в рамках судової системи, а, наприклад, в якості адвоката. Схожа система Нідерландів при доборі кадрів на посаду судді з українським законодавством саме в частині перевірки аналітичних здібностей, пізнання в області права, здатність приймати рішення, комунікативні навички та моральні якості [9, с.347-348]. Головним органом, що здійснює атестацію претендентів на посаду є Національний комітет з відбору суддів. До складу Комітету входять дванадцять членів, шість суддів і шість осіб, які працюють за межами судової системи (один представник прокуратури, один адвокат і ще чотири людини).

Позитивним слід визнати досвід Німеччини щодо здійснення такого етапу добору на посаду судді як підбір кандидатів та їх навчання. Так, відповідно до «Німецького закону про суддів» здатність обіймати посаду судді здобуває той, хто отримав юридичну освіту, пройшов навчання 4 роки та підготовчу службу 2 роки. Судді можуть призначатися лише суддями (комісіями суддів) у наступних правових формах: по життєво (вони призначаються згідно з федеральним законом та якщо пропрацювали на цій посаді не менше трьох років), тимчасовими суддями, суддями з випробним строком або суддями «за дорученням» (чиновники суду, які залучаються як судді). Судді верховних судів Федерації пропонуються профільним Федеральним міністром спільно з комітетом з вибору суддів і призначаються на посаду Федеральним Президентом [10, с.15-17]. Добір на посаду судді в США має свої переваги і недоліки. Серед переваг слід виділити: поєднання процедур обрання та призначення суддів на посаду, високі критерії щодо морально-етичних характеристик особи претендента на посаду судді, обов'язкова наявність професійного юридичного та життєвого досвіду, підвищення можливостей бути обраним на посаду судді у випадку зайняття активною громадською діяльністю. Серед недоліків слід виокремити: відсутність системи цілеспрямованої підготовки кандидатів на посаді суддів, при цьому в США існує Федеральний суддівський центр, призначений для проведення наукових досліджень та організації безперервного навчання суддів і підвищення їх кваліфікації [11].

В результаті аналізу зарубіжного досвіду здійснення опосередкованого громадського контролю за діяльністю суддів під час процедур добору на посаду судді було з'ясовано його позитивний досвід та виокремлено напрями його впровадження в Україні, зокрема: Республіки Австрія щодо запровадження річної практики кандидата на посаду судді, який не має правозастосовної практики як секретар судового засідання та помічник судді (по три місяці в кожній судовій палаті) зі складенням

підсумкового іспиту комісії суддів (після проходження навчання в школі суддів); Французької Республіки щодо необхідності 12-місячного стажування кандидата на посаду судді в судах, органах розслідування та прокуратури, поліцейських та жандармських служб, виправних установ та судових виконавців, під час яких кандидати на посаду судді вивчають особливості діяльності служб та органів, які безпосередньо взаємодіють з судом, під час такого стажування в майбутнього судді стверджується думка щодо важливості єдності співпраці судових та правоохранних органів та важливості роботи кожного з них та поваги до суміжних професій; Федеративної Республіки Німеччина щодо чітко визначеніх вимог до кандидата на посаду судді, етапів його підготовки та його кваліфікаційного оцінювання, а саме кандидатом на посаду судді може бути особа, яка здобула університетську вищу юридичну освіту та пройшла дворічне професійне стажування на посаді судді або має дворічний стаж роботи як чиновник високого рангу, як службовець на державній службі в Федеративній Республіці Німеччина чи на службі в якій-небудь міждержавній чи міжнародній організації, якщо ця діяльність за своїм характером і значенням відповідала службовій діяльності високого рангу, або захистила докторську дисертацію викладача права в німецькому університеті, або має стаж роботи адвокатом, нотаріусом і яка склала єдиний кваліфікаційний іспит кваліфікаційній комісії, до складу якої входять представники суду, прокуратури, адвокатури та нотаріату; Короліства Іспанія щодо ведення шкали оцінювання діяльності кандидата на посаду судді під час навчання в школі суддів та проходження практики в судах (введення бальної системи оцінювання), яка має додаватись до оціночних балів у результаті кваліфікаційного іспиту та впливати під час призначення на посаду судді у відповідній судовій інстанції; Сполучених Штатів Америки щодо визначення рівності всіх учасників добору на посаду судді вперше, за якого помічники судді, секретарі судового засідання, помічники адвоката та прокурора не мають переваги під час відбору на посаду суддів, а рівень їх знань та здібностей перевіряється на кваліфікаційних іспитах. З урахуванням останнього запропоновано виключити ч. 2 ст. 70 Закону, відповідно до якої «добрі кандидатів на посаду судді, які мають стаж роботи на посаді помічника судді щонайменше три роки, проводиться з особливостями, визначеними рішенням Вищої кваліфікаційної комісії суддів України».

Наступною формою громадського контролю за діяльністю суддів є діяльність громадської ради добroчесності (далі – ГРД), яка утворюється з метою сприяння Вищій кваліфікаційній комісії суддів України у встановленні відповідності судді (кандидата на посаду судді) критеріям професійної етики та добroчесності для цілей кваліфікаційного оцінювання (врегульований статей 87 Закону «Про судоустрій та статус суддів»). Не будемо вдаватись до аналізу реалізації повноважень ГРД, які нами до-

сліджено в попередніх дослідженнях, а зробимо деякий екскурс в історію формування такого органу громадського контролю за діяльністю суду в розрізі міжнародних стандартів та принципів формування судового корпусу. Так, Бангальорські принципи поведінки суддів від 19 травня 2006 року, які схвалені Резолюцією Економічної та Соціальної Ради ООН визначають, що «суддя повинен не допускати порушень етичних норм і уникати поведінки, яка може видатись неетичною в будь-якій сфері своєї діяльності; як і будь-якому іншому громадянинові, судді гарантується свобода висловлення, віросповідання, участі у зборах і асоціаціях, проте в процесі реалізації цих прав суддя завжди повинен дбати про те, щоб своєю поведінкою підтримувати високий статус посади судді, а також безсторонність і незалежність судових органів; суддя не повинен дозволяти, щоб його сімейні, соціальні або інші зв'язки неналежним чином впливали на його професійну поведінку, а також на винесення ним судових рішень [12]. У Конвенції Організації Об'єднаних Націй проти корупції закріплено важливість добroчесності як інструменти її дотримання, але безпосередньо тільки щодо державної служби [13]. Поняття суддівської добroчесності тлумачиться у звіті «Суддівська етика – принципи, цінності та якості» Генеральної Асамблеї Європейської мережі рад юстиції у 2010 році, відповідно до якої: «суддя виконує обов'язки добroчесно, в інтересах правосуддя та суспільства; він повинен поводитися добroчесно як у публічному, так і в приватному житті тобто бути непідкупним та обов'язок зберігати гідність та честь; суддя виконує свої суддівські функції, уникуючи фаворитизму; присвячує основну частину свого робочого часу судовій діяльності; забезпечує правильне використання ресурсів, наданих йому для здійснення правосуддя, не зловживає цими ресурсами і не використовує їх не за призначенням; суддя виконує свої функції добросовісно, застосовуючи процедурні правила, проявляючи повагу до гідності осіб і діючи в рамках закону; поводиться ввічливо та керується інтелектуальною порядністю у стосунках з усіма професіоналами системи правосуддя, секретаріатом, помічниками, адвокатами та іншими правниками, магістратами, сторонами справи та з пресою; честь вимагає від судді як на роботі, так і в приватному житті робити все можливе для підтримання іміджу судді, суду та системи правосуддя [14, с.125]. Такі принципи добroчесності покладені в основу статусу судді у всіх провідних країнах світу, в більшості з них до складу органу, який здійснює контроль за діяльністю судів включені громадські ради (комісії) добroчесності, рішення яких не є остаточним але впливає на рішення щодо призначення судді на посаду, переміщення на іншу посаду чи звільнення з посади. Індикаторами добroчесності діяльності суддів для таких органів, як і в Україні є оцінка таких критеріїв: незалежність, неупередженість, чесність і непідкупність, дотримання етичних норм, старанність [15, с.32]

Висновок. З урахуванням вищезазначеного на сьогодні очевидно помітна динаміка росту суспільного запиту на ефективний громадський контроль

за забезпеченням якісного та справедливого правосуддя. Зважаючи на обґрунтовану актуальність даної проблеми, дослідження міжнародних стандартів громадського контролю судової влади та зарубіжного досвіду їх дотримання дає можливість запропонувати окремі положення щодо підвищення комунікативної складової суспільства (громадськості) та суду, зокрема, *доцільним є: створення та запровадження ефективної діяльності у вищих спеціалізованих судах та апеляційних судах повноцінних прес-служб, які повинні вживати заходів для належного та об'єктивного висвітлення роботи суду, сприяти налагодженню роботи журналістів з суддями тощо; створення контакт-центру при Державній судовій адміністрації України, який має приймати та узагальнювати інформацію від громадян щодо якості здійснення судочинства, дотримання суддями добroчесності, порушення ними та іншими учасниками принципів судочинства та судового процесу, направляти таку інформацію відповідним компетентним посадовим особам ДСА України для прийняття рішення про вжиття заходів впливу, в тому числі щодо ініціювання питання про порушення суддею принципів добroчесності; реанімацію діяльності громадської ради при Раді суддів України (далі – РСУ), яка юридично функціонує на підстав Положенням про громадську раду при Раді суддів України, затвердженим Рішенням Ради суддів України 05.02.2015 № 3 [16], однак фактично свою діяльність не здійснює, і основним завданням діяльності цього органу має стати не формальность в прийнятті рішень РСУ, а надання консультаційної допомоги в прийнятті організаційних питань діяльності суддів в Україні; поширення практики входження представників громадської ради міжнародних експертів (далі - ГРМЕ), діяльність якої була запроваджена Законом «Про Вищий антикорупційний суд» [17] в 2018 році в комісії Вищою кваліфікаційною комісією суддів України по відбору не лише суддів Вищого антикорупційного суду а й суддів різної юрисдикції; розроблення Положення про взаємодію суддів із засобами масової інформації та журналістами, а також Концепції комунікації судової влади України, які діально затвердити Радою суддів України.*

Список літератури

1. Про затвердження Стратегії розвитку системи правосуддя та конституційного судочинства на 2021-2023 роки: Указ Президента України від 11 червня 2021 року № 231/2021. Офіційний вісник Президента України: офіційне видання від 22.06.2021. № 17 Стор. 29. Ст. 836.
2. Ткаченко І.Ю. Поняття та зміст громадського контролю за діяльністю суддів в Україні. Юридичний науковий електронний журнал. №4. 2022. С. 280-283. DOI <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2022-4/66>.
3. Енциклопедія державного управління: у 8 т. / Нац. акад. держ. упр. при Президентові України ; наук. ред. колегія: Ю. В. Ковбасюк (голова) та ін. К.: НАДУ, 2011. Т. 1: Теорія державного управління / наук.-ред. колегія: В. М. Князєв (співголова), І. В. Розпутенко (співголова) та ін. 2011. 748с.
4. Про судоустрій та правовий статус суддів: Закон України від 2 червня 2016 року № 1402-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2016. № 31. Ст.545.
5. Ментух Н., Шевчук О. Зарубіжний досвід адміністративно-правового регулювання діяльності органів юстиції. Актуальні проблеми правознавства. Випуск 3 (15). 2018 р. С. 23–27.
6. Габдуллина Ю. Феміда одна, а пути ее разные. URL: <http://sud.ua/newspaper/2010/05/14/36041-femida-odna-a-puti-ee-raznie/print> (дата звернення: 07.02.2023).
7. Пища М.М. Адміністративно-правове регулювання процедур добору на посаду судді в Україні. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата юридичних наук зі спеціальністі 12.00.07 – адміністративне право і процес; фінансове право; інформаційне право. Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2021. 220 с.
8. Андрій Федорчук. Імплементація зарубіжного досвіду адміністративно-правового регулювання правового статусу суддів. Підприємництво, господарство і право. 2019. №8. С.110-117.
9. Скомороха Л. Питання професійно-психологічного добору кандидатів на посади суддів в Україні та міжнародний досвід. Право України. 2012. № 11-12. С. 336-348.
10. Підбір суддівських кадрів і дисциплінарна відповідальність суддів: Матеріали семінару тренінгу. Проект «Україна: верховенство права». Київ, 12-13 лютого 2007 року. 21 с.
11. Куйбіда Р. Добір суддів: призначення чи вибори? Юридичний вісник України. 2006. №30 (578). URL: <http://www.pravo.org.ua/2010-03-07-180607/laworganisandstatussuddiv/1111-selection-of-judges-appointment-or-election-ua.html> (дата звернення: 07.02.2023).
12. Бангалорські принципи поведінки суддів від 19 травня 2006 року. Схвалені Резолюцією Економічної та Соціальної Ради ООН від 27.07.2006 №2006/23. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_j67/card6#Public (дата звернення: 07.02.2023).
13. Конвенція Організації Об'єднаних Націй проти корупції: Конвенція від 31.10.2003. URL: http://search.liga-zakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MU03129.html <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1698-18> (дата звернення: 07.02.2023).
14. Європейські та міжнародні стандарти у сфері судочинства, Київ, 2015. 708 с.
15. Середа М.Л. Узагальнення практики Громадської ради добroчесності у 2019 році. Київ, 2020 рік. 32 с.
16. Положення про громадську раду при Раді суддів України: Рішення Ради суддів України 05.02.2015 № 3. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/vr003414-15/card6#Public> (дата звернення 10.02.2023).
17. Про Вищий антикорупційний суд: Закон України від 7 червня 2018 року № 2447-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2018. № 24. Ст.212.

ВИМОГИ КОНКУРСНИХ КРЕДИТОРІВ У СПРАВІ ПРО БАНКРУТСТВО: ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ

Остапенко Ю.

докторка юридичних наук, доцентка,
асистентка кафедри господарського права
Національного юридичного університету
імені Ярослава Мудрого,
Харків, Україна,
ORCID: 0000-0001-5950-2927

Швидка Т.

докторка юридичних наук, доцентка
кафедри господарського права
Національного юридичного університету
імені Ярослава Мудрого, адвокат
Харків, Україна,
ORCID 0000-0002-6152-2705

CLAIMS OF BANKRUPTCY CREDITORS IN THE CASE OF BANKRUPTCY: PROBLEMATIC ASPECTS

Ostapenko Iu.,

*Doctor of Law, Associate Professor, assistant of the Department of Economic Law,
Yaroslav the Wise National Law University,
Kharkiv, Ukraine*
ORCID: 0000-0001-5950-2927

Shvydka T.

*Doctor of Law, Associate, Professor
of the Department of Economic Law,
Yaroslav the Wise National Law University,
Kharkiv, Ukraine,
ORCID 0000-0002-6152-2705*
DOI: [10.5281/zenodo.7804538](https://zenodo.7804538)

Анотація

Стаття присвячена вивчення питання заялення конкурсними кредиторами вимог, зокрема грошових, до боржника у справі про банкрутство після закінчення строку, встановленого для їх подання («відкладених вимог»), а також розгляду загальнотеоретичних підходів до зменшення несприятливих наслідків для конкурсних кредиторів. Окрім приділено увагу забезпеченню права останніх на повноту і пропорційність задоволення (погашення) вимог через застосування нововведень у законодавстві про банкрутство. Проаналізовано повноваження господарського суду по розгляду вимог конкурсних кредиторів, заявлених після закінчення строку, встановленого щодо їх подання, й арбітражного керуючого (розпорядника майна боржника, керуючого санацією, ліквідатора) по веденню реєстру вимог кредиторів.

Abstract

The article is devoted to the study of the issue of claims by bankruptcy creditors, in particular monetary ones, to the debtor in a bankruptcy case after the expiration of the period established for their submission ("delayed claims"), as well as consideration of general theoretical approaches to reducing adverse consequences for bankruptcy creditors. Particular attention is paid to ensuring the right of the latter to full and proportional satisfaction (repayment) of claims through the application of innovations in bankruptcy legislation. The powers of the commercial court to consider the claims of bankruptcy creditors, filed after the expiration of the period established for their submission, and of the arbitration manager (manager of the debtor's property, rehabilitation manager, liquidator) to maintain the register of creditors' claims have been analyzed.

Ключові слова: банкрутство, Кодекс України з процедур банкрутства, конкурсний кредитор, грошові вимоги, реєстр вимог кредиторів, арбітражний керуючий, розпорядник майна, керуючий санацією, ліквідатор.

Keywords: bankruptcy, Code of Ukraine on bankruptcy procedures, bankruptcy creditor, monetary claims, register of creditors' claims, arbitration administrator, property manager, rehabilitation manager, liquidator.

Постановка проблеми. Уже минуло понад рік із того моменту, коли в Україні введено воєнний стан. Цілком зрозуміло, що за таких умов економі-

чна ситуація в нашій країні досить складна і нестабільна. Зокрема, через військові дії зруйновано чи пошкоджено багато великих і малих підприємств, господарств. Як наслідок, значна кількість

суб'єктів господарювання опинилася на межі банкрутства. Нині ця проблема є досить гострою і потребує аналізу й детального розгляду.

Передусім вкажемо, що процедура банкрутства на законодавчому рівні регулюється спеціальним нормативно-правовим актом, який в інституційному розумінні був першим кодифікованим, – Кодекс України з процедур банкрутства (далі – Кодекс) [1]. Нагадаємо, що він був прийнятий замість Закону України «Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом» (далі – Закон) (усіх його редакцій [2; 3], у тому числі Закону України «Про банкрутство» (далі – Закон про банкрутство) [4]), а введений в дію 21 жовтня 2019 року. Примітно, що в Кодексі знайшов відображення механізм захисту прав та інтересів конкурсних кредиторів із грошовими вимогами до боржника, що виникли до відкриття провадження у справі про банкрутство, а їх виконання не забезпечене заставою майна боржника. Закріплення дієвого механізму було дуже необхідним. Більш того, користь від цього очевидна, бо у самих нормах відсутній граничний строк заялення грошових вимог, у тому числі настання наслідків у випадку погіршення, у порівнянні з іншими конкурсними кредиторами, самих умов погашення вимог для конкурсного кредитора, а також вимоги якого було заявлено вже після спливу строку, який законодавством встановлено для подання письмової заяви до господарського суду.

Метою статті є аналіз реалізації права окремої категорії – конкурсних кредиторів за вимогами, заявленими після закінчення строку, встановленого для їх подання, на повноту і пропорційність задоволення відповідних вимог, а також виявлення прогалин у самому Кодексі, задля надання пропозицій щодо їх усунення в подальшому, зокрема, шляхом внесення необхідних змін і доповнень до Кодексу, формуванням усталеної судової практики.

Завдання статті полягає у з'ясуванні можливості й перспективності розгляду вимог конкурсного кредитора, заявлених після закінчення строку, встановленого для їх подання, господарським судом, тобто в судових процедурах, які застосовуються саме до боржника.

Вказане здійснене раз підтверджує актуальність вивчення процедури банкрутства, застосування у Кодексі новітнього підходу до процесу розгляду вимог конкурсних кредиторів, а також до самого процесу внесення до реєстру вимог кредиторів інформації з приводу відповідних вимог й забезпечення права на повноту і пропорційність їх задоволення завдяки формуванню усталеної судової практики з цих питань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важомий внесок у формування теоретико-методичних основ такого інституту, як банкрутство і вирішення питань його функціонування зробили такі науковці, як С. В. Жуков, М. І. Тітов, В. В. Джунь, Б. В. Вольвач, Д. В. Задихайлло, О. П. Подцерковний, В. А. Устименко, В. С. Мілаш. Крім того, увага приділена і рекомендаціям, наданим як згаданими фахівцями, так і практиками.

Виклад основного матеріалу. Вивчення процесу становлення, вдосконалення й поступового розвитку інституту банкрутства в Україні, у тому числі й задоволення вимог конкурсного кредитора, дозволяє стверджувати, що до початку повномасштабного вторгнення РФ, тобто до 24 лютого 2022 року, стало очевидним, що багато було зроблено для того, щоб значно зменшився рівень несприятливості наслідків заялення грошових вимог кредиторів до боржника після закінчення строку, встановленого для їх подання. Усе це набуває неабиякого значення з огляду на те, що в будь-якій правовій державі невід'ємним елементом впорядкування господарських відносин вважається саме правове регулювання відносин неплатоспроможності, а повернення боргів кредиторам неплатоспроможного боржника – одним із показників результативності впливу.

У той же час не слід забувати й про те, що досягнення основної мети, якою в нашому випадку виступає задоволення вимог (погашення боргів) кредиторів, залежить від того, яким чином визначено статус кредиторів у справі про банкрутство, якими правами й обов'язками вони наділені і чи добросовісно їх використовують/виконують.

Зокрема, Кодексом закріплено обов'язок конкурсних кредиторів подати до господарського суду письмові заяви з вимогами до боржника, що виникли до дня відкриття провадження у справі про банкрутство, а також документи, що їх підтверджують, протягом 30 днів із дня офіційного оприлюднення оголошення про відкриття провадження у справі про банкрутство. Крім того, в абзаци другому частини четвертої статті 45 Кодексу з'явилось нововведення щодо задоволення в порядку визначеній ним черговості вимог кредиторів, заявлених після закінчення строку, встановленого для їх подання. Відповідні «вимоги», спираючись на зміст згаданої статті, можна визнати «відкладеними». Варто акцентувати їх на тому, що кредитори з «відкладеними» вимогами до боржника мають юридичний статус конкурсних, однак не мають права вирішального голосу на зборах і комітеті кредиторів [1]. Для порівняння, за останньою редакцією Закону України «Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом» обов'язок конкурсних кредиторів щодо подання до господарського суду письмової заяви з вимогами до боржника в установлений строк, відлік якого починається з дня офіційного оприлюднення оголошення про відкриття провадження (проводження) у справі про банкрутство, мав ознаки імперативного, оскільки він був граничним і згідно з частиною першою статті 23 поновленню не підлягав [3].

Не можна оминути увагою й припису частини четвертої статті 23 вказаного Закону [3]. Так, із її змісту випливає, що негативні наслідки для осіб, вимоги яких заявлені після закінчення строку, встановленого для їх подання, або не заявлені взагалі, полягали не тільки в тому, що вони не визнавалися конкурсними кредиторами, а також у тому, що в ліквідаційній процедурі їх вимоги були б погашені в шосту чергу [3].

Зауважимо, що в передостанній редакції Закону закріплювалося, що вимоги конкурсних кредиторів, заявлені після закінчення строку, встановленого для їх подання, або не заявлені взагалі, не підлягають розгляду і вважаються погашеними [2].

Варто також додати, Закон у певний історичний період передбачав процес погашення вимог конкурсних кредиторів, які не були взагалі заявлені, чого не закріплювали більш ранні за часом редакції Закону, а також і сам Кодекс. Наскільки та-кий підхід законодавця віправданий – питання спірне і потребує детального вивчення, з'ясування «за» і «проти».

Перейдемо до наступного моменту. Детальне ознайомлення з приписами дозволяє стверджувати, що в наведених нормах Закону про банкрутство у відповідних редакціях [2; 3] поняття «кредитор» має те саме змістовне наповнення, що і поняття «конкурсний кредитор». Аналіз норм останньої [3] і попередніх редакцій Закону підтверджує те, що переваги все ж таки надаються тим конкурсним кредиторам, які заявили вимоги в межах строку, встановленого для їх подання. У той саме час для кредиторів, які заявили свої вимоги після закінчення такого строку, є певні переваги, йдеться про несприятливі наслідки, а саме віднесення таких вимог до категорії погашених, або до останньої черги погашення, незважаючи на правову природу їх виникнення, що, звісно, не відповідає принципу повноти і пропорційності.

Наведене означає, що нормами Кодексу передбачені рівні умови й можливості задоволення вимог конкурсних кредиторів як тих, що заявлені в межах строку, встановленого для їх подання, так і тих, які заявлені після закінчення такого строку в процедурі розпорядження майном.

Так, заяви з вимогами конкурсних або забезпечених кредиторів, подані в межах строку, визначеного Кодексом, розглядаються господарським судом у попередньому засіданні суду, а «відкладені вимоги», – господарським судом у порядку черговості їх отримання в судовому засіданні, яке проводиться після попереднього засідання господарського суду. Якщо підходить до норм, закріплених абзацами другим – п'ятим частини шостої статті 45 Кодексу [1], із позицій рівності умов кредиторів щодо забезпечення права на повноту і пропорційність задоволення (погашення) їх вимог, то, наше переконання, це полягає в тому, що у другому випадку господарський суд за результатами розгляду заяв постановляє ухвалу про визнання чи відхилення (повністю або частково) вимог кредиторів, яка є підставою для внесення відомостей про них до реєстру вимог кредиторів.

У той саме час згідно з абзацами першим – третім частини третьої статті 44 Кодексу розпорядник майна на стадії судової процедури розпорядження майном боржника зобов'язаний розглянути заяви кредиторів із грошовими вимогами до боржника, що надійшли в установленому цим Кодексом порядку, і вести реєстр вимог кредиторів [1].

Проаналізувавши наведені положення, можемо констатувати, що заявлені після закінчення

строку, встановленого для подання, вимоги конкурсних кредиторів («відкладені вимоги») розглядаються господарським судом України протягом процедури розпорядження майном, а також вносяться розпорядником майна до реєстру вимог кредиторів. Отже, до повноважень і функції господарського суду України, а також розпорядника майна належить забезпечення реалізації права таких конкурсних кредиторів на повноту і пропорційність у наступному задоволенні (погашенні) грошових вимог у судовій процедурі. Крім того, виходячи з положень абзацу третього частини шостої статті 45 Кодексу, можна стверджувати, що через відсутність прямої вказівки на судову процедуру, протягом якої судом можуть бути здійснені повноваження щодо їх розгляду, «відкладені вимоги» розглядаються судом у порядку черговості їх отримання, тобто вони можуть бути заявлені кредитором і розглянуті господарським судом не тільки в межах процедури розпорядження майном боржника, а й взагалі протягом процедури санації боржника, а також ліквідації банкрута. На наш погляд, наявність даної норми не додає як правової визначеності щодо застосування її господарським судом при здійсненні його повноважень, так і розуміння повноважень арбітражного керуючого поза межами процедури розпорядження майном боржника.

Зауважимо, що в даному випадку господарський суд України також здійснює інші повноваження. Зокрема, відповідно до пп. 9 п. 2.6 рекомендації Президії Вищого господарського суду України «Про деякі питання практики застосування Закону України «Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом» від 04.06.2004 р. № 04-5/1193 господарський суд протягом провадження у справі про банкрутство виносить ухвали, спрямовані на забезпечення судового процесу (йдеться про призначення судового засідання, відкладення розгляду справи, витребування необхідних документів від сторін і учасників провадження тощо), а також ті, які визначають майнові права й обов'язки сторін, інших учасників провадження у справі про банкрутство (ухвали про визнання чи відхилення кредиторських вимог, затвердження змін до плану санації тощо) [5].

Таким чином, права кредиторів, які подали заяви з пропуском строку, розширені. Фактично для них встановлено такий самий режим, як і для тих, хто встиг заявити вимоги у встановлений строк, крім права вирішального голосу на зборах і комітеті кредиторів. Їх вимоги задовольняються в порядку черговості, встановленої Кодексом. Передбачено, що, якщо кредитор заявив вимоги після здійснення розрахунків з іншими кредиторами, то сплачені таким кредиторам кошти поверненню не підлягають. Відомості про таких кредиторів вносяться до реєстру вимог кредиторів [6]. Отже, кредитори, які спізнилися, отримують право на задоволення вимог в порядку такої самої черговості, як і ті, хто вчасно подали заяви. Однак при цьому варто пам'ятати те, що за загальними правилами недотримання визначеного процесуальними нормами порядку має своїм наслідком обмеження для особи, якою допущено

пропуск строку. У випадку з нормою, що розглядається, такі наслідки фактично відсутні, а це, звісно, нівелює мету встановлення строку. Крім того, потреба внести зміни до реєстру вимог кредиторів на підставі їх заяв на практиці може привести до нестабільності такого реєстру, зумовити неможливість проведення судових процедур у визначені строки. Звісно, такий висновок може здатися однозначним за умови наявності таких факторів, як:

- обов'язок конкурсного кредитора подати заяви із вимогами до боржника протягом строку, встановленого для їх подання;
- відсутність норми, якою встановлювалися б повноваження ліквідатора щодо розгляду заяв саме конкурсних кредиторів з грошовими вимогами до боржника, на відміну від наявності такої норми щодо розпорядника майна;
- передбачення функції господарського суду щодо розгляду заяв з вимогами виключно поточних кредиторів;
- повноваження ліквідатора стосовно заперечення щодо таких вимог поточних кредиторів з зобов'язаннями, які виникли під час провадження у справі про банкрутство і є неоплаченими, а також щодо ведення реєстру поточних вимог кредиторів [7].

Вважаємо, що відсутність єдиної правової думки щодо забезпечення права конкурсних кредиторів на розгляд господарським судом і включення до реєстру вимог кредиторів їх вимог, які заявлені вже після закінчення строку, встановленого для їх подання, у судовій процедурі ліквідації банкрута може спричинити неоднозначну практику застосування відповідних норм. Наведене ускладнюється ще й наявністю таких факторів, як: тривалість процедури оскарження судових рішень за результатами розгляду грошових вимог кредиторів; здійснення розрахунків з іншими кредиторами до заялення конкурсним кредитором «відкладених вимог», оскільки у разі, якщо кредитор заявив вимоги після здійснення розрахунків з іншими кредиторами, то сплачені таким кредиторам кошти поверненню не підлягають відповідно до абзацу четвертого частини четвертої статті 45 Кодексу [1]. Більш того, обмежувальний механізм реалізації права конкурсного кредитора із «відкладеними вимогами» на ймовірність повного і пропорційного їх задоволення встановлено строком, визначенім саме вказівкою на подію: задоволення вимог, включених до реєстру вимог кредиторів. Вбачається, що в такому разі право конкурсного кредитора, вимоги якого заявлено у ліквідаційній процедурі, на повноту і пропорційність задоволення його вимог взагалі не забезпечено.

Звісно, «відкладені вимоги» підлягають задоволенню під час судової процедури санації боржника.

Передусім вкажемо, що в Кодексі України з процедур банкрутства під санацією розуміється, зокрема, система заходів, спрямованих на задоволення в повному обсязі або частково вимог кредиторів шляхом реструктуризації підприємства, боргів і активів та/або зміни організаційно-правової та

виробничої структури боржника. Крім того, за умови погашення вимог кредиторів згідно з реєстром вимог кредиторів платоспроможність вважається відновленою. Відповідно до частини п'ятої статті 51 Кодексу планом санації боржника має передбачатися погашення вимог кредиторів з урахуванням черговості [1].

Звісно, у процедурі санації підлягають погашенню саме вимоги конкурсних кредиторів, внесені до реєстру вимог кредиторів протягом процедури розпорядження майном. При цьому неабияку роль відведено саме факту внесення до реєстру вимог кредиторів відомостей про таких конкурсних кредиторів, а відтак, саме процедурі ведення реєстру.

На наше переконання, наявність у керуючого санацією повноважень щодо розгляду вимог конкурсних кредиторів і їх заперечення кореспонduють повноваженнями господарського суду України з розгляду відповідних вимог в порядку черговості їх отримання у судовому засіданні, яке проводиться після попереднього засідання господарського суду. Вищенаведене свідчить на користь того, що «відкладені вимоги» конкурсних кредиторів після переходу до наступної чергової судової процедури – санації боржника – можуть бути розглянуті господарським судом України і внесені до реєстру вимог кредиторів керуючим санацією в рамках даної судової процедури. Отже, спираючись на приписи абзаців шостого, сьомого частини шостої статті 50 й абзацу третього частини шостої статті 45 Кодексу [1], можна зробити висновок, у разі, якщо запровадити такий підхід до застосування проаналізованих норм, вдається за можливе забезпечення дії під час процедурі санації принципу повноти і пропорційності задоволення «відкладених вимог», заявлених протягом судової процедури санації до моменту здійснення розрахунків з іншими кредиторами.

Однак із огляду на вплив певних чинників, як-от відсутність у розділі, який регулює судову процедуру санації, норм щодо повноважень господарського суду розглядати вимоги кредиторів, заявлені протягом процедури санації боржника, а також повноважень керуючого санацією, на відміну від передбачених статтею 12, абзацом третім частини третьої статті 44, частиною шостою статті 50 Кодексу [1] розпорядника майна й ліквідатора, із ведення реєстру вимог кредиторів, підвищує ймовірність неоднозначності такого підходу. Пояснимо висловлене. Як уже наголошувалося, відображення вимог кредитора у відповідному реєстрі є саме умовою їх погашення з урахуванням черговості, за відсутності норми, яка дозволила б керуючому санацією внести розглянуті господарським судом у рамках процедури санації до реєстру вимог кредиторів. Так, в абзаці восьмому частини другої статті 47 Кодексу визначено, що розпорядник майна за результатами попереднього засідання вносить до реєстру вимог кредиторів відомості про кожного кредитора, розмір його вимог за грошовими зобов'язаннями. Крім того, у даному випадку у кредитора наявне право вирішального голосу в представницьких органах кредиторів, а також існує черговість задоволення кожної вимоги [1]. Отже, збереження норми в такій редакції не забезпечує реалізації права кон-

курсного кредитора, вимоги якого заявлені після закінчення строку, встановленого для їх подання, на повноту і пропорційність задоволення його вимог. Слід також ураховувати й те, що на початок процедури санациї боржника відповідний реєстр вимог кредиторів уже сформований на стадії попередньої судової процедури. Усе сказане здійснено раз підтверджує, що відсутність норм щодо ведення керуючим санацією реєстру вимог кредиторів підвищує ймовірність неоднозначного застосування норм при процедурі розгляду «відкладених вимог» конкурсного кредитора, які заявляються у судової процедурі санациї боржника.

Для повноти висвітлення питання зауважимо, що задоволення вимог конкурсних кредиторів, крім неустойки (штрафу, пені), заявлених після закінчення строку, встановленого для їх подання, може відбутися також за рахунок певних учасників у справі про банкрутство і третіх осіб протягом провадження у справі про банкрутство, що передбачено частиною сьомою статті 41 Кодексу [1]. Вбачається, що відповідний механізм задоволення вимог кредиторів повинен передбачати таку обов'язкову умову, як внесення відомостей про кредитора до реєстру вимог кредиторів.

Висновки. Аналіз законодавчих приписів дає змогу констатувати наступне.

1. Кодексом України з процедур банкрутства прямо не передбачено здійснення господарським судом, а також ліквідатором у процедурі ліквідації банкрута повноважень саме щодо розгляду заяв конкурсних кредиторів із грошовими вимогами до боржника.

2. Вимоги конкурсного кредитора, не забезпечені заставою майна боржника, заявлені після закінчення строку, встановленого для подання останніх, розглядаються господарським судом протягом процедури розпорядження майном боржника, про що господарський суд виносить ухвалу, яка є підставою для внесення розпорядником майна відповідних вимог до реєстру вимог кредиторів.

3. Кодекс України з процедур банкрутства прямо не встановлює здійснення господарським судом повноважень щодо розгляду в процедурі санациї повноважень заяв конкурсних кредиторів із грошовими вимогами до боржника.

4. Кодекс України з процедур банкрутства визначає механізм дотримання балансу інтересів конкурсних кредиторів як тих, що мають право вирішального голосу на зборах та комітеті кредиторів, а також і як тих, які такого права не мають. Описаний

механізм передбачає настання несприятливих наслідків для конкурсних кредиторів, вимоги яких було заявлено після закінчення строку, який встановлений для їх подання, за умови здійснення до цього моменту розрахунків з іншими кредиторами.

5. Кодекс України з процедур банкрутства не передбачає здійснення керуючим санацією повноважень щодо ведення реєстру вимог кредиторів (внесення керуючим санацією відомостей до реєстру вимог кредиторів про конкурсних кредиторів, вимоги яких визнані або відхилені господарським судом).

Список літератури

1. Кодекс України з процедур банкрутства: Закон України від 18.10.2018 №2597-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2019. №19. Ст. 74. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2597-19>.
2. Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом: Закон України від 14.05.1992 № 2343-XII // БД «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2343-12> (дата звернення: 16.02.2023). Втратив чинність.
3. Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом: Закон України від 14.05.1992 р. № 2343-XII (зі змін.). // БД «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2343-12#Text>
4. Про банкрутство: Закон України від 14.05.1992 р. № 2343-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2343-12/ed19920514> (дата звернення: 14.03.2023).
5. Про деякі питання практики застосування Закону України «Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом» : рекомендацій Президії Вищого господарського суду України від 04.06.2004 р. № 04-5/1193. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/252465_252530
6. Грабован Л. І. Погашення вимог кредиторів у процедурі банкрутства: автореф. дис. канд. юрид. наук: 12.00.04. Одеса, 2017. URL: http://dspace.onua.edu.ua/bitstream/handle/11300/8781/Grabovan_AKD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
7. Марченко Є. Конкурсні вимоги у справі про банкрутство. Новели та прогалини. Застосування норм Кодексу України з процедур банкрутства. URL: https://supreme.court.gov.ua/userfiles/media/Jukov_Zbirka_Bankrut_v2_191007_out.pdf

MEDICAL SCIENCES

LIFESTYLE OF MEDICAL STUDENTS OF OSH STATE UNIVERSITY

Abdimomunova B.,
senior lecturer of department of public health, international medical faculty,

c. Osh. Kyrgyz Republic

ORCID ID: 0000-0001-9360-7095

SPIN-code: 5502-8320,

Author ID: 1089291

Abzhasparova A.

teacher of the International medical faculty,
Public health department, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7840-545X>

SPIN-code- 8716-9677

DOI: [10.5281/zenodo.7804543](https://zenodo.45453)

Abstract

The article presents the modern lifestyle of students of the International Medical Faculty of Osh State University and the characteristics of medical and social factors affecting the health of students. Students of medical universities, in comparison with other universities, they always have a busy time, there is not always enough time for timely meals and sufficient sleep. However, the results of these processes come to a more serious violation. It is right to allocate time for rest, without compromising academic (and in the future – working) time to start with student life. Acquiring the skills of proper management of temporary resources allows you to increase personal efficiency, teaches you to highlight the most important things at the moment. According to survey done the conclusion is more than 50% of college students are not able to have meal at time due to strict college schedule. Very serious issue among college students is that they are not able to perform extra curricular activities due to lack of time which would have helped in knowing skills in different activities. This article contains suggestions to improve mental and physical health. The article review will concentrate on the prevention of stress and method of doing good with yourself being a student, to improve sleep and wake cycle and balanced diet.

Aims: To determine the lifestyle and occupational health hazards in the life of medical students, with the further development of recommendations to improve the quality of life.

Keywords: Students mental health, Sleep deprivation, skipping meals, screen time, depression, extra-curricular activities, college schedule.

In the modern world, people are more absorbed in work, study, important things and often experience not just fatigue, but a feeling of emotional burnout. A stressful situation, fear, untimely meals affect students to adapt to a new lifestyle, and in the worst case, acquire bad habits. The beginning of a new student life at medical universities will greatly affect the lives of students, due to the fact that the educational material they receive is very difficult to understand on their own, without the help of a teacher, which is the cause of more stress. Many students who consciously approached medical universities were able to spend time for themselves, and some students fell into panic, despondency, self-pity, fear-mongering, which, of course, negatively affected their health and emotional state.

Materials and Methods of research. Study and analysis of literature, questionnaire, method of comparative analysis, comparative analysis of the results obtained, generalization.

The ongoing situation in learning institutions is worth raising eyebrows, and therefore it deserves serious attention. Many factors and conditions are almost same for students. As we follow modernization we have to also keep an eye on mental health of students, they should be physically, emotionally and socially strong. In the context of getting higher grades and a tougher competition, we have forgot to talk about an average individual who have to compete and compromise even with sleep and eating habits. Most of the

learning institutions have very tight schedules and continuous sequences of study, which affects the students performance and their mental well-being.

Health is the first and most important need of a person, determining his ability to work and ensuring the harmonious development of personality. Unfortunately, many people do not observe the simplest, science-based norms of a healthy lifestyle. Some become victims of inactivity (inactivity), which causes premature aging. Others abuse food, provoking the development of obesity, vascular sclerosis, metabolic disorders. Still others do not know how to relax, distract themselves from mental and everyday worries, always restless, nervous, suffer from insomnia, which ultimately leads to a variety of psychosomatic diseases. Some people, succumbing to the addiction to smoking and alcohol, actively shorten their lives. According to the research results, the reason for the presence of bad habits in students is stress caused by the overload of curricula, the lack of normal relaxation mechanisms. As we know the basics of a healthy lifestyle include: work and rest regime, sleep organization, nutrition regime, organization of motor activity, prevention of bad habits; psychophysical regulation of the body.

In our work, we would like to reflect the most important components of a healthy lifestyle of a student, which will be presented below. Understanding the importance of a well-organized study regime, rest, sleep

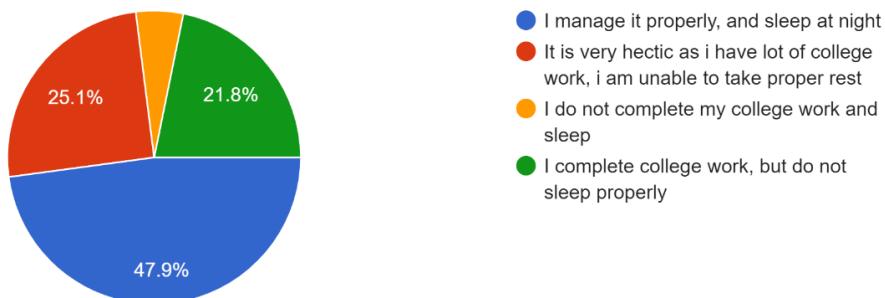
regime, diet, we conducted a survey among students of the International Medical Faculty.

The raising hot topics of concern for medical students is to know how they manage their busy college schedule with proper sleep. The first question is how do

you cope with the study schedule with proper sleep, 47.9% are trying to cope, but 25% say that they can't cope because of a busy lesson, and 21% of students say that they are correcting with studies and there is no sleep mode.

(1) How you manage your schedule of college with proper sleep ?

211 responses

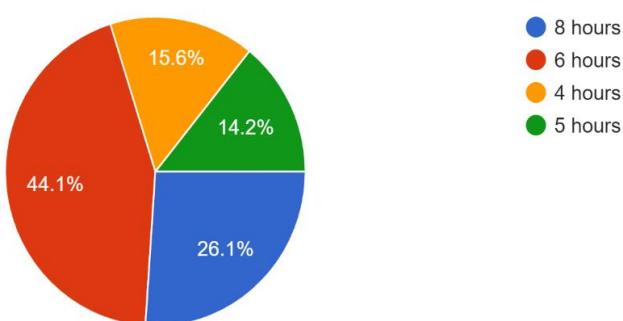


By not maintaining proper schedule students are torturing themselves and affecting health, as they cannot take proper rest and also unable to complete work on time. Set goals, prioritise tasks, make note of deadline, make note of deadlines, start with small work and make it your habit, do things by pre planning, in the night decide what you will do in the next morning, take small breaks and in those breaks also do some relaxing work, take help from others, reward yourself when you have completed your daily to do task.

Sleep is a mandatory and most complete form of daily rest. For a student, it is necessary to consider 7.5 - 8 hours as the usual norm of night monophasic sleep. Hours intended for sleep cannot be considered as a kind of time reserve that can be used often and with impunity for other purposes. This, as a rule, affects the productivity of mental work and the psycho-emotional state. The results of the survey of students showed us that about 26% of students observe the sleep regime, 44% sleep -6 hours, and even worse there are students who sleep only -5 hours (14.2%) and 4 hours (15.6%).

(2) How many hours a day you sleep ?

211 responses



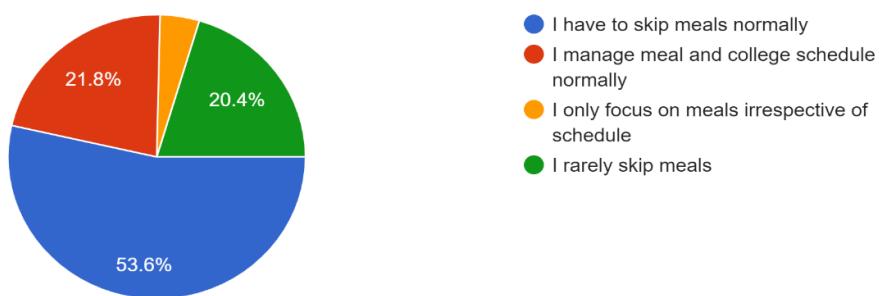
Sleep deprivation could lead to serious health disorders like-risk of hypertension, diabetes, obesity, heart attack, decreased brain function, memory loss, weakened immune system, psychiatric disorders. Despite the importance of your studies, but it is no more than your mental work. You should always try to take care of your sleep, its effectiveness will increase your efficiency, and you will feel more energetic and rested. At least 6 hours of restful and uninterrupted sleep at night and completing college work in the afternoon - early morning classes are more valuable than late evening classes.

Nutrition plays a significant role in the formation of a healthy lifestyle of students. Every student can and

should know the principles of rational nutrition, regulate their diet. Food serves as a source of energy for the work of all body systems, tissue renewal. Part of the energy goes to the basic exchange necessary to maintain life in a state of complete rest, about 30 - 40% of the energy goes to ensure physical and professional activity of a person. During their studies, students make up their own diet, educational institutions also take into account the time on nutrition when drawing up the lesson schedule. But our surveys show that more than 50% of students skip meals during their studies, about 22% only observe the diet, and there are still students who sometimes observe but also sometimes skip.

(5) How often you skip meals because of college schedule ?

211 responses



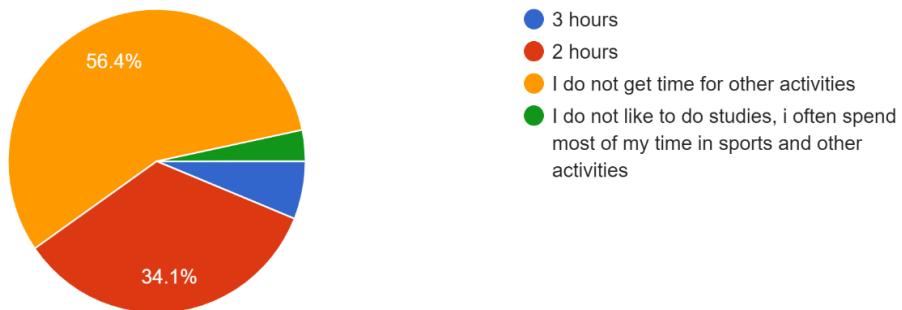
If meals are not taken or in proper balance it can lead to weight loss, feeling tired, weaken energy, skin and hair problems, lower metabolism, menstrual irregularity. Obviously for this problem there are many solutions, students should be given with healthy and little amount of breakfast that will help to maintain balanced diet and reduce eating time. In their lunch some fruits, salads, juices can be packed with them in addition to food so they can eat by sharing, this will increase their diet and they will learn social interaction. Dinner time should be 3 hours prior to sleep so that the food get digested easily and help sleep better. An important aspect of the food culture is the regime and the distribution of calories of food during the day. The maximum amount

should be given breakfast, 40-50% of the calorie content of the daily diet should fall on the morning meal, about 25% remains for lunch and dinner.

One of the mandatory factors of a healthy lifestyle of students is the systematic use of physical activity. They are a combination of various motor actions performed in everyday life, in organized and independent physical exercises and sports. A large number of people engaged in intellectual work have limited motor activity. This is also true of students, 56% of whom say that they do not have time for sports. But there are students who actively lead a healthy lifestyle, doing sports (34.1%), and even more interesting were students who prefer sports more than studying.

(6) How much time you spend in sports and other activities than studies ?

211 responses



“A healthy mind stays in a healthy body” is not just a statement, not a fact to focus on, students should be good both in school and in extracurricular activities. Students justify themselves not getting enough time for hobbies due to college schedules. The general perspective should be that sports should be encouraged in educational institutions and extracurricular sports events should be organized, there are many different competitions among students.

To lead an active lifestyle, one of the key is considered to be proper time management, specific compilation and time management. The above questions show that many students do not observe sleep patterns, do not exercise. And we were interested in their success

in the classroom and spending time preparing university homework, spending time on social networks.

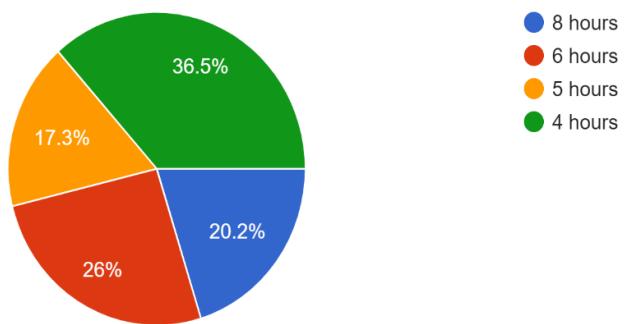
Our attention is drawn to the fact that young people who view the weather while studying or for other social applications spend a lot of time in front of the screens of mobile devices or laptops. The life of a modern person can no longer be imagined without such things as a tablet, phone, computer. Uncontrolled use of gadgets by a child also does not lead to good, so gadgets should be in the life of students, but dosed. Most of our students spend 6-8 hours on the study screening, not taking into account other social networks. Various achievements of science in the form of technological gadgets — all kinds of laptops, computers,

smartphones, the Internet and TV have become so firmly embedded in our lives that it is now difficult to even imagine it without them. We all understand that in a world that depends so much on communication technologies, fast search and exchange of information, technical skills are simply necessary for everyone. But

if you abuse gadgets, the negative consequences will not keep you waiting. The most common is visual impairment, impaired posture and physical inactivity, memory impairment and the ability to concentrate if the child is sitting at the computer for a long time and in the wrong position.

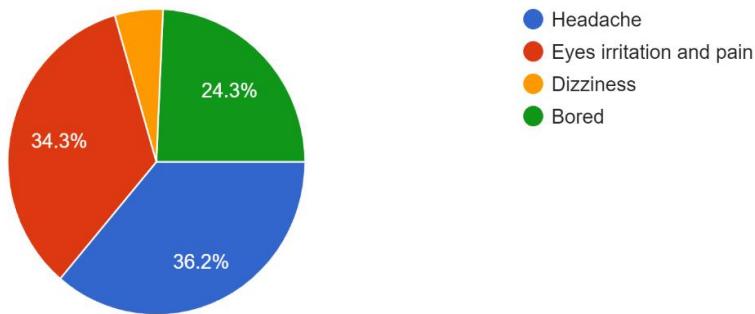
(3) What is your screening time, for study or for entertainment purpose a day ?

208 responses



(4) How you feel due to screen time you suffer from ?

210 responses



The main rule is to maintain a balance in everything. No virtual game can replace real activities: creative activities, sports, outdoor games, reading books, walking.

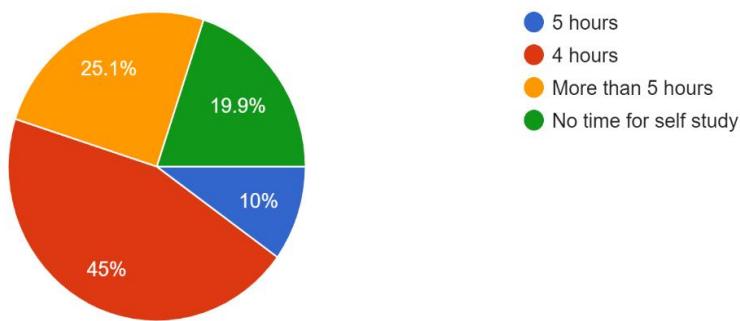
It is necessary to monitor each student's screening time, on average it is 30-50 minutes a day. If the lesson requires more time, then take breaks for 10 minutes and do not miss gymnastics for the eyes. Try not to use gadgets before going to bed: such activity before falling asleep excites the nervous system, the child may not sleep well, have difficulty falling asleep or have nightmares. No worries screen time can be reduced by playing outdoor games rather than mobile games, by study-

ing from books and reliable sources, use of eye protective glasses can also reduce eye stress. And talking to friends more directly rather than chatting or calling will be helpful.

The following diagram shows that students spend a maximum of 4 hours a day (45%) on self-preparation, and this means that the rest of the screening hours are for other social networks. Having spent more time in gadgets and having difficulties in communication, they often become dependent on social networks and chat rooms. In such cases, not only communication with peers suffers, but also relationships in the family, universities.

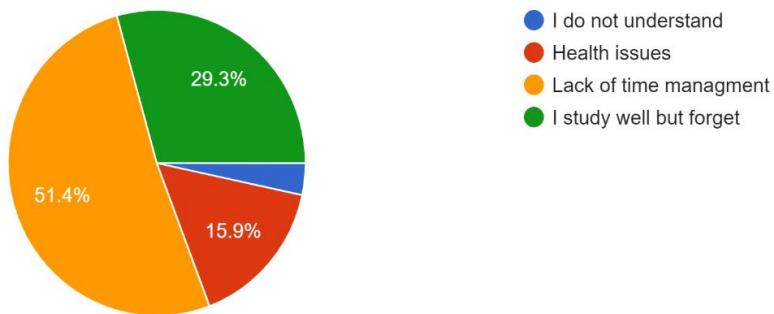
(7) How much time you spend on self study per day ?

211 responses



(9) What are the reasons of not studying properly ?

208 responses



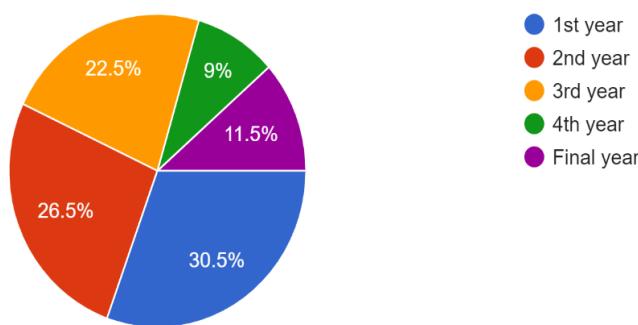
A very strange situation is that currently students do not practice meditation or physical exercises to maintain health, but spend more time on social networks. And the reasons for unsuccessful studies, the majority of students answered as a lack of time for preparation (51.5%), and the other 29.3% simply forgets the topics they have passed, 15% do not take into account due to health. After all, physical exercises and meditation, listening to soothing music can help them become more beautiful and turn their innovative ideas into reality.

After entering medical life students feel emotional burst leaving home for studies first time for a while is

not easy. Students fell study depression, tension of cracking competitive exam and despite of the fact that they need to talk about their mental health to parents, sometime they cannot share these things because they think parents might get stressed with all that, they don't want to panic parents According to a report by the TrustedSource Board of Medical Education, stress, burnout and depression are risk factors for medical students with serious consequences. The Council reports that medical students are three times more likely to commit suicide than the general population. he survey results we conducted also show that the majority of 30.5% of students felt depressed during their first year.

(8) What you feel at which year you started feeling depression ?

200 responses

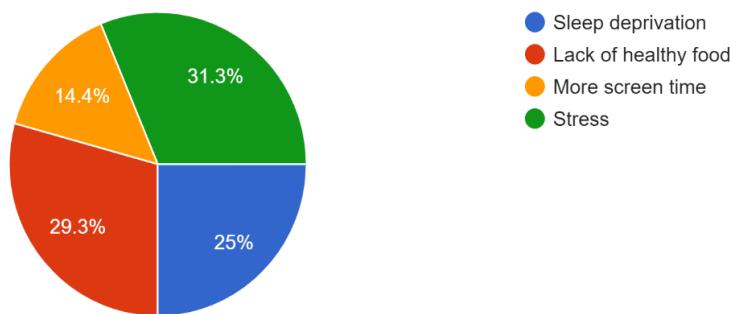


If the student talks to their parents, supervisors, they will help them make the right decisions, because parents and teachers are more mature emotionally, mentally and socially stable. And for sure they will show them the right way of life, it would be easy to get access to the mental state of the students.

But an interesting fact we have turned out that the causes of their depression are often due to stress 31%, insufficient nutrition (29.3%) and sleep 25%, and of course indicated due to more loss of time for screening.

(10) If you feel headache or depression, what is the reason ?

208 responses



"Medical students report higher levels of psychological distress than their same-age peers, despite having similar or healthier profiles than peers at the outset of medical school," according to a 2018 study Trusted Source. The results of various studies show various stress factors for medical students, such as: academic stress, problems with work-life balance, conflicts in relationships, poor guidance or support of students, amount of information, finances, uncertainty about the future, lack of time for yourself, responsibility, the need to be successful.

A 2018 study surveyed 1,137 medical students in Florida and found that "stress levels increase during medical school, peaking either in their sophomore year or when students enroll in medical departments."

Sources of stress in medical school may vary depending on your year of study:

- Academic workload was the biggest stress for first-year students, while financial difficulties were the lowest stressor.

- For second-year students, competition with peers was the most stressful.

- Third-year students had the highest work-life balance conflicts, romantic relationships, family demands and personal medical conditions.

- As for the fourth-year medical students, the most intense stress was coming into contact with human suffering.

Solution: Fix your schedule to sleep at 9 Pm. 6 hours sleep is enough, if you oversleep, or sleep less then you might get some mental disorders like depression. Have poor memory. Eat 3 hours before bed it help in asleep faster, get rid of heartburn, and enhance health. Perform a simple workout to eliminate brain fog. Plan your morning a night before, find a way to create flow in your morning hours. Look at your schedule, align your priorities, schedule tasks to handle first. Take a glass of water, drinking water on empty stomach will help you: lift your mood, reduce food cravings, eliminate the sluggish feeling. Eliminate screen time 1

hour before bed. This will help fall sleep in 2-5 minutes. Get rid of phone addiction and quit overthinking in bed.

References

1. Dyrbye L, et al. (2016.) A narrative review on burnout experienced by medical students and residents 2. onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/medu.12927
3. Harries L, et al. (2021.) Effects of the COVID-19 pandemic on medical students: A multicenter quantitative study
4. bmcmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-020-02462-1
5. Hill M, et al. (2018.) In their own words: Stressors facing medical students in the millennial generation.
6. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6179084/
7. Jacob R. (2020.) Taking care of our future doctors: A service evaluation of a medical student mental health service.
8. bmcmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-020-02075-8
9. Puthran R, et al. (2016.) Prevalence of depression amongst medical students: A meta-analysis. 10. onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/medu.12962
11. Report of the Council on Medical Education. Subject: Study of medical student, resident, and physician suicide (resolution 959-i-18). (2019).
12. ama-assn.org/system/files/2019-07/a19-cme-6.pdf
13. Quek T, et al. (2019.) The global prevalence of anxiety among medical students: A meta-analysis.
14. ncbi.nlm.nih.gov/pmc/ 15.
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.uopeople.edu/blog/10-best-time-management-tips-for-students/&ved=2ahUKEwjljopeJ9cL9AhXSmIsKHeXcc-oQFnoECBIQBQ&usg=AOvVaw0BWjjmK1S-VeZz9yMmpae2>
16. Book - The Inner World of Medical Students. By - Johanna Shapiro

**ФАРМАКОЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОТРЕБЛЕНИЯ
АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ, В СВЯЗИ С ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЕМ
МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ПРОВИЗОРНЫЙ ГОСПИТАЛЬ, ДЛЯ ОКАЗАНИЯ
МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ С COVID - 19**

Дьяченко С.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России,
доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры фармации и фармакологии*

Красножон Т.В.

*Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения
«Городская клиническая больница» имени профессора А.М. Войно-Ясенецкого, министерства здраво-
охранения Хабаровского края, заведующая аптекой*

Гороховский В.С.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России,
кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой анестезиологии - реаниматологии,
трансфузиологии и скорой медицинской помощи*

Егорова Е.А.

*Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница»
имени профессора Г.Л. Александровича, министерства здравоохранения Хабаровского края,
заведующая аптекой*

**PHARMACOEPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF CONSUMPTION OF
ANTIMICROBIAL DRUGS, IN CONNECTION WITH THE CONVERSION OF A MEDICAL
ORGANIZATION INTO A PROVISIONAL HOSPITAL, TO PROVIDE MEDICAL CARE TO
PATIENTS WITH COVID – 19**

Dyachenko S.,

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Far Eastern State Medical University" of the Ministry of Health of Russia,
Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Pharmacy and Pharmacology*

Krasnozhan T.,

*Regional state budgetary healthcare institution
"City Clinical Hospital" named after Professor A.M. Voino-Yasenetsky
Ministry of Health of the Khabarovsk Territory,
head of pharmacy*

Gorokhovskii V.,

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Far Eastern State Medical University" of the Ministry of Health of Russia,
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Anesthesiology - Resuscitation, Transfusiology and Emergency Medicine*

Egorova E.

*Regional State budgetary healthcare institution
"City Clinical Hospital" named after Professor G.L. Alexandrovich
Ministry of Health of the Khabarovsk Territory,
head of pharmacy*

DOI: [10.5281/zenodo.7804547](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804547)

Аннотация

Исследование потребления антимикробных препаратов является важным компонентом комплексных программ по контролю за гнойно-септическими заболеваниями в стационаре и профилактике антибиотикорезистентности микроорганизмов. Динамика потребления антимикробных препаратов в стационарах, с одной стороны, отображает выполнение современных клинических рекомендаций, а с другой – показывает эволюционные изменения резистентности микроорганизмов. В результате проведенного исследования потребления антимикробных препаратов в связи с перепрофилированием медицинской организации для оказания медицинской помощи пациентам с COVID - 19, были продемонстрированы основные тенденции изменения их потребления.

Abstract

The study of antimicrobial drug consumption is an important component of comprehensive programs for the control of purulent-septic diseases in the hospital and the prevention of antibiotic resistance of microorganisms. The dynamics of antimicrobial drug consumption in hospitals, on the one hand, reflects the implementation of

modern clinical recommendations, and on the other hand, shows the evolutionary changes in the resistance of microorganisms. As a result of the study of antimicrobial drug consumption in connection with the conversion of a medical organization to provide medical care to patients with COVID - 19, the main trends in their consumption were demonstrated.

Ключевые слова: Фармакоэпидемиология, фармакотерапия, DDD-анализ анализ, антимикробные препараты.

Keywords: Pharmacoepidemiology, pharmacotherapy, DDD analysis, antimicrobial drugs.

Введение

С конца января 2020 г. во многих странах мира стали регистрироваться случаи заболевания COVID-19 и 11 марта 2020г. ВОЗ объявила о начале пандемии COVID-19. В настоящее время, в лечении COVID-19 широко используется патогенетическая терапия, которая представлена применением: глюкокортикоидных препаратов (дексаметазона, метилпреднизолона), ингибиторов янус-киназ (тофацитиниба или барицитиниба), ингибитора ИЛ-17 (нетакимаб), ингибитора ИЛ-6 (олокизумаба), блокаторы рецептора ИЛ-6 (тоцилизумаб, сарилумаб, левилимаб). Одним из частых осложнений всех вышеперечисленных препаратов, являться повышенный риск развития вторичных бактериальных инфекции (Временные методические рекомендации "Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) [3].

Инфекции, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП, англ. Health care – associated infection - HAI) основаны на существующих теоретических представлениях о закономерностях развития эпидемического процесса в медицинских организациях (МО). Общим критерием для отнесения инфекций к ИСМП является непосредственная связь их возникновения с оказанием медицинской помощи (диагностикой, лечением, профилактикой и реабилитацией). Именно поэтому к ИСМП относят случаи инфекции, не только присоединяющиеся к основному заболеванию у госпитализированных пациентов, но и связанные с оказанием любых видов медицинской помощи, в том числе и случаи инфицирования производителей медицинских услуг (СанПиН 2.1 3.2630 10). На основании вышеизложенного можно предположить, что возникновения вторичных бактериальных инфекции у пациентов с COVID-19, являются ИСМП.

В их лечении проблема резистентности бактерий выходит на первый план. Среди наиболее распространенных - нозокомиальная вентилятор - ассоциированная пневмония.

Затраты на антибактериальную терапию составляют более ¼ бюджета медицинских организаций. Из-за широкой распространенности возбудителей внутрибольничных инфекций с множественной устойчивостью к антибиотикам эффективность антимикробной терапии снижается. Около 50% пациентов отделений реанимации имеют инфекции, половина из которых – внутрибольничные. ИСМП увеличивают риск смерти в отделениях реанимации в 2,5 раза [8].

Одним из важнейших направлений фармакоэпидемиологических исследований является анализ потребления антимикробных препаратов при риске

формирования антибиотикорезистентности, связанном с необоснованным и неконтролируемым назначением препаратов данной группы в отдельно взятом стационаре, регионе, стране и в мире в целом.

В настоящее время доказано, что масштабное применение АМП приводит к достаточно быстрому нарастанию устойчивости к этим препаратам. Именно поэтому изучение динамики потребления АМП является обязательной и неотъемлемой частью анализа фармацевтического

Изучение динамики потребления системных антимикробных препаратов (АМП) является неотъемлемой частью анализа регионального фармацевтического рынка. Начиная с 2001 года в рамках проекта ESAC (European Surveillance of Antimicrobial Consumption) при поддержке Европейской комиссии мониторинг потребления системных антимикробных препаратов проводится более чем в 30 странах Европы [9,10,11,13].

Появление на фармацевтическом рынке множества новых антибактериальных препаратов, рост резистентности микрофлоры к антибиотикам, распространение проблемных резистентных штаммов как в условиях стационара, так и в амбулаторной практике, осложняют проведение эффективной антибактериальной терапии [2,7,14].

Фармакоэпидемиологическое исследование позволяет оценить существующие стереотипы антибактериальной терапии, выявить специфические отклонения от современных стандартов и наметить перспективы повышения качества лечения больных с гнойно-воспалительными заболеваниями [1,2,5].

Специалисты госпитального звена, работающие в сфере оценки потребления антимикробных препаратов, давно определили взаимосвязь между потреблением антибиотиков и снижением чувствительности к ним бактериальных патогенов по результатам антибиотикограмм [14].

Фармакоэпидемиология ставит своей целью рациональное использование лекарственных средств на уровне популяций. Для проведения фармакоэпидемиологического мониторинга АМП наиболее оптимальным является использование DDD-показателей, изменение которых изучается в динамике, что дает возможность получать реальные данные об их потреблении и определять тенденции использования этой группы препаратов.

До настоящего времени при оказании медицинской помощи пациентам с COVID - 19 не проводились крупномасштабные исследования потребления антимикробных препаратов (АМП) в стационарах условиях. Полученные данные позволяют оценить выполнение клинических рекомендаций. Именно поэтому изучение потребления АМП

в стационарах как субъектах с наибольшим уровнем использования их является важным компонентом комплексных программ профилактики развития антибиотикорезистентности на всех этапах оказания медицинской помощи.

Цель исследования: Оценить изменения в потреблении антимикробных препаратов, для системного применения в многопрофильном хирургическом стационаре при перепрофилировании его в провизорный госпиталь для оказания медицинской помощи пациентам больных COVID-19, на основании фармакоэпидемиологического анализа.

Материал и методы.

Проведен анализ использования АМП в КГБУЗ «Городская клиническая больница» имени профессора А.М. Войно-Ясенецкого МЗХК за период 2003–2022 гг. С 2020г. данная медицинская организация (МО) перепрофилирована в провизорный госпиталь для оказания медицинской помощи пациентам больных COVID-19.

Объектом исследования служила отчетно-учетная документация по закупке и расходованию антимикробных препаратов для отделений стационара за 19 лет. Стоимость препаратов определялась по ценам на момент их закупки, далее определялась сумма затрат за каждый анализируемый год. Распределение используемых антимикробных препаратов по группам осуществлялось согласно анатомо-терапевтическо-химической (АТХ) классификации и международным непатентованным наименованиям (МНН) с последующим делением согласно химического строения и ранжированием в порядке убывания затрат.

Для количественного описания потребления АМП использовалась рекомендуемая ВОЗ система «условных суточных доз» (Defined Daily Doses (DDD)) [10]. Количество DDDs использованных антибиотиков выражалось в виде количества DDDs на 100 койко-дней (DID). Величина DDD для каждого конкретного препарата были взяты из информации центра потребления лекарственных средств ВОЗ [11]. Информация о количестве койко-дней, проведенных больными в стационаре, получена из официальных ежегодных отчетов медицинской организации.

Количество DDDs использованных антибиотиков выражалось в виде количества DDDs на 100 койко-дней. DDD на 100 койко-дней рассчитывалось как отношение суммарного количества лекарственного средства, потребленного в течение 1 года умноженного на 100, к DDD умноженному на количество койко-дней. Величина DDD для каждого конкретного препарата были взяты из информации центра потребления лекарственных средств ВОЗ (WHO., 2003).

Достоверность различий полученных данных определялась посредством корреляционного анализа с расчетом линейных коэффициентов корреляции, оценкой направления и силы связи и проверкой нулевой гипотезы об отсутствии значимой

связи при $p < 0,05$, а также метода χ^2 , уровень значимости различий принят при $p < 0,05$.

Результаты.

За исследуемый период времени наряду с общим увеличением финансирования МО по статье «Медикаменты» произошло достоверное увеличение доли расходов на антимикробные препараты с 1212304 руб. в 2003 году до 6525861,3 руб. в 2019 году (линейный коэффициент корреляции 0,33, что говорит о прямой весьма высокой статистически значимой связи; $p < 0,05$). При этом обращает на себя внимание отсутствие значимых изменений суммарного потребления антимикробных препаратов за 16 летний период с максимальными колебаниями от 52,8 DDD на 100 койко-дней в 2003 году до 64,5 DDD на 100 койко-дней в 2019 году (Рис. 1).

Описываемые тенденции возникли из-за коррекции технологических процессов оказания медицинской помощи в МО, в частности широкого внедрения антибиотикопрофилактики в хирургических отделениях, а с другой стороны объясняются изменением микробного пейзажа гнойно-воспалительных заболеваний.

В то же время, при перепрофилировании МО в провизорный госпиталь отмечается в 2020г. отмечается дальнейшее увеличение затрат на АМП, до 29559934 руб., и увеличением потребления до 114,4 DDD на 100 койко-дней в 2020 году ($p < 0,05$), в связи с использованием Временных методических рекомендации "Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) Версия 1-9. «Пациентам с клиническими формами коронавирусной инфекции, протекающими с поражением нижних отделов респираторного тракта (пневмония), показано назначение антимикробных препаратов» [3].

В дальнейшем при появлении Временных методических рекомендации "Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 10. «Поэтому подавляющее большинство пациентов с COVID-19 не нуждаются в назначении антибактериальной терапии» [4], отмечается в 2021г. снижение потребления до 91,1 DDD на 100 койко-дней при росте затрат на АМП, до 34231075,96 руб., что объясняется агрессивной патогенетической терапией пациентов с COVID-19, формированием иммунодефицитных состояний у них и как следствие использованием АМП резерва (Рис. 1).

Анализ летальности за 2020 – 2021г. показал, что использованием агрессивной патогенетической терапии, и снижение потребления АМП, привело к увеличению летальных исходов у пациентов находящихся на стационарном лечении с COVID-19, соответственно с 7,07% до 8,99%, за соответствующие периоды ($p < 0,05$).

Построенная прогнозная модель до 2023 года показывает вероятное дальнейшее снижение затрат на антимикробные препараты при отсутствии значимых изменений их суммарного потребления (Рис. 1).

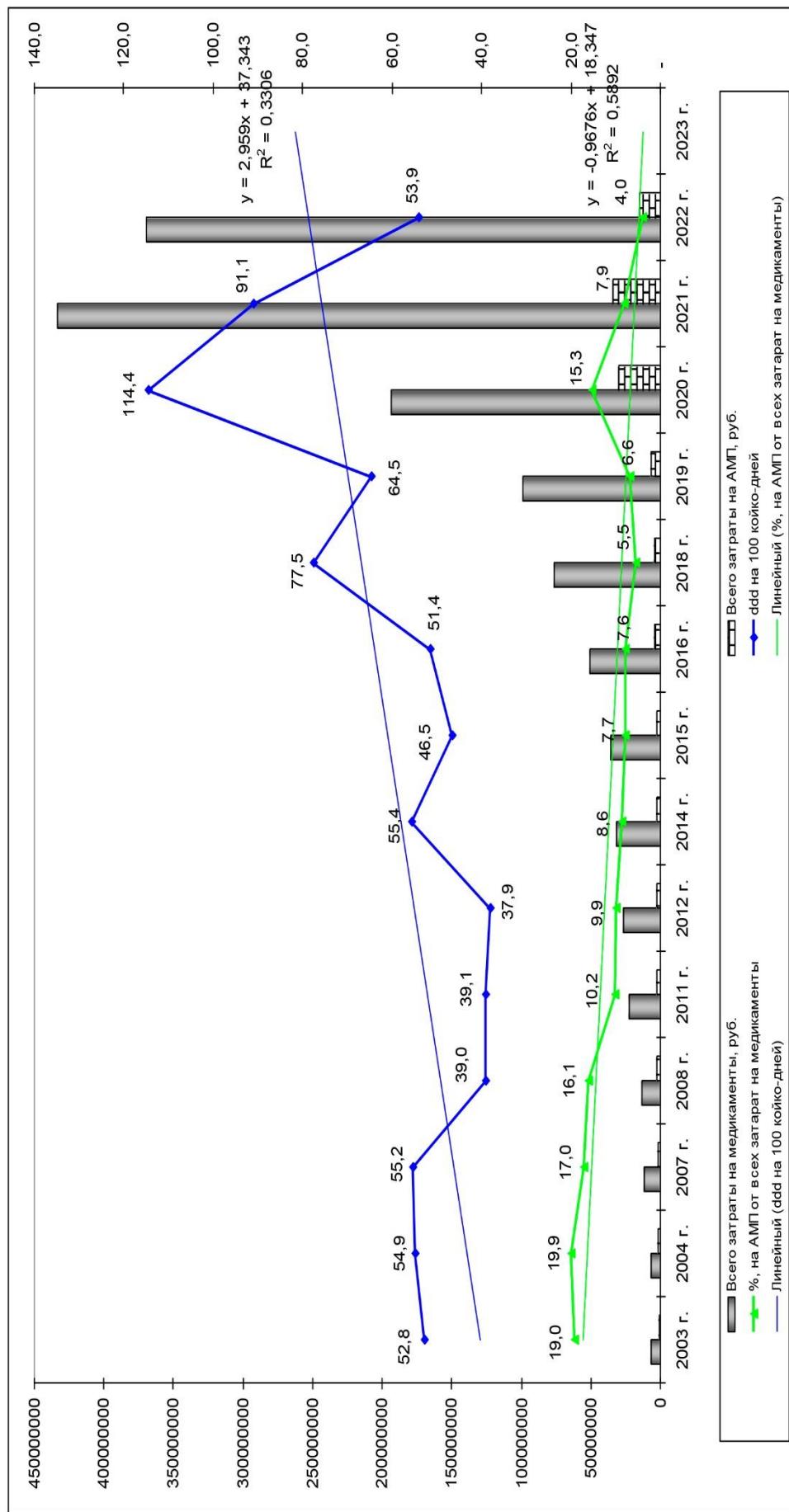


Рисунок 1. Потребление антибиотиковых препаратов в 2003 – 2022 гг. в многопрофильном хирургическом стационаре (DDD на 100 койко-дней).

При проведении анализа потребления АМП по группам (АТХ и МНН), за исследуемый период в МО выявлено достоверное изменение структуры потребления антимикробных препаратов по группам. В частности, выявлено достоверное сокращение потребления группы J01G аминогликозидные антибиотики с 14,39 DID в 2003 году до 1,85 DID в 2022 году ($p<0,05$), J01C бета-лактамные антибиотики-пенициллины с 19,34 DID в 2003 году до 5,57 DID в 2016 году ($p<0,05$) и дальнейшему снижению их потребления, J01E сульфаниламиды и триметоприм с 1,64 DID в 2003 году до 0 DID в 2016 году ($p<0,05$).

В то же время возросло потребление группы J01DD цефалоспорины и их аналоги, III поколения с 2,13 DID в 2003 году до 33,4 DID в 2020 году ($p<0,05$), J01M антимикробные препараты, производные хинолона с 4,11 DID до 36,14 DID в 2020 г. ($p<0,05$) (Таб. 1).

Увеличение потребления групп АМП в 2020 г. в провизорном госпитале (DDD на 100 койко-дней), J01MA Фторохинолоны, J01DD цефалоспорины и их аналоги, III поколения, J01FA Макролиды, полностью соответствует клиническим рекомендациям по ведению пациентов с тяжелой внебольничной пневмонией [6].

В 2021г. отмечается увеличение потребления АМП резерва J01DH Карбапенемы, что обусловлено появлением в стационаре полирезистентных (с устойчивостью микроорганизмов к трем и более

классам антимикробных препаратов XDR и панрезистентных (pandrug resistance (PDR) микроорганизмов, с устойчивостью их ко всем антимикробным препаратам) штаммов микроорганизмов.

При проведении сравнительного анализа потребления АМП в DDD на 100 койко-дней (DID) по МНН с 2003 г. отмечается достоверное снижение потребления ампициллина с 13,46 до 1,6 DID в 2022 году ($p<0,05$), гентамицина с 14,3 до 0,2 DID ($p<0,05$), бензилпенициллина 5,47 до 0 DID ($p<0,05$) (Таб. 2). В то же время значительно возросло потребление цефотаксима с 1,61 до 25,9 DID в 2020г. ($p<0,05$), метронидазола с 2,1 до 10,4 DID ($p<0,05$), левофлоксацина с 0 до 23,89 в 2020 г. и 6,51 DID в 2022 г. ($p<0,05$), меропенема с 0,02 до 4,83 DID ($p<0,05$) (Таб. 2).

При проведении анализа финансовых затрат по МНН (Таб. 3) выявлено, что, более четверти затрат в 2022г. приходится на Cefotaxime, combinations, а также Meropenem и Cefepime + Sulbactam, используемые для лечения пациентов с гнойно-септическим заболеваниями, выделивших полирезистентные микроорганизмы, являющимися возбудителями тяжелых форм внутрибольничных инфекций.

В то же время, подходы к ведению пациентов, выделивших панрезистентные штаммы микроорганизмов, на сегодняшний день не разработаны. Во многом это обусловлено отсутствием эффективных антимикробных препаратов, как в Российской Федерации, так и за рубежом.

Таблица 1.

Потребление антибиотических препаратов по группам в 2003-2022 гг. в многопрофильном стационаре (%) от DDD на 100 койко-дней

Таблица 2.

Погребление АМП по МНН в 2003 – 2022 гг. в многопрофильном хирургическом стационаре,

АТХ	МНН	(DDD на 100 койко-дней)											
		2003г.	2007г.	2008г.	2011г.	2012г.	2014г.	2016г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.
J01XD01	Metronidazole	2,1	3,5	2,2	3,5	3,5	14,1	6,5	7,7	7,1	6,15	10,79	10,40
J01MA02	Ciprofloxacin	4,0	3,2	2,8	4,8	4,7	7,9	5,0	7,1	7,8	5,32	6,94	6,96
J01MA12	Levofloxacin	0,0	0,0	0,1	0,0	0,7	1,5	1,7	13,6	9,1	23,89	12,16	6,51
J01DH02	Meropenem	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,6	0,4	0,6	0,6	3,97	8,02	4,83
J01CR02	Amoxicillin	0,1	0,6	0,8	1,7	1,5	1,3	2,0	1,2	1,4	0	0,14	4,64
J01AA02	Doxycycline	2,7	3,2	2,7	3,8	2,7	4,3	7,1	5,4	4,9	0,35	0,99	3,10
J01DD51	Cefotaxime, combinations	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,96
J01DD62	Cefoperazone, combinations	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,6	0,7	1,0	4,85	6,82	2,93
J01CA01	Ampicillin and enzyme inhibitor	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,41	3,90	1,81
J01DD01	Cefotaxime	1,6	2,0	2,8	5,7	5,8	8,7	11,3	11,7	15,9	25,90	11,30	1,79
J01MA14	Moxifloxacin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	6,50	2,16
J01CR02	Amoxicillin and enzyme inhibitor	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	3,2	1,5	3,1	4,5	10,13	2,29	1,24
J01GB06	Amikacin	0,0	0,4	0,5	0,2	0,3	1,8	5,2	19,4	2,1	1,47	2,21	1,19
J01XA01	Vancomycin	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,58	2,21	1,07
J01DE02	Cefepim and enzyme inhibitor	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,09	1,79	0,70
J01GB03	Gentamicin	14,3	10,4	8,2	4,6	3,1	1,5	0,0	1,7	0,6	0	0,20	0,66
J01XX08	Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,33	1,96	0,37
J01FF02	Lincomycin	1,4	2,4	1,0	0,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,34
J01FA10	Azithromycin	0,0	0,1	0,1	0,5	1,0	0,7	1,3	0,9	1,1	15,96	1,40	0,29
J01DD04	Ceftriaxone	0,4	1,0	1,3	1,7	2,0	2,2	2,7	2,6	4,4	2,56	9,99	0,09
J01MA01	Ofloxacin	0,0	2,2	2,8	2,8	2,9	1,9	1,7	0,0	1,6	0,43	3,53	0,08
J01DH04	Doripenem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,05	0,00	0,05
J01AA12	Tigecycline	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,03	0,0	0,0	0,34	0,00	0,03
J01BA01	Chloramphenicol	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0	0,00	0
J01CA01	Ampicillin	13,5	14,7	4,8	2,6	1,6	1,8	1,6	0,2	0,6	0	0,00	0
J01CE01	Benzylpenicillin	5,5	5,1	2,6	1,1	1,5	0,9	0,4	0,0	0,0	0	0,00	0
J01DB04	Cefazolin	2,4	2,8	3,0	4,4	4,6	3,2	1,8	1,3	0,0	0,04	0,00	0
J01DE01	Cefepime	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,16	0,18	0
Прочие		4,4	3,1	2,7	0,6	0,5	0,0	0,2	0,4	1,1	0,89	0,97	0,33
Итого		52,8	55,2	39,0	39,1	37,9	55,4	51,4	77,5	64,5	114,39	91,05	53,86

Таблица 3.

АТХ	МНН	Затраты на АМП по МНН в 2003 – 2022 гг. в многопрофильном хирургическом стационаре, (%)											
		2003г.	2007г.	2008г.	2011г.	2012г.	2014г.	2016г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.
J01DD51	Cefotaxime, combinations	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,68	28,85
J01DH02	Meropenem	4,72	2,34	10,31	7,98	8,36	5,06	18,65	14,28	19,12	25,26	28,84	14,57
J01DE02	Cefepime + Sulbactam	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	1,72	12,91	9,85
J01DD01	Cefotaxime	19,41	10,85	12,14	20,55	22,59	21,93	26,77	25,76	25,75	11,32	5,63	9,33
J01DD62	Cefoperazone, combinations	13,19	5,75	12,82	8,33	3,82	3,97	5,68	3,27	9,81	13,10	11,70	8,21
J01XA01	Vancomycin	1,11	0,41	1,14	4,20	4,00	2,94	1,42	1,20	0,56	4,18	4,32	5,08
J01XD01	Metronidazole	2,10	2,66	2,96	7,85	8,65	8,67	13,53	7,42	5,53	1,52	1,95	4,66
J01DH04	Doripenem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,64	2,14	0,00
J01XX08	Linezolid	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,03	0,36	0,62	1,09	2,89	4,36	2,79
J01MA12	Levofloxacin	0,00	2,28	1,93	3,04	4,34	4,90	2,80	9,99	7,49	9,19	4,80	1,81
J01MA02	Ciprofloxacin	2,95	3,53	4,09	4,32	3,28	8,01	5,93	6,01	3,85	0,72	0,90	1,18
J01GB06	Amikacin	0,05	1,04	1,24	0,79	1,00	4,36	5,43	5,77	2,94	0,47	0,90	0,83
J01DD04	Ceftriaxone	5,08	19,00	10,67	3,70	3,79	2,97	5,75	4,45	2,11	1,38	2,74	0,82
J01MA14	Moxifloxacin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,74	7,39	0,00	0,70
J01AA12	Tigecycline	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,75	2,02	0,00	0,67
J01CR02	Anoxicillin and enzyme inhibitor	3,52	5,07	5,22	4,59	1,80	22,06	2,32	3,95	2,60	1,41	0,16	0,49
J01FA10	Azithromycin	0,00	0,43	0,90	7,95	9,42	3,89	3,48	0,94	1,30	3,14	0,35	0,23
J01GB03	Gentamicin	6,26	3,53	2,55	1,84	1,16	0,73	0,00	0,06	0,14	0,00	0,01	0,10
J01CA01	Ampicillin	15,37	5,04	5,68	5,56	2,36	1,57	0,32	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00
J01DE01	Cefepime	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53	1,06	0,63	0,00
J01DB04	Cefazolin	10,58	6,84	6,50	13,11	9,44	5,89	2,73	3,71	0,01	0,02	0,00	0,00
Прочие		15,67	31,24	21,86	6,09	8,75	1,91	3,33	11,76	1,11	9,61	15,67	7,64

В этой связи стратегия использования АМП у таких пациентов, строится на модификации существующих схем антибактериальной терапии (увеличения суточных доз АМП до максимально разрешенных; использование продленных инфузий АМП; расширение показания для проведения комбинированной антимикробной терапии). В итоге, все это приводит к увеличению финансовых затрат на группу АМП и росту потребления АМП резерва.

В целях дальнейшего совершенствования и повышения эффективности антимикробной терапии необходимо сопоставление полученных данных уровня потребления АМП с мониторингом микробной флоры и антибиотикорезистентности по стационару в целом и по отделениям с высоким потреблением антимикробных химиопрепаратов.

Выводы:

1. Комплексный анализ потребления лекарственных средств, в частности, такой ресурсоемкой группы лекарственных средств, как антимикробные препараты, дает возможность выявить существующие проблемы и повысить эффективность работы по оптимизации лекарственного обеспечения и рационализации фармакотерапии.
2. Мониторинг потребления антимикробных препаратов в отделениях стационара позволит принять стратегические решения по оптимизации антибиотикотерапии с приведением в соответствие количества и ассортимента применяемых антибиотиков с профилем подразделений стационара.

Список литературы

1. Божкова С.А., Разоренов В.Л., Борисов А.М. Применение DDD-анализа для коррекции и контроля потребления антибиотиков при лечении парапротезной инфекции. Экология человека. 2012. № 4. С. 52-57.
2. Бочanova Е.Н., Зырянов С.К., Демко И.В., Гордеева Н.В., Головина Н.И. Фармакоэпидемиология антибактериальных препаратов в пульмонологии (на примере отделения пульмонологии краевой клинической больницы). Клиническая фармакология и терапия. 2015. Т. 24. № 4. С. 95-98.
3. Временные методические рекомендации "Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 9" (утв. Министерством здравоохранения РФ 26 октября 2020 г.).
4. Временные методические рекомендации "Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 10" (утв. Министерством здравоохранения РФ 8 февраля 2021 г.).
5. Дьяченко С.В., Слободенюк Е.В. Исследование потребления антибактериальных препаратов в круглосуточных стационарах Хабаровского края. «Тихоокеанский медицинский журнал», 2009, №4, с.144-145.
6. Внебольничная пневмония у взрослых. Версия: Клинические рекомендации РФ 2021 (Россия) <https://diseases.medelement.com/disease/внебольничная-пневмония-у-взрослых-кп-рф-2021/16909>
7. Копылова И.А., Козлов С.Н., Жаркова Л.П. Существующая практика рациональности выбора антимикробных препаратов и затрат на их закупки в многопрофильном стационаре. Клиническая фармакология и терапия. 2015. Т. 24. № 4. С. 88-94.
8. Рачина С.А., Козлов Р.С., Белькова Ю.А. Фармакоэпидемиология: от теоретических основ к практическому применению./ Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2014. Т. 7. № 1. С. 32-38.
9. About ATC/DDD system. Oslo: World Health Organization Collaborating Center for Drug Statistics Methodology. <http://www.whocc.no/atcddd>
10. DANMAP 2011. Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark. ISSN 1600-2032 <http://www.danmap.org>
11. Goossens H., Ferech M., Elseviers M., et al. ESAC Project Group. Outpatient antibiotic use in Europe and association with resistances cross-national database study. // Lancet – 2005. - Vol.365. – P. 579-87.
12. NethMap 2010 – Consumption of antimicrobial agents and antimicrobial resistance among medically important bacteria in the Netherlands. www.swab.nl
13. The European Surveillance of Antimicrobial Consumption (ESAC) Available from. <http://www.ua.ac.be/esac/>.
14. World Health Organization. Introduction to Drug Utilization Research. - Oslo, Norway, 2003. - P. 1-47

PEDAGOGICAL SCIENCES

INTERPRETATION OF THE CHARACTERISTICS OF THE ELEMENTS OF THE "ASSESSMENT OF STUDENT ACHIEVEMENTS" BLOCK OF SUBJECT CURRICULA BASED ON THE "SYSTEM-STRUCTURE" APPROACH

Ibrahimov F.,

*Department head, doctor of pedagogical sciences,
professor at the Shaki branch of the Azerbaijan
State Pedagogical University*

Abdullayeva G.

*Deputy director of Shaki branch of Azerbaijan
State Pedagogical University,
PhD in philology, associate professor*

DOI: [10.5281/zenodo.7804553](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804553)

Abstract

In the article, it is emphasized that the curriculum reform is conditioned by the need to ensure the adequacy of the implementation of education in Azerbaijan to the challenges of the 21st century, to train a creative, self-developing personality. Also, in the research work, the importance of the educator's reference to the "system-structure" approach both in familiarizing himself with the essence of the "General education program" and in his practical activities related to its implementation is drawn into the center of attention.

The article presents adequate generalizations of the evidence collected on the basis of the "system-structure" dialectical approach, which aims to reveal the nature of the sub-systems included in the "Assessment of Student Achievements" block of the "block-scheme" form of the structure of subject curricula in general education schools of Azerbaijan.

Keywords: educational program. Curriculum, diagnostic, formative, summative assessment, in-school assessment, assessment tools, assessment standards.

Relevance of the research topic

Observations show that mistakes are made in the activities of educators in the application of the subject curriculum at the general education level. This has a negative effect on the efficiency level of the teaching process of the relevant subject.

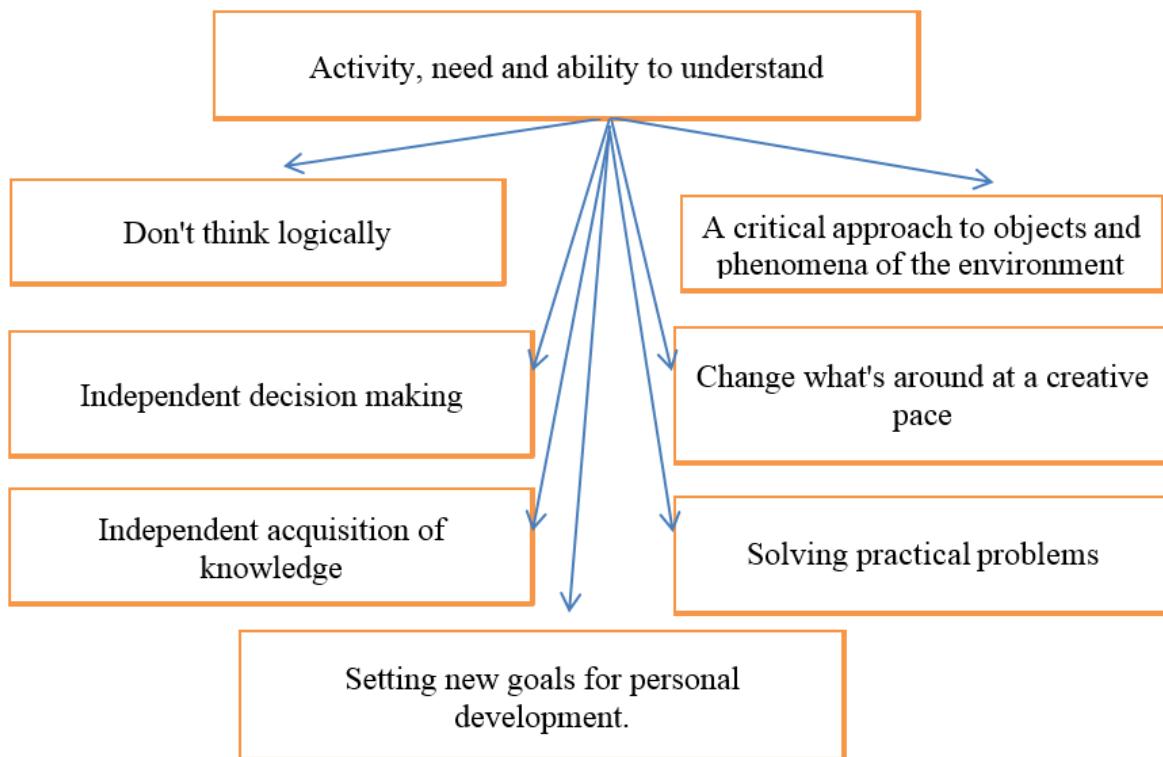
It is undeniable that the level of understanding of any real existence (objective existence) has a determining effect on the results of using it in adequate directions. On the basis of our scientific observations over the past ten years (at the stage of applying a new approach to the philosophy of general education in Azerbaijan), we have come to the conclusion that, in addition to a number of reasons, the essence of the subject curriculum is not sufficiently understood by these subjects at the basis of the errors manifested in the activities of educators in the process of using subject curricula. honest lack of understanding stops.

Based on our current experience in the field of scientific activity, we claim that the "system-structure" approach (the idea of L. Bertalanff [14;8], which is the basis of system analysis) is the most reliable dialectical method of understanding any objective reality (material or spiritual) and getting to its essence. , in other words, it is a way of spiritual awakening (It is essentially a form of cognitive action). The analysis of the materials

we have collected gives reason to say that this method is not used enough in the theoretical and technological directions regarding the discovery of the essence of the subject curriculum and the determination of its application methods. Therefore, we recommend that only one of the many issues aimed at solving the problem that created the basis for the manifestation of the above-mentioned error - "The interpretation of the characteristics of the elements of the "Assessment of student achievements" block of the subject curricula applied in the general education schools of Azerbaijan" and its actual We claim to be a research topic.

Interpretation of generalizations formed on the basis of research materials

It is known that "in the 21st century, the main value in the life and development of both society and each of its members is a creative, self-developing personality" [15; 16] and there is also the fact that education cannot exist outside the realities of a changing world. [11] Therefore, since the main value in the modern period is a creative, self-developing personality, the educational process should form creativity and self-development abilities in the child. This, in turn, is based on activity, the need to understand and abilities, which are interpreted by the schematic representation below: (Scheme 1):



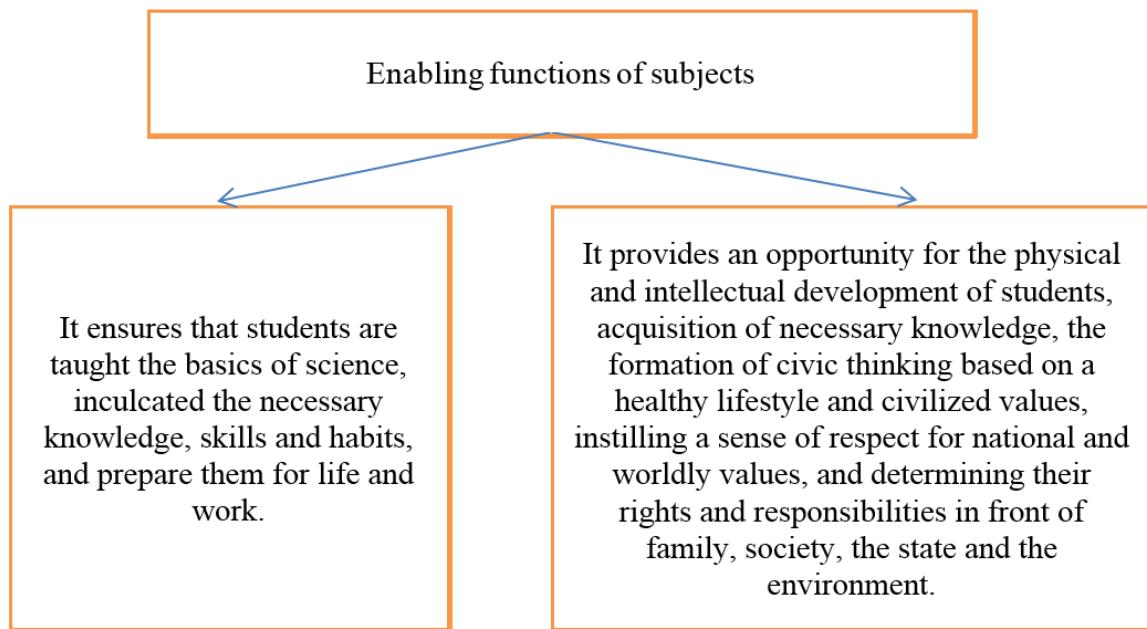
Scheme 1.

Despite what has been said, a student who has completed general education should be able to: analyze the texts of different styles and genres that he listens to and reads, convey their content to someone else in a concise and partly extensive form; to use monologue and dialogue forms of speech; preparing a plan, thesis, overview, project, opinion; to logically justify their ideas through examples and evidence, to summarize the main points expressed in different ideas; perform calculations and programming, use mathematical language, build algorithms, make assumptions; to use the methods and means of observation, measurement, calculation, experiment, evaluation to understand the surrounding world; to explain the nature of the basic regularities in nature and their interrelation; to compare, classify and present various facts, opinions and evidence; independently perform tasks that require creativity in the training process; to use different sources of information to perform training tasks; to consciously determine one's capabilities, inclination and interest, to demonstrate voluntary and involuntary qualities; to evaluate the results of his work; to follow public behavior, as well as relevant safety and medical-hygiene rules, healthy lifestyle norms; to demonstrate

that he has national, moral, legal, aesthetic values, citizenship position, and leadership qualities; to work together in solving problems, to evaluate the performance of oneself and others in the collective work process; to communicate in a foreign language and so on.

The listed skills of the student who has completed his general education - the general learning results are formed as a synthesis and dialectical unification of the results targeted in the teaching process of all subjects taught in general education schools.

"Revealing the child's creative abilities and realizing them, creating favorable conditions for the formation of his personality is one of the main goals of education." [7; 290-292] There is no doubt that subjects, which are the main enabling components of the implementation of general education, are of high value as an important tool in the formation of the personality of schoolchildren. The "enabling" functions of subjects have found their expression in the Education Law of the Republic of Azerbaijan. [2; 21-23] The mentioned functions can be presented in the form of a scheme as follows: (Scheme 2)

*Scheme 2*

Based on official state documents, we can state the opinion that "the content of general education subjects aims at the following hierarchical goals by dividing them into different levels of education":

- to inculcate reading, writing and calculation skills in students at the primary education level, to form in them basic knowledge about man, society and nature, elements of logical thinking, aesthetic and artistic taste and other characteristics;

- to evaluate oral speech and writing culture, communication skills, cognitive activity, development of logical thinking, the formation of relevant knowledge and ideas about the subjects included in the educational program as well as the development of world civilization, the ability to use modern information and communication tools, events and provide the ability to determine their future directions of action;

- realization of talents and abilities, preparation for independent life and professional choice, formation of an active citizen position, respect for national and universal values, human rights and freedoms and tolerance, free use of modern information and communication technologies and other technical means, economic acquiring the basics of knowledge, communicating in one or more foreign languages, etc. ensure. (for more details see: [2])

In the mentioned system of knowledge, skills and habits, what is obtained at different educational levels in the teaching of any subject is included as a component. The mentioned components are expressed in the relevant official document. [1]

According to our understanding, it is of particular importance that the subject teacher honestly knows the tasks set before the general education (the expected general results). This is necessary to put the activity related to the educational process into a result-oriented system.

As is known, the goal is a system-creative component in all processes, as well as training-activity.

At the same time, in order to achieve the goal (otherwise, the result will not be achieved), it is very important to implement the training process in what content, based on which strategy, and based on which evaluation mechanisms. [12;71]

As is known, the teacher should be able to find both theoretical and practical answers to all questions related to the learning process. He should know which model he uses in the process of which he is a facilitator and what specific features this model has.

Based on what we have said, it can be concluded that the curriculum of any subject is a set of documents that reflect all the activities aimed at achieving the general learning results and are directed to the capabilities and needs of each student by determining the main goals of the training of that subject in general education schools. The subject curriculum is designed on the basis of result-oriented content standards and involves regular assessment of progress in student achievement to ensure the mastery of the standards, and while setting content standards, the main goal is to gradually increase the speed of progress in student achievement, and it prioritizes instilling the necessary skills needed in daily life to students. [1]

The teacher is one of the subjects of the "enabling function" in the implementation of the educational program. The level of his penetration into the essence of the mentioned program has a conditioning effect on the effectiveness of its activity. Therefore, it is important to refer to the "system-structure" approach both in familiarization with the essence of the program and in the practical activities related to its implementation, which the analysis of research materials and our work experience brings us to this conclusion. The educational program (curriculum) determines the content of education and the rules of mastering it at different levels and levels of education in accordance with the state educational standards. [9; 106-107] The educational program includes the curriculum, educational programs for subjects,

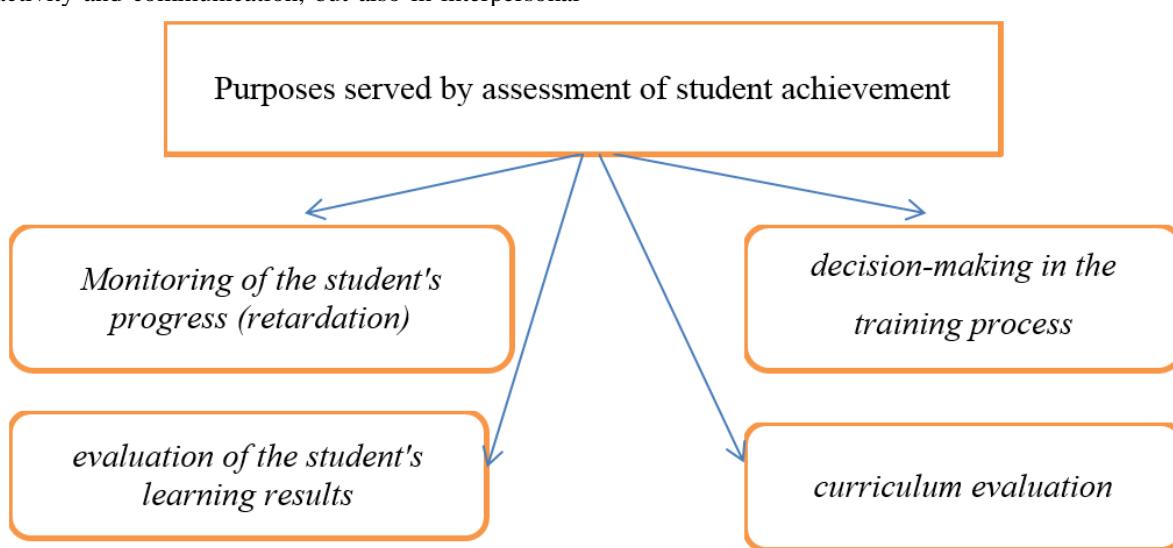
recommendations on methodical provision, assessment and other relevant educational technologies. [8;173] Listed are subsystems of the Education program - complete.

The main goal in determining content standards for subjects is to set goals for the mastery of those standards by each student. In order to achieve knowledge and skills according to the accepted standards, the activity of each student should be continuously stimulated, and the necessary conditions should be created for them to master higher-level standards. Ideally, no learner should be allowed to fall behind throughout the school year, but instead, the focus should be on each learner's progress. Despite what has been said, it can be argued that the application of evaluation mechanisms in the process of education implementation is a necessity, in other words, the evaluation of the student's achievements is a continuous, dynamic (in many cases informal) process. In this process, it is important for the teachers to observe the students and for the purpose of mastering the necessary part of human experience, those who direct their activities (those who want to learn - students in secondary schools) perform class work and homework, and focus on their written and oral answers. It should be emphasized here that evaluation is one of the main psychological problems of group life (corporate-based activity). It is a well-known fact that the emotional or intellectual, moral or aesthetic values that people give to each other play an important role not only in the formation of personality in the process of activity and communication, but also in interpersonal

relations. Pedagogical assessment appears as a special type of assessment. It has been proven many years ago that the price is of great importance as an educational tool. It has been determined that the grade has a profound effect not only on the student's intellectual work, but also on the affective-will field through the feelings of success and failure experienced by him, on the formation of the level of claims, intentions and attitudes. In school experience, grades have historically emerged as a means of creating motivation.

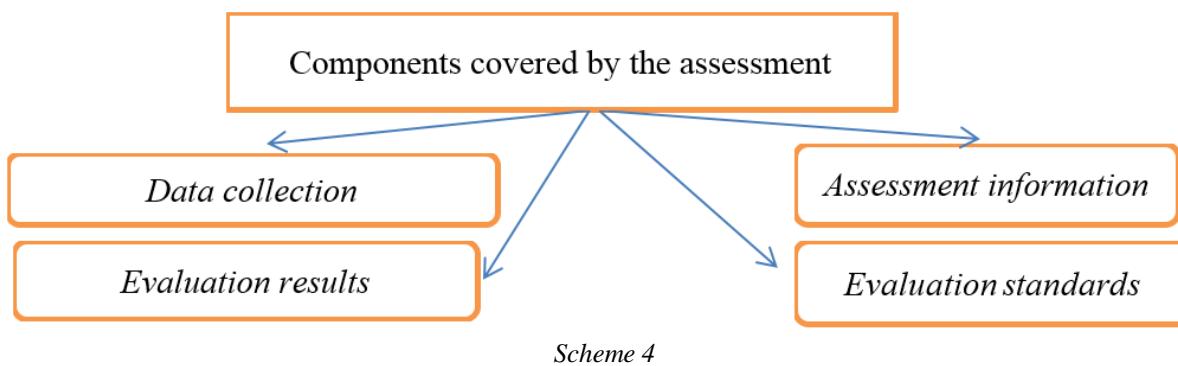
The issue of objectivity of pedagogical assessment has always been relevant. No matter how much importance is given to grade criteria in pedagogy and subject teaching methods, subjective factors play an important role in the evaluation process. It should not be forgotten that the effects of pedagogical assessment are an important psychological-pedagogical problem, related to the formation of the demand-motivation field (forming the student's demand-motivation field, creating favorable conditions for his self-actualization is a prerequisite for the effectiveness of teaching activities.).

The results of a properly conducted assessment allow making decisions about the teacher's activity, how well this activity meets the needs of students, as well as the need to make appropriate changes in the curriculum, planning and textbooks. Assessment of student achievement is considered as the process of collecting information about the student's ability to acquire knowledge, use it, and draw conclusions, and serves the following purposes: (see Scheme 3)



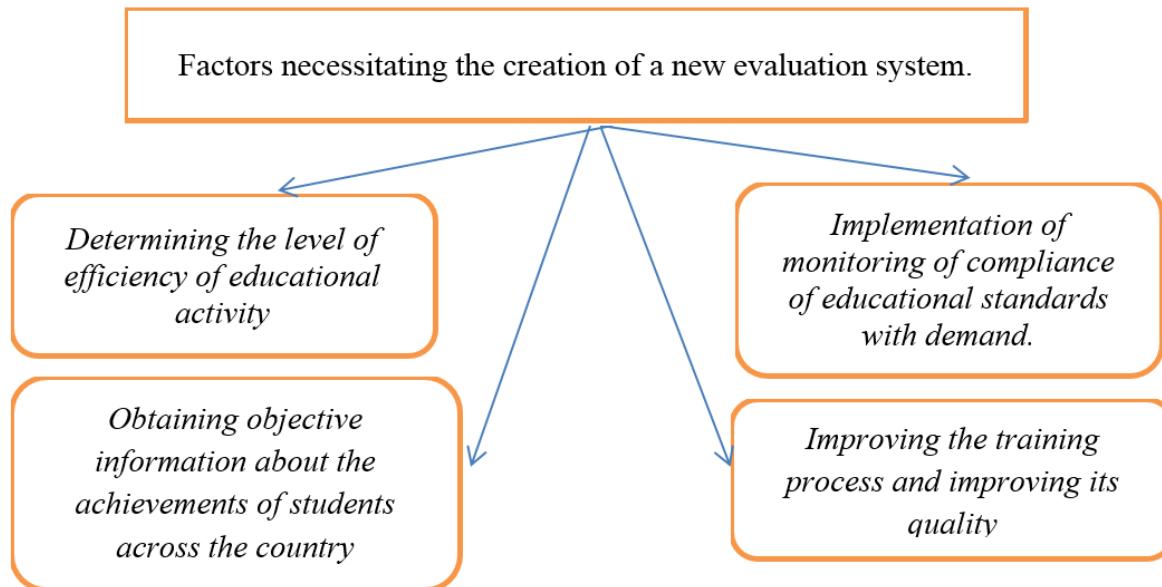
Scheme 3

Assessment and learning processes are seen as two interrelated aspects of education. Evaluation, which is a systematic process, is an effective means of feedback between learning outcomes and stakeholders. (see Scheme 4)



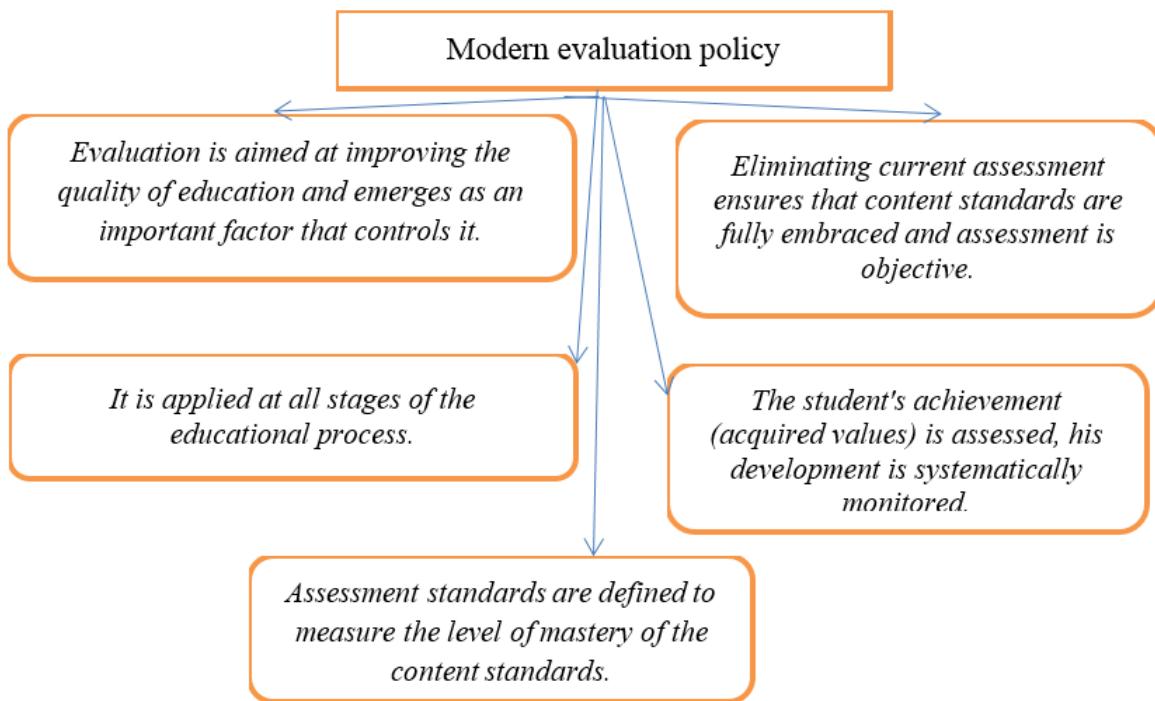
Scheme 4

It is stipulated that a new evaluation system related to the application of the curriculum model in Azerbaijan's general education schools will be brought to the agenda. (see Scheme 5)



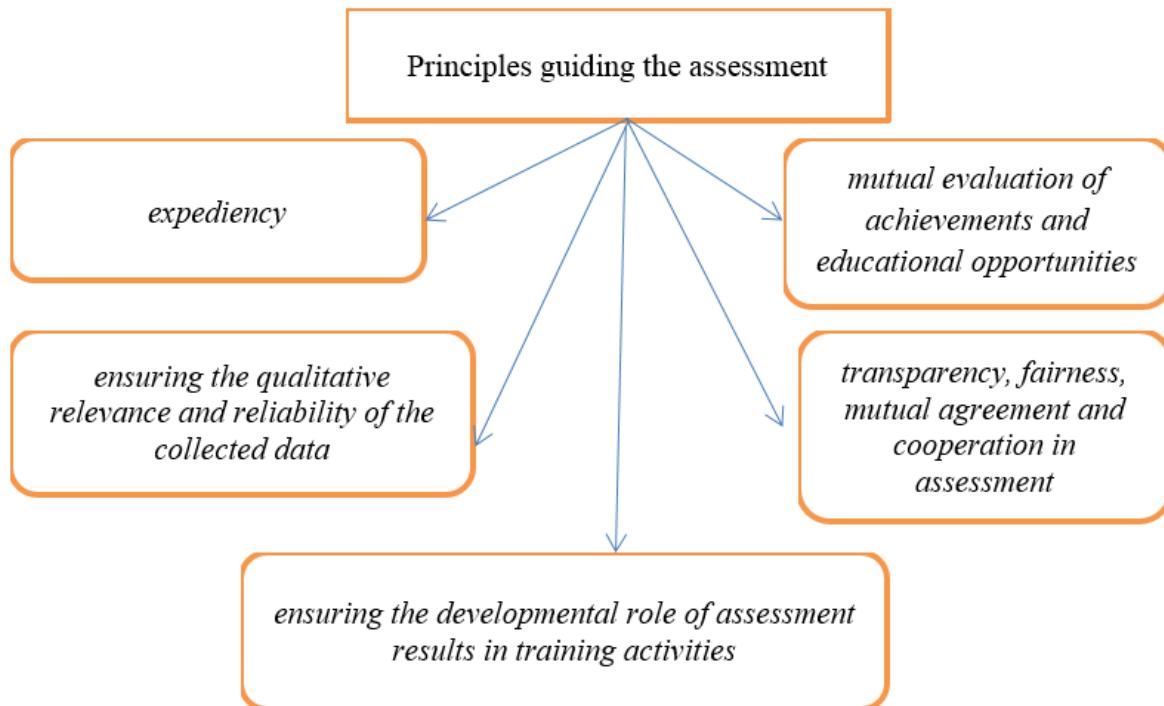
Scheme 5.

The modern evaluation policy can be described in the form of a block diagram as follows: (Scheme 6.)



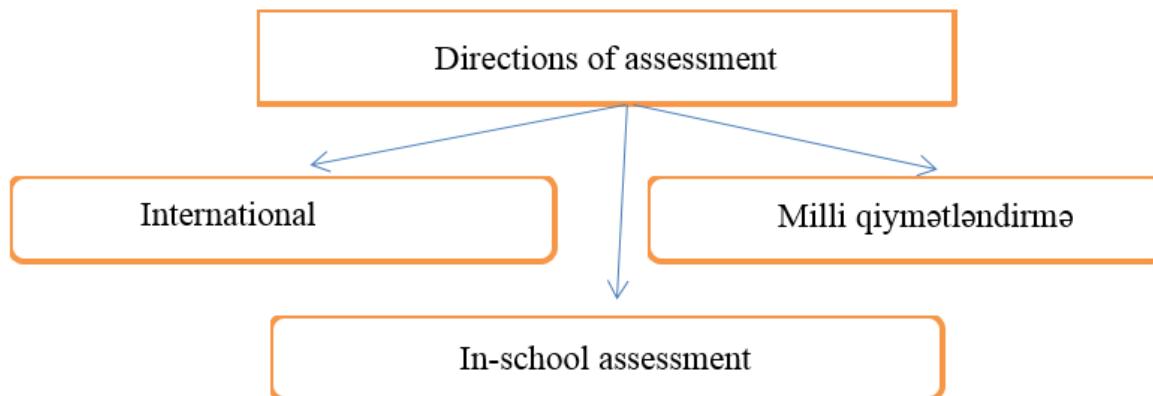
Scheme 6

A number of principles should be kept in focus in the implementation of the evaluation process. These include: (Scheme 7)



Scheme 7

There are directions of assessment with different form, content and purpose. Assessment in Azerbaijan is carried out in three directions: (Scheme 8)

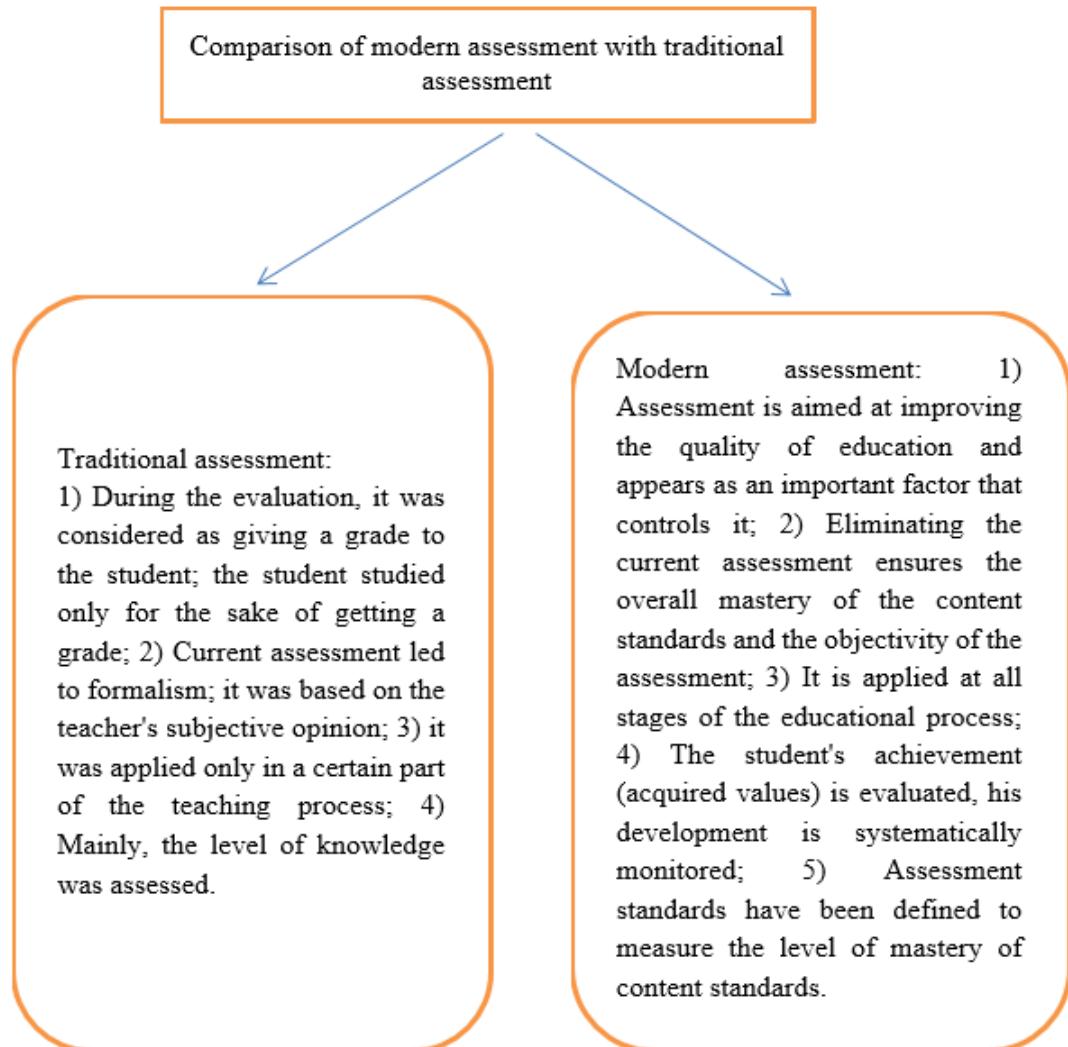


Scheme 8

In particular, let us emphasize that national and international evaluation are evaluation studies conducted to determine perspectives in education and are carried out by special institutions. In-school assessment is a formal assessment and serves to move students from grade to grade, from one educational level to another. International assessment: a) is based on international standards; b) is the result of integration processes in society; c) provides opportunities for citizens of each country to study in other countries; d) held by international and national experts. National assessment: a) is conducted by national institutions; b)

is conducted in order to determine the level of training results at all levels and levels. Types of in-school assessment include diagnostic assessment (initial level assessment), formative assessment (development monitoring), summative (final) assessment. [9; 338-340]

As a side note, let's note that in order to clarify the nature of the modern assessment, it is useful to compare it with the traditional assessment, and we consider it acceptable to conduct the said comparison according to the following parameters: (see Scheme 9)

*Scheme 9.*

In order to increase the efficiency of the comparison, the interpretation of the traditional and modern assessment by components can be given in the form of a table as follows: (see: Table 1)

Table 1

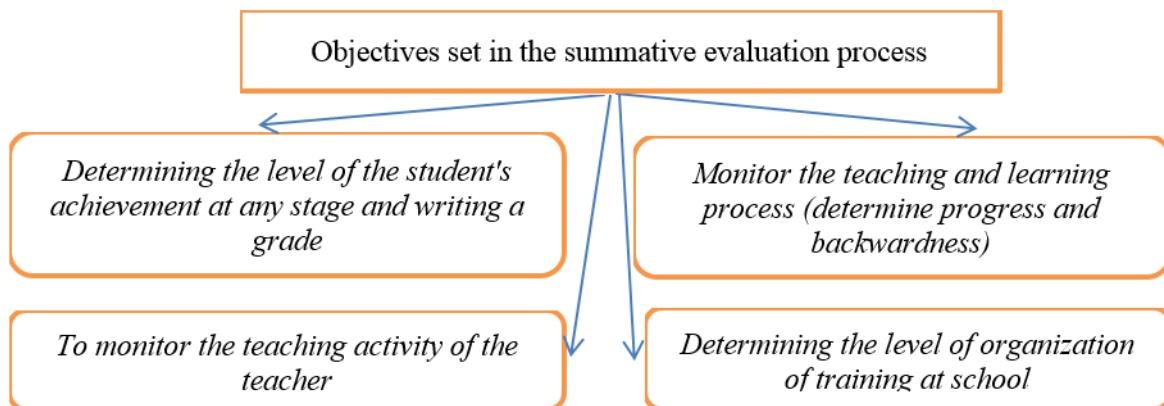
Components	Traditional assessment	Modern assessment
Objectives	<p>It was considered focused on the development of knowledge, skills, and habits;</p> <p>In reality, the level of knowledge was mainly assessed.</p>	<p>It is focused on the development of knowledge, skills, habits, values, personality; the student's achievement (gained values) is evaluated, his development is systematically monitored.</p>
Roles and responsibilities	<p>Assessment was seen as giving a grade to the student; the student studied only to get a grade; it was applied only in a certain part of the educational process.</p>	<p>Assessment is aimed at improving the quality of education and appears as an important factor that controls it, it is applied at all stages of the educational process.</p>
Types and directions	<p>In-school current and final assessment</p>	<p>International, national, intra-school assessment; Diagnostic, formative, summative assessment</p>
Features	<p>It was more formal, imprecise, based on the teacher's subjective opinion, and unsystematic.</p>	<p>It is based on the standard. It is more objective, accurate, adequate, systematic.</p>
Criteria, indicators	<p>It is a subject-based achievement assessment. More quantitative indicators are taken into account.</p>	<p>Based on assessment standards. Quality indicators are taken into account.</p>
Methods and tools	<p>Limited and inflexible (oral response, tests, tests)</p>	<p>More diverse and flexible (interview, conversation, observation, rubrics, tasks, cooperation with parents and other subject teachers, oral responses of students, analysis of students' writing, results of test tasks).</p>
Forms	<p>Intra-class, intra-school</p>	<p>Intra-classroom, intra-school, centralized.</p>

Let's especially emphasize that the diagnostic evaluation serves to determine the initial level of the student's knowledge and skills, directly to the selection of the teacher's training strategies. In general, diagnostic assessment: 1) enables flexible changes in training goals and strategies according to circumstances; 2) allows to get information about students' interests, outlook, environment; 3) creates conditions for individual approach and differential training. In this process, the following goals are aimed: 1) obtaining information about the initial level of knowledge and skills of each student; 2) take into account the individual development characteristics of students and provide an individual approach in planning the training process; 3) determine the training strategy. The time of the diagnostic assessment is determined as follows: 1) at the beginning of the school year, teaching units; 2) as appropriate - at the beginning of sections and chapters; 3) when a necessary situation arises (when a student comes from another school, changes his class, etc.). The results of the diagnostic assessment are not recorded in official documents, the written notes are reflected in the teacher's notebook, and are kept in the class and student portfolio. According to the purpose of diagnostic evaluation, it is carried out in two forms: continuous and short-term. The results of the diagnostic assessment are not recorded in official documents, the written notes are reflected in the teacher's notebook, and are kept in the class and student portfolio. According to the purpose of diagnostic evaluation, it is carried out in two forms: continuous and short-term. Continuous diagnostic assessment: 1. It is carried out at the beginning of the educational level and school year, in a certain part of several lessons; 2. Aims to study the current state of knowledge and skills of the students in the class; 3. During the assessment, the teacher uses the observation method and the tool that implements this method - the observation table, because he studies the areas of development (cognitive, social-emotional, physical-motor) that include the student's knowledge and skills; 4. In this process, the method of cooperation with parents and other subject teachers and survey tools are used to collect more detailed information about the student; 5. It is conducted at the beginning of teaching units, in a certain part of a lesson; 6. The purpose of this process is to collect information about the necessary knowledge and skills of the student in the subject; 7. At this time, the teacher uses assessment methods such as assignment, interview, project, and study, oral question-and-answer, and presentation tools to check the student's knowledge and skills on any subject and section. [5; 294-299]

The formative assessment, which determines the main essence of the in-school assessment, is the constant monitoring of the student's learning activity and the assessment of the level of knowledge and skill acquisition resulting from the content standards determined for any stage of the learning process. Formative evaluation is carried out in order to monitor the progress and setbacks of the student towards the realization of the accepted standards, to eliminate the problems encountered at this time and to guide the student. In this process, the students get acquainted with the assessment criteria in advance. Formative assessment ensures systematic monitoring of the development of each student in the classroom. Through this evaluation, the teacher adjusts the teaching process, learns the needs of students who are not successful and provides them with additional help. Formative assessment is conducted in order to help students achieve learning outcomes and succeed in summative assessment as a result. In scientific sources, the goals set in this process are formulated as follows: the learner: 1) to achieve his learning results by forming his knowledge and skills; 2) study training needs; 3) to ensure the monitoring of progress in the field of training; 4) to investigate the reasons for failure and ensure its development; 5) monitor the acquisition of basic knowledge and skills expected in the content standards for each subject; 6) to develop the ability of self-evaluation and, finally, 7) to ensure the correct orientation and efficiency of the educational process.

According to our opinion, in order to carry out formative assessment and register the results, the teacher should develop the following skills: determine which standard (according to the subject) will be implemented in the subject; determining evaluation criteria based on content standards; develop rubrics for 4 achievement levels (eg level 1, level 2, level 3, level 4) for each assessment criterion.

Summative assessment consists of minor, major and final summative assessment. Small and large summative assessment is carried out in order to measure the student's achievement level with the tools developed on the basis of assessment standards in accordance with the relevant content standards by concluding a certain stage in the learning process. Summative assessment is an assessment of students' achievements according to standards at any stage of education (term or section, semester and year). The most important aspect of the summative assessment is to find out at what level the students have achieved the application of the acquired knowledge. Summative assessment is a reliable indicator of the mastery level of content standards. (Scheme 10)



Scheme 10.

Various assessment methods and tools are used for data collection. The following can be attributed to them: 1. Assessment methods are the procedures used to collect information about students' learning activities; 2. Evaluation tools are tools used to implement that method; 3. Methods and tools differ

depending on the type of assessment. Recommendations on the methods and tools to be applied in diagnostic, formative and summative assessment have been included in scientific sources. Among them are the following recommendations, which we also appreciate: (Scheme 11.1; 11.2; 11.3):

Methods and tools used in diagnostic assessment (Scheme 11.1)

Methods	Means
Assignment	Studies
The interview	Teacher registration form
Cooperation with parents and other subject teachers	Conversation and teacher's questionnaire

Methods and tools used in formative assessment (Scheme 11.2)

Methods	Means
Oral and written presentation	Observation sheets, self-evaluation sheet
Research project	Criteria table
rubric (schema)	Criteria rating scale
Test	Test tasks
Self-assessment	Self-assessment sheets
Games	Observation sheets

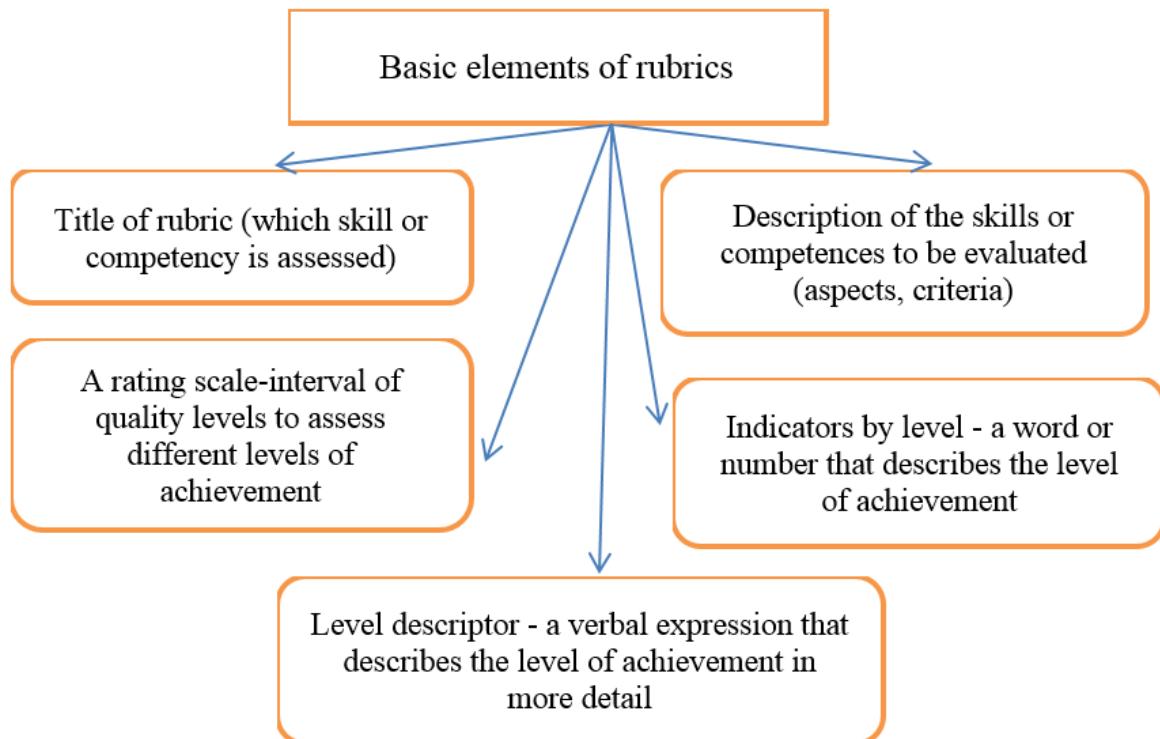
Methods and tools used in summative assessment (Scheme 11.3)

Methods	Means
Project	Presentation
Oral inquiry	Question and answer
Test	Test tasks
Assignment	Assignment, study, laboratory work

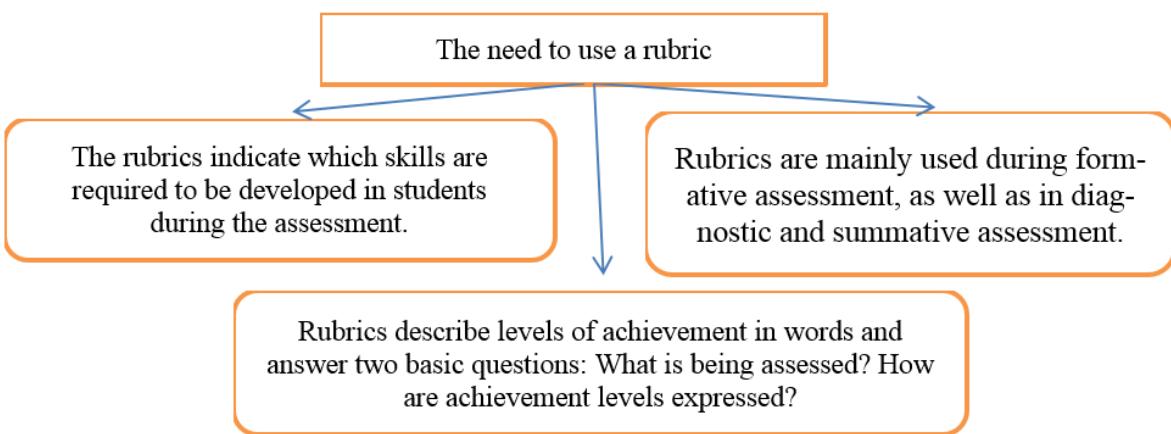
We share the following generalizations: 1. Although test tasks are currently gaining popularity as an evaluation tool, the teacher teaching the subject should not be addicted to test tasks in diagnostic, formative and even summative evaluation; 2. Among the methods that develop students' oral and written speech skills, logical and analytical thinking, and the ability to think independently - project (evaluation tool - students' presentation and the criteria table drawn up by the teacher), oral survey (evaluation tool - registration sheet for oral speech skills), examination should make extensive use of written work (problem and example solution); 3. It is recommended to use test tasks not continuously, but whenever possible, and without hesitation in summative assessment. [9; 345-346]

We value rubrics highly in formative assessment. A rubric is a criterion-based assessment scale of a student's level of achievement. It answers two main questions: 1. What should I evaluate (skill criteria)? 2. What levels of achievement can be on this criterion? A rubric describes a skill or outcome on a continuum of increasing quality (low to high). A rubric can act as both a method and a means of assessment. A grading scale is a mechanism for assigning a grade (in points or words) to a level of achievement. [5; 295-297]

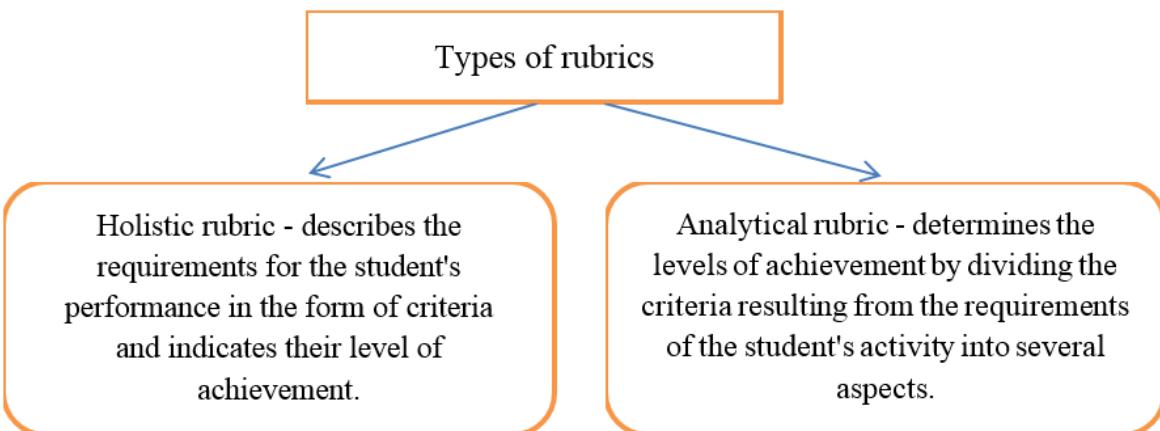
In addition to being one of the most useful forms of formative assessment, the rubric can also be used in diagnostic and summative assessment. (Scheme 12.1; 12.2)



Scheme 12.1



Scheme 12.2



Scheme 12.3

Rubrics have advantages. The mentioned aspects include: 1. Rubrics allow the assessment to be more fair, objective, reliable and consistent; 2. To develop rubrics, teachers define their own criteria for relevant conditions, which better describe learning objectives; 3. Rubrics reduce the time teachers spend on evaluating student work; 4. The rubrics provide teachers with useful information about the effectiveness of teaching; 5. Rubrics help assess telerogenic (differently abled) classrooms through a range of grade levels. [9; 345-346]

The process of preparing rubrics includes certain steps. In scientific sources, those steps are presented in the following order:

Step 1. Determine the name of the rubric by setting the training goal;

Step 2. Describe the aspects (criteria) (Express the description in the form of a scheme);

Step 3. Specifying the number of achievement levels (4-6 levels) and expression (indicators);

Step 4. Write a verbal description of all achievement level descriptors, identifying first the highest and lowest levels of the scale and then the scales in between. [15]

Regarding the comparison of holistic and analytical rubrics, the following generalizations can be presented, which are important for practical pedagogical activity:

1. Holistic assessment describes the overall picture of student achievement. Analytical evaluation determines the marks of the student in separate fields of activity, and provides more detailed information about the achievements of the students by consistently evaluating their activities.

2. Holistic assessment is fast, analytical assessment takes more time. [5; 299]

As mentioned, the holistic rubric provides an overall impression of the student's work and is often based on a 4-6 point scale that reflects performance levels.

Advantages: quick assessment, provides an overview of student achievement.

Weaknesses: does not provide detailed information, it may be difficult to give an overall assessment.

It is advisable to use holistic rubrics in the following cases:

1. When you want to get an instant picture of achievement;

2. If a single aspect is adequate to determine quality.

Analytical rubric, as mentioned, assigns separate grades for multifaceted aspects of the student's work (activity). A scale of 4-6 points is used to evaluate each aspect. The advantages of analytical rubrics include: they provide more detailed information, more consistent assessment is conducted for each student, grade and year. Weaknesses include: it takes a lot of time for evaluation (it takes time). It is advisable to use the analytical rubric in the following cases: a) when you want to see the relative advantage and weakness; b) when you want to get detailed information (feedback); c) when you want to evaluate a complex activity or

result; ç) when students are asked to evaluate their own understanding or performance. [9; 348-349]

There are a number of recommendations for grading based on rubrics. These include: 1. Determine the training goal (knowledge, skills, attitudes, etc.); 2. Think about what you want students to know and be able to do; 3. Select the purpose of assessment (diagnostic, formative, summative); 4. Decide what type of rubric to use (holistic, analytical); 5. Determine the aspects (criteria) that are interesting for you and describe these aspects; 6. Determine how to express different levels of achievement; 7. Specify the number of achievement levels (or evaluation points); 8. State the level descriptors; 9. Write a verbal description of all achievement level descriptors.

It should be emphasized here that it is not enough to use only "quantitative evaluation" methods. Along with it, it is appropriate to use the following "qualitative assessment" methods: constructive notes in writing and checking works; "Portfolio" system; verbal (with words); mutual evaluation; self-assessment; removal of rating; evaluation through emotional attitude; benchmark table.

Scientific novelty and theoretical significance of the research work

1. The importance of the application of the "system-structure" approach method, formed as an important branch of the dialectic regarding the discovery of the essence of the subject curriculum and the determination of its application methods, was brought to the attention of researchers; 2. The solution of one of the cognitive issues that determines the solution of the problem of revealing the essence of the subject curriculum at the general education level and the optimal implementation of its application - "Interpretation of the characteristics of the elements of the "Evaluation of Student Achievements" block of the subject curricula applied in the general education schools of Azerbaijan based on the "system-structure" approach" was presented.

Practical significance of the research work

We hope that the research work will have a positive effect on the formation of the environment of revealing the essence of this or that subject curriculum applied at the general education level and eliminating some mistakes manifested in the activities of educators in the process of its application.

The result

1. The level of understanding of any real thing (objective existence) has a determining effect on the results of using it in adequate ways. 2. Making mistakes in the activities of educators in the application of any subject curriculum at the general education level has a negative effect on the efficiency level of the teaching process of this subject; 3. In the process of using the subject curriculum, the basis of the mistakes manifested in the activity of practical educators is based on a number of reasons, as well as a lack of honest enough understanding of its essence by these subjects; 4. "System-structure" approach is the most reliable dialectical method of understanding any existing thing, getting to its essence; 5. The dialectical method of "system-structure" approach regarding the discovery of

the essence of the subject curriculum and the determination of its application methods was not used in theoretical and technological directions; 6. One of the cognitive issues aimed at solving the problem that creates the basis for the manifestations of the error caused by the "gap" regarding the discovery of the essence of the subject curriculum and the determination of the ways of its application is the "system-structural" approach of the characteristics of the elements of the "Evaluation of Student Achievements" block of the subject curricula applied in general education schools of Azerbaijan. based on interpretation" and the research work presented in this direction benefits the teaching process of this or that subject.

References

1. Concept of general education in the Republic of Azerbaijan (National Curriculum), "Azerbaijan school" magazine, 2007, N 2.
2. The Law of the Republic of Azerbaijan on Education. Baku: "Law", 2010.
3. Abbasov A.N., Mammadzadeh R.R., Mammadli L.A. Pedagogy: Muntakhabat. (Textbook for higher education institutions). Baku: "Mutarcim", 2021.
4. Abbasov A.M., Javadov I.A., Ibadova B.O., Guliyeva K.R., Sultanova I.N., Javadova S.E. Curriculum guide: Explanations and applications. Baku: "Science and Education", 2019.
5. Ahmadov A., A. Abbasov. Subject curricula for grades I-IV of general education schools. Baku: "Education", 2008.
6. Ahmadova M., Aliyev M., Gasimli M. and others. New perspectives of teacher training and secondary education (based on the experience of the Western education system). Baku: "Adiloglu", 2005.
7. Alizade A.A. Psychological problems of the modern Azerbaijani school. Baku: "Pedagogika", 2004.
8. Ibrahimov F.N. Essays on the fundamentals of optimal ratios of algorithmic and heuristic performance in training. Baku: "Interpreter", 1998.
9. Ibrahimov F.N. Methodology of teaching mathematics in secondary schools. Baku: "Mutarcim", 2014.
10. Ibrahimov F.N. Methodology of teaching mathematics based on the curriculum model in secondary schools (Teaching materials). Baku: "Mutarcim", 2016.
11. Karimov Y. Sh. Curriculum reform is the foundation of our education. // "Primary school and preschool education" magazine, 2008, N 1.
12. Gasimova L.N., Mirzayeva Sh.I. Curriculum concept in Azerbaijani education. (Teaching materials). Baku, "Science and Education", 2016.
13. Mehrabov A.O. Conceptual problems of modern education. Baku: "Mutarcim", 2010.
14. Mirzajanzadeh A. X. Introduction to specialization. (Textbook). Baku: Baku University Publishing House, 1990.
15. Veysova Z. Active/interactive training. (Resources for teachers). Baku, 2007.

РАЗВИТИЕ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Жанатбекова Н.Ж.
 кандидат педагогических наук,
Жетысуский университет им. И. Жансугурова
Байдрахымов К.Ж.
 магистрант 2 курса ОП «Физика»,
ЖУ им. И. Жансугурова

"DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING OF STUDENTS IN PHYSICS LESSONS"

Zhanatbekova N.,
Candidate of Pedagogical Sciences,
Zhetysu University named after I. Zhansugurov
Baidrakhymov K.
master's student of the 2nd year of the Educational program "Physics",
Zhetysu University named after I. Zhansugurov
 DOI: [10.5281/zenodo.7804557](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804557)

Аннотация

В данной статье рассматриваются методы креативного мышления учащихся на уроках физики. Даётся определение понятию креативность и выявлены критерии проявления креативности обучающихся на уроках физики.

Abstract

This article discusses the methods of creative thinking of students in physics lessons. The definition of the concept of creativity is given and the criteria for the manifestation of creativity of students in physics lessons are revealed.

Ключевые слова: креативность, креативное мышление, физика, творческие способности, творческие задания, развитие креативного мышления.

Keywords: creativity, creative thinking, physics, creativity, creative tasks, development of creative thinking.

Перед образовательной системой страны стоит непростая задача: формирование и развитие мобильной самореализующейся личности, способной обучаться на протяжении всей жизни. И это в свою очередь корректирует задачи и условия образовательного процесса, в основу которого положены идеи развития личности школьника.

Общеизвестно, что физика не всегда была дисциплиной, которая нравилась обучающимся. Поэтому одной из главных задач учителя физики является привить интерес к изучению предмета физика. Возникает вопрос — «Возможно ли научить творчески мыслить? Как раскрыть творческий потенциал личности?»

Перед обществом стоит задача научить детей позитивной жизненной позиции, обретению личностного смысла, оптимизму, умению сохранять свою индивидуальность при любых обстоятельствах. Важно, чтобы дети были адаптированы к жизни в сложных условиях и могли в них самореализовываться.

Одним из решающих факторов, способствующих решению данных задач, является развитие креативности личности.

Креативностью можно понимать как динамическое свойство психики, проявляющееся в реализации личностного смысла средствами культуры.

Американский психолог и исследователь креативности Эллис Пол Торренс выделил составляющие творческого мышления, по уровню развития

которых можно судить о степени креативности конкретного человека и дал такое определение креативности: это значит копать глубже, смотреть лучше, исправлять ошибки, беседовать, нырять в глубину, проходить сквозь стены, зажигать солнце, строить замок на песке, приветствовать будущее.

Креативность – динамическое свойство. Креативность может быть потенциальной – непроявившейся, и в таком состоянии она является характеристикой любой здоровой личности, может быть актуальной – проявившейся. Актуальная креативность способна расти – ее проявления могут качественно и количественно увеличиваться – и снижаться, когда личность теряет способность к самовыражению. Креативность предполагает реализацию личностного смысла. Личностный смысл понимается как ощущение целостности своей жизни. Реализация личностного смысла предполагает способность к самовыражению, само реализаций.

Креативность предполагает реализацию личностного смысла средствами культуры, то есть на принимаемом культурой «языке». Освоение средств культурного самовыражения предваряет этап актуальной креативности, но не обуславливает ее.

Школа традиционно является общественным институтом, призванным выполнять социальный заказ. В современных условиях очевидна потребность общества в творческих, креативных личностях. Очевидно также, что школа сегодня не только

не создает условия для формирования и проявления креативности, но всей системой своей направлена на тотальное ее подавление. В результате школьного обучения креативность школьников, как правило, имеет обратную, негативную динамику. Для творческих уроков необходимо ощущение уверенности в том, что твои нестандартные находки будут замечены, прияты и правильно оценены.

Развитие креативного мышления происходит по трём направлениям:

- получение новой информации;
- преобразование или трансформация её;
- применение информации к решению задач с последующим контролем и оценкой.

Физика занимает особое место среди школьных предметов. Физика создаёт у учащихся представление о научной картине мира, показывает гуманистическую сущность научных знаний, подчёркивает их нравственную ценность, формирует творческие способности учащихся, их мировоззрение. Не секрет, что в последнее время интерес учащихся к школьным предметам стремительно падает и основной задачей учителя становится поддержка и укрепление интереса. Главенствующее место в поддержке и развитии интереса учащихся к предмету занимает подбор учебного материала. Хорошим подспорьем в развитии интереса ребёнка к предмету является его активное вовлечение в происходящее на уроке. Когда учащийся становится неотъемлемой частью образовательного процесса, активно действующей фигурой, не пассивным сторонним наблюдателем, тогда и просыпается в нём эмоциональное отношение к происходящему, а значит и интерес. На уроках необходимо создавать атмосферу содействия. Ученик может выступать в роли помощника учителя при демонстрации того или иного эксперимента, консультанта при решении задач или лабораторных работ. Ученик может быть в роли учителя, например, в дни самоуправления в школе, когда учащиеся становятся учителями.

Надо постоянно стимулировать творчество учащихся, развивать их мнение, учить их творческому подходу к развитию учебных и жизненных ситуаций.

С учётом того, что проявление креативности подвержено влиянию многих внешних условий, правильный выбор форм организации учебно – воспитательного процесса может сыграть решающую роль. Физика как учебный предмет раскрывает широкие возможности для развития креативного потенциала учащихся. Критерием проявления креативности служит характер выполнения учащимися предлагаемых ему заданий, в которых выделяются следующие структурные компоненты: доминирующая роль внутренней мотивации; исследовательская творческая активность, выражаяющаяся в постановке и решении проблемы; возможность прогнозировать решения; способность к созданию идеальных эталонов.

Для развития креативности учащихся на уроках физики необходимо эффективно применять следующие творческие задания: а) дать определе-

ние изучаемому понятию, объекту, явлению; сформулировать правило, физическую закономерность, способ измерения величины и т. д.; найти в проблеме особое, "схватить" главное, "достроить" недостающее; сочинить сказку, задачу о физическом законе, явлении; составить кроссворд, игру, викторину, сборник своих задач; изготовить модель, физический прибор; провести урок в роли учителя, разработать свои учебные пособия.

Использование данных заданий обеспечивает создание педагогических ситуаций общения учителя и учащихся, в ходе которых каждый ученик может проявить инициативу, творчество, исследовательский подход в ходе переработки учебного материала.

Физика является экспериментальной наукой, поэтому развитие практического направления является одним из методов, позволяющих учащимся лучше понять изучаемые темы. Основными формами занятий являются практические работы в физической лаборатории, на которых учащиеся приобретают навыки планирования физического эксперимента в соответствии с поставленной задачей, учатся выбирать рациональный метод измерений, выполнять эксперимент и обрабатывать его результаты. Выполнение таких заданий позволяет применить приобретенные навыки в нестандартной обстановке, стать компетентными во многих практических вопросах, подготавливают основу для практического применения полученных знаний, развиваются интерес к предмету. Главное требование к задачам — быть интересными для учащихся, творческими, позволяющими применить знания в новых условиях. На таком уроке дети работают на высоком эмоциональном подъёме. Атмосфера творчества, совместная деятельность создают комфортную психологическую обстановку для каждого ученика. Часто можно слышать их пожелания: «Вот бы каждый день такие уроки!»

В качестве приёмов закрепления изученного материала на уроках физики можно использовать следующие приемы: а) «Я доступный для понимания учитель» — ученикам предлагается объяснить перед одноклассниками, например, суть понятия «диффузия» таким образом, чтобы это было максимально доступно и понятно для всех. После этого можно определить самого лучшего «учителя». б) «Приём 15 секунд» — как пример, ученику за 15 секунд необходимо рассказать одноклассникам, что нужно знать каждому об агрегатных состояниях вещества. Учитель даёт время на подготовку и обращает внимание учеников на регламент выступления. в) «Приём письмо другу» — ученик пишет условное письмо другу, в котором рассказывает об изучаемом на уроке новом материале, делится своими эмоциями и открытиями. г) «Приём честный самоанализ» — учитель помогает учащимся провести честный самоанализ усвоения информации, изложенной на уроке. По результатам анализа своих ответов ученик готовит дополнительные вопросы к учителю, для выяснения непонятных моментов нового материала.

В заключении, предложенные методы — это лишь частичка огромного числа методов, которые можно использовать в своей педагогической работе для развития креативного мышления учащихся. Самое главное, если учитель ставит своей целью развивать креативное мышление ребенка, он и сам должен работать креативно, творчески, постоянно повышая свой научно-методический уровень, совершенствуя формы и методы работы. Учитель — так образец творческой личности, интересной для учеников, который всегда креативно мыслит, способен понять и помочь ребенку разгадать загадки, которые подарила нам природа. Дети от природы любознательны и полны желания учиться. У каждого ребенка есть способности и таланты. И ключевой задачей учителя является способность увидеть, раскрыть и развивать дарования каждого ребенка. Ведь физику, как, впрочем, и другие точные науки, такие как математика или химия, которые на первый взгляд кажутся недоступными для понимания, при желании и добросовестному их изучению, можно легко понять. И в качестве доказательства данного утверждения, можно вспомнить слова Льва Ландау: «Физик стремится сделать сложные вещи простыми, а поэт — простые вещи — сложными»

Список литературы

1. Жанатбекова Н.Ж., Борибекова Ф. Білім беру жүйесіндегі инновациялық технологиялар. – Алматы, 2019
2. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – М.: Просвещение, 1994.
3. Полуянов Ю.Л. Воображение и способности. - М.: Знание, 1982.
4. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. – М.: «Просвещение», 1976.
5. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - М.: Педагогика, 1989.
6. Туник Е. Диагностика творческого мышления.- М.: «Чистые пруды», 2006.
- 7.<https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2012/10/18/razvitie-creativnosti-obuchayushchikhsya-na-urokakh-fiziki>
- 8.<https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-creativnosti-u-mladshih-shkolnikov-na-urokah-matematiki>
9. <https://psy-files.ru/states/kreativnost-cto-eto-oznacaet-razvitie-kreativnosti-luchnosti.htm>

PHYSICS AND MATHEMATICS

THE NECESSITY OF GEOPHYSICAL RESEARCHES OF PORTALS¹

Antonov A.
*PhD, HonDSc, HonDL, ResProf., H.ProfSci
 Independent researcher, Kiev, Ukraine*
 DOI: [10.5281/zenodo.7804563](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804563)

Abstract

The article proves that the version of the special theory of relativity (STR) presented in physics textbooks is incorrect. This is because in the early 20th century science lacked experimental knowledge required for the STR to be created, and the postulate (called the principle of light speed non-exceedance) that replaced the knowledge turned out to be incorrect and has been experimentally refuted in the 21st century. It is explained that tsunami and piano music would not exist, church bells would not ring and even swings would not swing on playgrounds, if the generally accepted version of the STR were true. Moreover, this version of the STR also implies that Ohm's law as interpreted by Steinmetz used daily by millions of radio and electrical engineers in their practice does not exist, and therefore radio engineering and electrical engineering should not exist either.

That is why, an alternative version of the STR has been created instead of the incorrect one. It follows from this that there is an invisible Multiverse whose universes are interconnected by numerous portals, including those located on Earth. And at least some of anomalous zones are entrances to portals. Geophysical exploration of portals are very necessary, as they will allow us to obtain new valuable knowledge about our Multiverse and confirm the correctness of the alternative version of STR.

Keywords: portals, parallel universes, Multiverse, special theory of relativity, physical reality of imaginary numbers, dark matter, dark energy.

1. Introduction

Portals, sometimes also called 'star gates' [1], understood as transitions from some universes to others, are the subject of research in the article. Therefore, it is clear that one can speak of portals only if there are at least two universes, i.e. Multiverses. The term 'Multiverse' meaning two and more universes was proposed by the American philosopher-psychologist William James in 1895 and introduced to practice by the English science fiction writer Michael John Moorcock. To date, a large number of Multiverse hypotheses have been proposed. The most informative of them are [2]-[13].

But the special theory of relativity (STR) [14]-[16] recognized in physics as the greatest scientific achievement of the 20th century, denies existence of Multiverses at all and claims that there is only our visible universe.

Yet, there are a very large number of the so-called anomalous zones [17]-[20] planet. They are fraught with phenomena incapable of being explained by modern science. At least some of them are supposedly entrances to portals. Geophysical exploration of portals will allow visiting them safely and solving some important problems of modern astrophysics successfully.

2. The version of the special theory of relativity presented for study in physics textbooks is incorrect

The alternative version of the STR states the generally recognized version of the STR studied in physics textbooks to be incorrect [21]-[32], because:

- the relativistic formulas obtained therein are incorrect;

- the relativistic formulas have been incorrectly explained using the incorrect principle of light speed non-exceedance;

- the relativistic formulas have entailed wrong conclusions consisting in physical unreality of imaginary numbers and existence of only our visible universe.

Hence the alternative version of the STR thereby asserts exactly what we need – the existence of other universes, besides our universe, which together form the Multiverse. This follows from its relativistic formulas that are different from those in the generally accepted version of the STR. In order to understand the relativistic formulas of the alternative version of the STR better, let us first consider the simpler relativistic formulas of the generally accepted version of the STR. They are as follow

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}} \quad (1)$$

$$\Delta t = \Delta t_0 \sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2} \quad (2)$$

$$l = l_0 \sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2} \quad (3)$$

where m is the relativistic mass of a moving body;

m_0 is the rest mass of a moving body;

Δt is the relativistic time of a moving body;

¹ This is reprint of the article "Antonov A. A. Geophysical exploration of portals will provide new knowledge about space. Proceedings of the III International Scientific Conference. The modern vector of the development of science. Philadelphia, USA. 2023. pp. 85-101".

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.7709801>

Δt_0 is the rest time of a moving body;
 l is the relativistic length of a moving body;

l_0 is the rest length of a moving body;
 v is the velocity of a moving body;
 c is the speed of light.

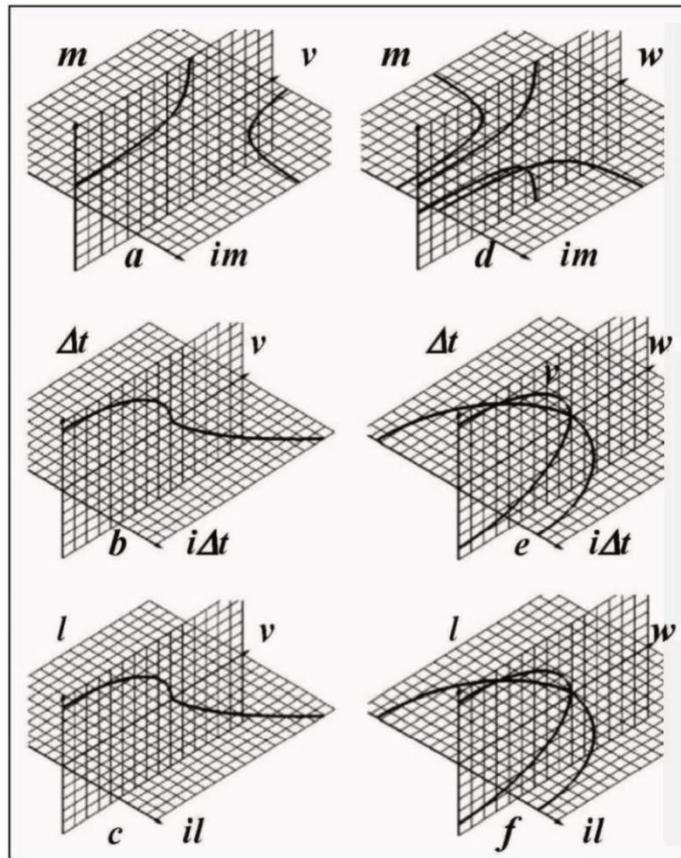


Fig. 1. Graphs of functions $m(v)$, $\Delta t(v)$ and $l(v)$ corresponding to the existing and alternative versions of the STR in the subluminal $v < c$ and hyperluminal $v > c$ ranges

Fig. 1a,b,c presents the graphs of the formulas. As can be seen, all formulas for $v < c$ lead to results measured by real numbers, and for $v > c$ to results measured by imaginary numbers. This circumstance greatly discouraged authors of the generally accepted version of the STR, since until very recently no one could explain physical sense of the results measured by imaginary numbers discovered 500 years ago. And no one would need a theory whose results could not be explained even by its creators. The fate of the generally accepted (but it's only now, not then) version of the STR hung in the balance in the early 20th century. It was saved by introducing a postulate, i.e. an unproven assumption, called the principle of light speed non-exceedance, the sense of which is clear from its name. The postulate looked quite acceptable, since in the early 20th century physics knew no phenomenon, in which any physical entity would move with superluminal velocity. This is how the STR has begun to be studied and still been studied even in the most prestigious universities

But in 1934, Cherenkov radiation was discovered [33]. The radiation is emitted when electrically charged particles are moving at speeds faster than that of light. In 1958, Pavel Alekseevich Cherenkov, Igor Evgenievich Tamm and Ilya Mikhailovich Frank received

the Nobel Prize for the discovery and explanation of this radiation. The fate of the STR hung in the balance again. And the STR was saved once again. This time it was saved by making a clarification that the principle of light speed non-exceedance had implied the speed of light exclusively in a vacuum.

In the 21st century, one more attempt to refute the STR was undertaken. This time it was the OPERA experiment at the Large Hadron Collider. It was supposed to register superluminal neutrinos and thereby prove physical reality of imaginary numbers. A sensational report about successful completion of the very complex and expensive experiment was published on September 22, 2011. However, six months later, the OPERA experiment was refuted by the ICARUS experiment. Therefore, the STR again failed to be refuted.

Nevertheless, in 2008-2010, i.e. before publication of the OPERA experiment results, the results of alternative studies of special processes in linear electric circuits [34]-[38], were published. They proved that resonance, discovered by Galileo in 1602, occurs at complex frequencies, rather than at real ones, which has still been stated in textbooks on the theory of linear electric circuits. Thus, physical reality of imaginary numbers has been finally proved and the unsuccessful OPERA experiment has become useless. And since mathematics is the language of all exact sciences, the

principle of physical reality of imaginary numbers proven experimentally in the theory of linear electric circuits has become generally scientific. Therefore, this time the principle of light speed non-exceedance has been refuted.

At the same time, it has been also proved that if the outdated version of the STR presented in physics textbooks were true, then tsunami, bell ringing and music of piano or other musical instruments would be impossible; swings would not swing in a playground; Ohm's law as interpreted by Steinmetz used daily by millions of radio engineers all over the world would not work; and there would be no radio and electrical engineering at all. However, authors of the incorrect version of the STR did not know this when they created their theory at the beginning of the 20th century, but later physicists-relativists did not want to know this. Moreover, they did everything so that no one knew about it. For example, they staged a misleading and very expensive advertising action in the form of OPERA and ICARUS experiments at the Large Hadron Collider.

Nevertheless, physical reality of imaginary numbers has already been proven and the truth of this statement is beyond doubt. And therefore, in accordance with the relativistic formulas (1)-(3), something must exist in nature at . However, analysis of the formulas has shown that the universes corresponding to such a situation should be physically unstable and therefore self-liquidating, i.e. could not exist. Thus, the relativistic formulas (1)-(3) are incorrect as well as the generally accepted version of the STR.

The generally accepted version of the STR turned out to be incorrect because, due to the lack of necessary scientific knowledge in the early 20th century, relativistic formulas were derived incorrectly. Postulates were

$$m(q) = \frac{m_0 i^q}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c} - q)^2}} = \frac{m_0 i^q}{\sqrt{1 - (\frac{w}{c})^2}} \quad (4)$$

$$\Delta t(q) = \Delta t_0 i^q \sqrt{1 - (\frac{v}{c} - q)^2} = \Delta t_0 i^q \sqrt{1 - (\frac{w}{c})^2} \quad (5)$$

$$l(q) = l_0 i^q \sqrt{1 - (\frac{v}{c} - q)^2} = l_0 i^q \sqrt{1 - (\frac{w}{c})^2} \quad (6)$$

$w = v - qc$ is its own local velocity for each universe (Fig. 2b).

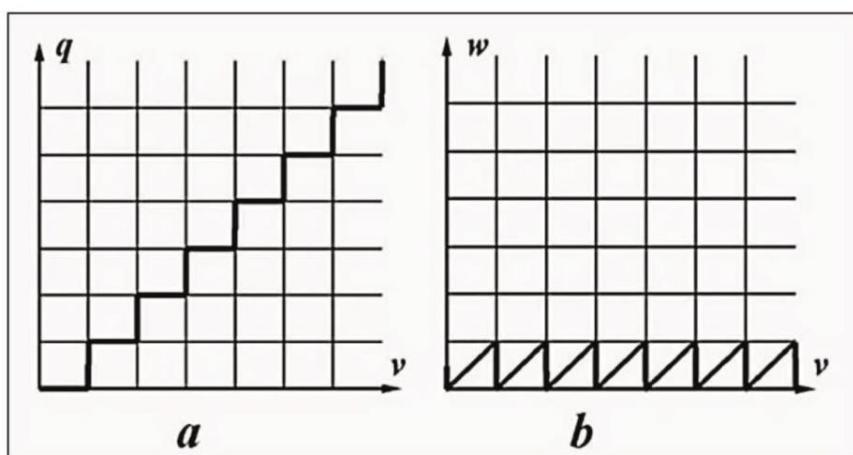


Fig. 2. Graphs of functions $q(v)$ and $w(v)$
illustrating the meaning of the 'floor' function of discrete mathematics

used instead of missing scientific knowledge. However, the principle of light speed non-exceedance turned out to be wrong. Derivation errors were not timely detected and corrected. In subsequent years, following the inertia of competitive struggle (after all, within the framework of a market economy, science is a kind of business), the STR turned out to be so canonized that it became poorly receptive to new knowledge. As a result, the relativistic formulas have not yet been corrected.

3. Alternative version of the special theory of relativity

3.1. There is a hidden Multiverse in nature, not a Monoverse

Actually, relativistic formulas obtained in the generally accepted version of the STR not only were not, but could not be explained, because functions (1)-(3) vary in significantly different ways (see Fig. 1a,b,c) in the subluminal (for $v < c$) and superluminal (for $v > c$) velocity ranges. As has been shown above, universes corresponding to the formulas (1)-(3) are physically unstable in the superluminal velocity range (for $v > c$) and, therefore, cannot even exist. That is why the formulas (1)-(3) are incorrect. In order for the same regularities to take place in the subluminal (for $v < c$) and superluminal (for $v > c$) velocity ranges and, therefore, formulas describing the corresponding processes could be explained, the graphs $m(v)$, $\Delta t(v)$, $l(v)$ should take the form shown in Fig. 1d,e,f.

This requires introduction of the function i^q into the corrected relativistic formulas of the STR corresponding to them where $q(v) = \lfloor v/c \rfloor$ – is the 'floor' function of discrete mathematics (Figure 2a);

And the function i^q is the simple and clear function convenient for this situation, since, for integers of the argument q , it takes on only the proper values $+1, +i, -1, -i$ and in the proper sequence. These values correspond to four different universes alternating in space. However, its values are unknown for non-integers of the argument. This is not actually a

problem, since we can replace the function i^q in the formulas (4)-(6) by the Euler's formula $e^{iq\pi/2} = \cos(q\pi/2) + i \sin(q\pi/2)$ that takes on the same values $+1, +i, -1, -i$ for integers of the argument q and, therefore, can completely replace it

$$m(q) = \frac{m_0 e^{iq\pi/2}}{\sqrt{1 - (\sqrt{v/c} - q)^2}} = \frac{m_0 [\cos(q\pi/2) + i \sin(q\pi/2)]}{\sqrt{1 - (\sqrt{w/c})^2}} \quad (7)$$

$$\Delta t(q) = \Delta t_0 e^{iq\pi/2} \sqrt{1 - (\sqrt{v/c} - q)^2} = \Delta t_0 [\cos(q\pi/2) + i \sin(q\pi/2)] \sqrt{1 - (\sqrt{w/c})^2} \quad (8)$$

$$l(q) = l_0 e^{iq\pi/2} \sqrt{1 - (\sqrt{v/c} - q)^2} = l_0 [\cos(q\pi/2) + i \sin(q\pi/2)] \sqrt{1 - (\sqrt{w/c})^2} \quad (9)$$

Thus the corrected relativistic formulas (4)-(6) and (7)-(9) imply that the quantity q takes on integers² (see Fig. 2a), determined by the discrete 'floor' function $q(v) = \lfloor v/c \rfloor$. The integers correspond to different universes. Thus, the quantity $q=0$ corresponds to our visible universe (for which $i^0 = 1$) and the quantity $q=1$ corresponds to another universe (for which $i^1 = i$) that is invisible for us by virtue of the condition $v > c$, because it is located beyond the event horizon. Stephen William Hawking wrote about imaginary time in such a Multiverse: "*Imaginary time is a new dimension, at right angles to ordinary, real time*". Thus, his research confirmed the validity of the hypothesis of the hidden Multiverse considered below.

Let us, for definiteness, call the universe corresponding to $q=1$ a tachyon universe, since it contains tachyons [39]-[40] that are understood to be subatomic particles moving at a speed faster than that

of light. Therefore, many physicists believe that they should not exist in nature (by which they mean a Monoverse corresponding to the generally accepted interpretation of the STR), since they violate the principle of causality. However, since tachyons are actually in a tachyon universe (or antiverse), rather than in our universe, they do not violate the principle of causality.

For similar reasons, let us call our universe a tardyon universe. Then it would be logical to assert that the quantity $q=2$ corresponds to a tardyon antiverse (for which $i^2 = -1$), the quantity $q=3$ corresponds to a tachyon antiverse (for which $i^3 = -i$), the quantity $q=4$ corresponds to another tardyon universe (for which $i^4 = 1$), the quantity $q=5$ corresponds to another tachyon universe (for which $i^5 = i$), etc.

² It takes non-integer values in the portals considered below, in which, from their entrance to exit, under the influence of

physical factors that have not yet been studied, the value changes by one

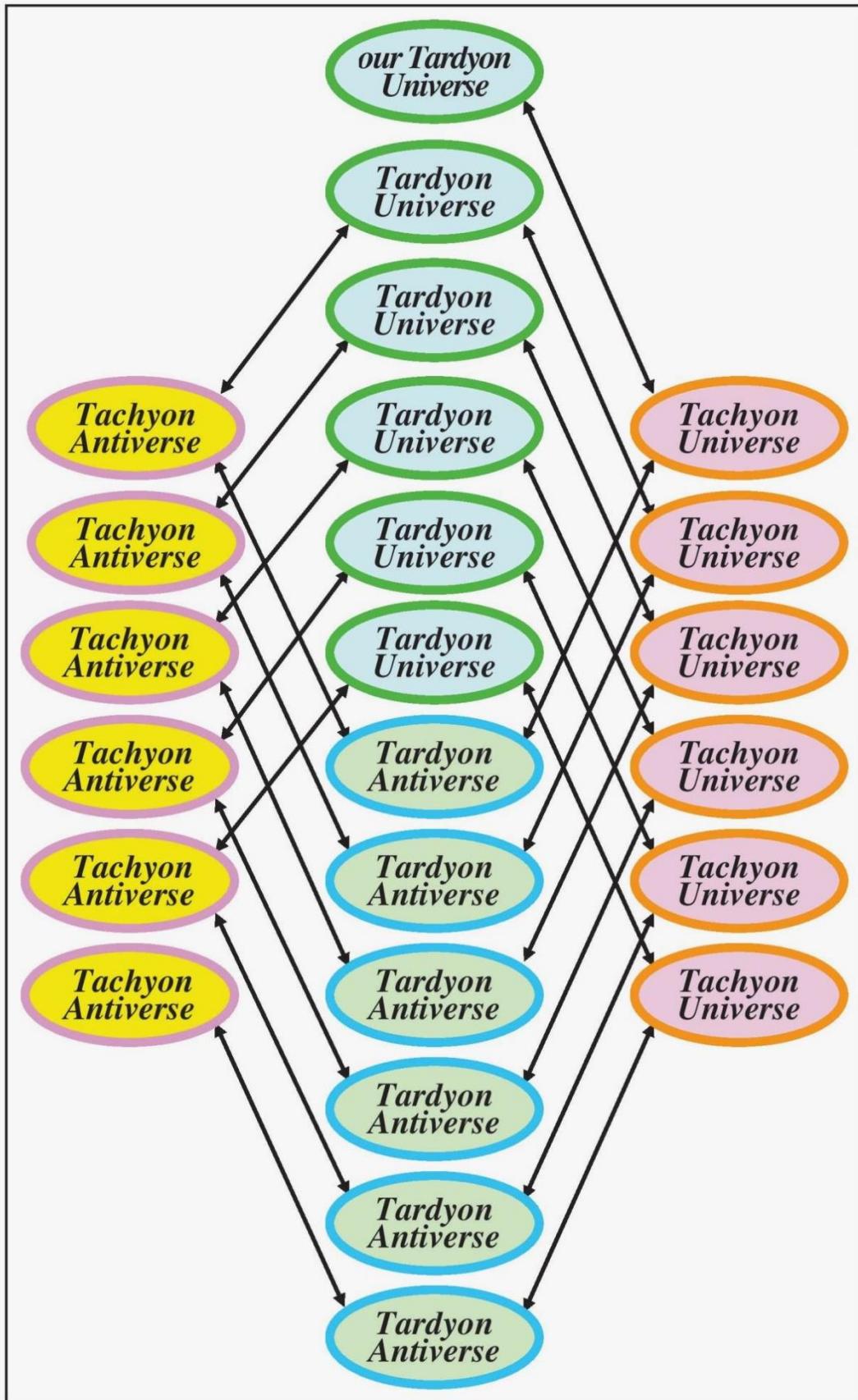


Fig. 3. Estimated helical structure of the hidden Multiverse

Consequently, such a Multiverse has a helical structure (Fig. 3). Moreover, since $v = w + qc$ follows from the formula $w = v - qc$, then $v > c$ is for all universes, except for ours, and therefore they are beyond the event horizon, i.e. are invisible. The

entire Multiverse is also invisible, which is why it is called hidden [41]-[47]. Universes of the hidden Multiverse do not intersect, which is why they can be called parallel. However, drifting in the fourth spatial dimension q they sometimes touch each other and

even slightly penetrate into each other, forming some transitional zones called portals [48],[49] (they are shown by double-headed arrows in Fig. 3).

3.2 Dark matter and dark energy phenomena are generated by the existence of the Multiverse

But shown in Fig. 3 structure of the hidden Multiverse has the significant drawback that it does not take into account the existence of the phenomena of dark matter and dark energy, which are not explained. So what are dark matter and dark energy? And why is it so important to explain them? This is because, according to the data obtained by the WMAP spacecraft, the entire universe (actually, the entire hidden Multiverse) consists of 22.4% of dark matter, 73.0% of dark energy and only 4.6% of baryonic matter [50]. And according to more recent data obtained by the Planck spacecraft, the entire universe (again, actually, the entire hidden Multiverse) consists of 26.8% of dark matter, 68.3% of dark energy and only 4.9% of baryonic substances [51]. That is, according to these data, almost the whole of nature is not at all what we have understood it to be in our visible universe. It is rather different. Thus, without understanding physical sense of dark matter and dark energy, understanding of our visible universe does not seem to be quite reliable. However, despite all the efforts of scientists to solve this important problem, dark matter and dark energy have been defied explanation for almost a hundred years. Michio Kaku wrote in this regard: “*Of course, a whole bunch of Nobel Prizes is waiting for the scientists who can reveal the secrets of the ‘dark energy’ and ‘dark matter’*”.

But all these efforts have actually so far been undertaken within the framework of the generally accepted version of the STR. Therefore, considering the remark of Albert Einstein “*Insanity: doing the same thing over and over again and expecting different results*”, let us now try to seek for such an explanation within the framework of the alternative version of the STR. We should assume what could not be assumed within the framework of the generally accepted version of the STR – to seek for the explanation in the macrocosm, rather than in the microcosm. That is, we should assume that the phenomena of dark matter and dark energy are evoked in our visible universe by the rest of invisible universes of the hidden Multiverse. We should as well assume that the phenomena of dark matter and dark energy [52]-[60] are a kind of optical shadow of these invisible universes on our universe (however, it is gravitational or some other shadow, rather than an electromagnetic one). This will make it possible to understand why, until now, no material carriers of these phenomena have been found by research at the Large Hadron Collider. After all, no optical image (including a shadow) has ever contained any physical components of such an image.

Then, having made such an assumption, it might be argued that:

- the phenomenon of dark matter is evoked by invisible universes of the hidden Multiverse adjacent to our visible universe, and

- the phenomenon of dark energy is evoked by the rest of invisible universes of the hidden Multiverse, more distant from our visible universe.

Herewith, since these universes do not intersect anywhere, they are parallel. However, floating in space, they inevitably touch and even slightly penetrate into each other in many spots, generating portals. Adjacent universes exchange their material content through these portals. Therefore, over billions of years of their existence, parameters of all universes have substantially averaged. And this allows you to determine the number of universes in the hidden Multiverse. Assuming that our visible universe has such averaged parameters, we can find the following:

- the total number of universes in the hidden Multiverse is $100\% / 4.6\% = 21.74$ according to the above data obtained by the WMAP spacecraft, and $100\% / 4.9\% = 20.41$ according to the data obtained by the Planck spacecraft. Consequently, their real number is supposedly equal to 20...22 universes.

- the number of universes in the hidden Multiverse that are adjacent to our universe and evoke the phenomenon of dark matter is $22.4\% / 4.6\% = 4.87$ according to the above data obtained by the WMAP spacecraft, and $26.8\% / 4.9\% = 5.47$ according to the data obtained by the Planck spacecraft. Consequently, their real number is supposedly equal to 5...6 universes.

- the number of universes in the hidden Multiverse that evoke the phenomenon of dark energy is $73.0\% / 4.6\% = 15.87$ according to the above data obtained by the WMAP spacecraft, and $68.3\% / 4.9\% = 13.94$ according to the data obtained by the Planck spacecraft. Consequently, their real number is supposedly equal to 14...16 universes.

3.3 Dark matter and dark energy phenomena allow to determine the structure of the hidden Multiverse

And immediately striking is the discrepancy between the obtained calculation results and the one shown above in Fig. 3 supposed structures of the hidden Multiverse, which cannot be explained in any way by the inaccuracy of the measurements of the WMAP and Planck spacecraft, since the difference between the results of calculations and experimental data is too large. There has been found to be five or six other parallel universes adjacent to our universe, rather than two. However, this number does not fit within the structure shown in Fig. 3.

Hence, it is logical to assume that there has been some mistake in the previous reasoning. This mistake, most likely, is that earlier, for simplicity, we have supposed the existence of only one extra dimension q in the hidden Multiverse, and, therefore, its correspondence to physically real complex numbers containing only one imaginary unit. In order for six other parallel universes to be adjacent to our universe (i.e. three tachyon universes and three tachyon antiverses), there should be three extra dimensions q, r, s , determining their position in space. Therefore, the structure of the hidden Multiverse should be described by quaternions

$\sigma + i_1\omega_1 + i_2\omega_2 + i_3\omega_3$, i.e. hypercomplex numbers [61], containing three imaginary units i_1, i_2, i_3 connected by the relations

$$i_1^2 = i_2^2 = i_3^2 = -1 \quad (10)$$

$$i_1 i_2 i_3 = i_2 i_3 i_1 = i_3 i_1 i_2 = -1 \quad (11)$$

$$i_1 i_3 i_2 = i_2 i_1 i_3 = i_3 i_2 i_1 = 1 \quad (12)$$

That is why, the relativistic formulas (4)-(6) and (7)-(9) must be corrected again as follows

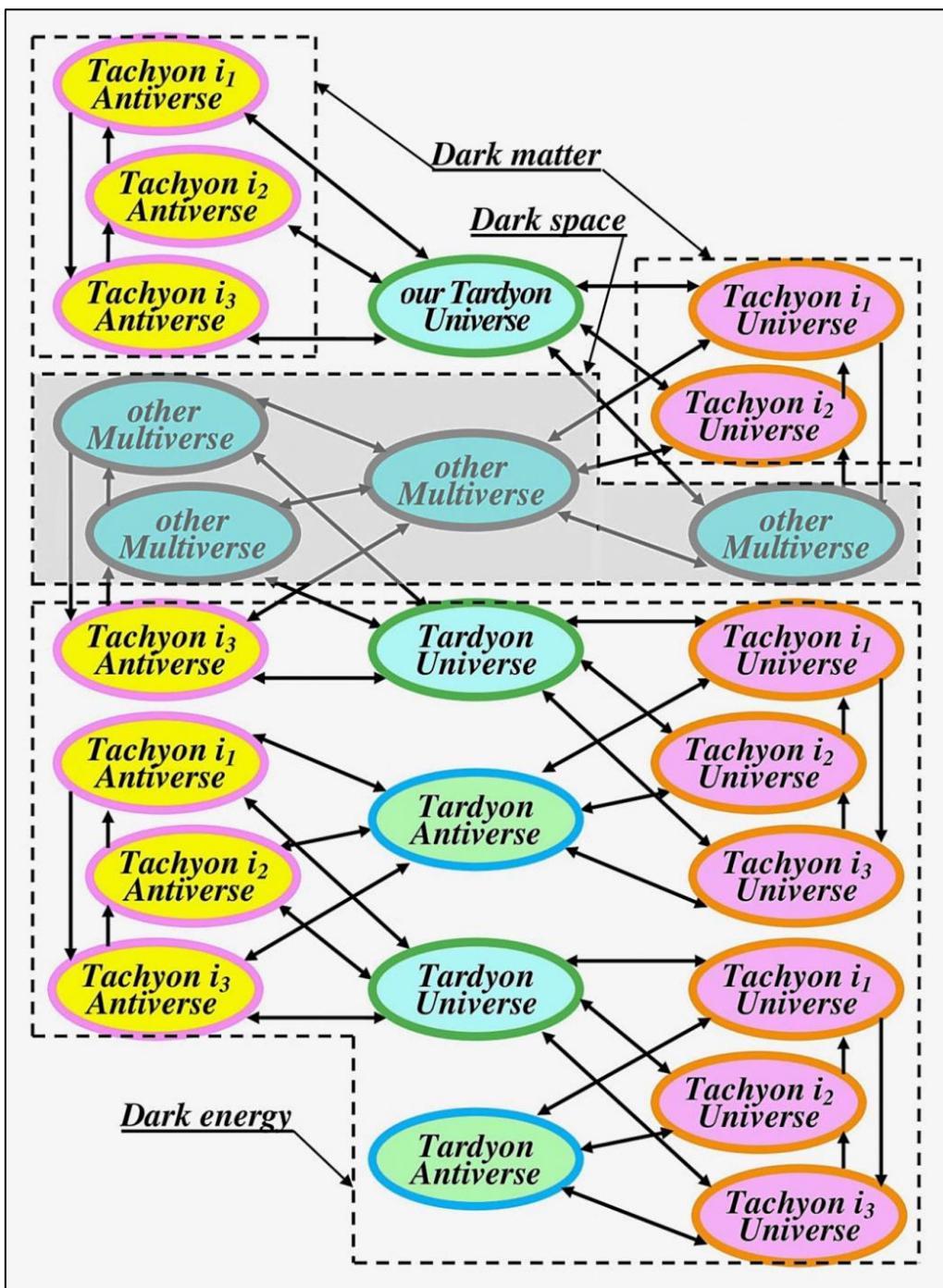


Fig. 4. Probable structure of the hidden Multiverse corresponding to the data obtained by the WMAP and Planck spacecraft

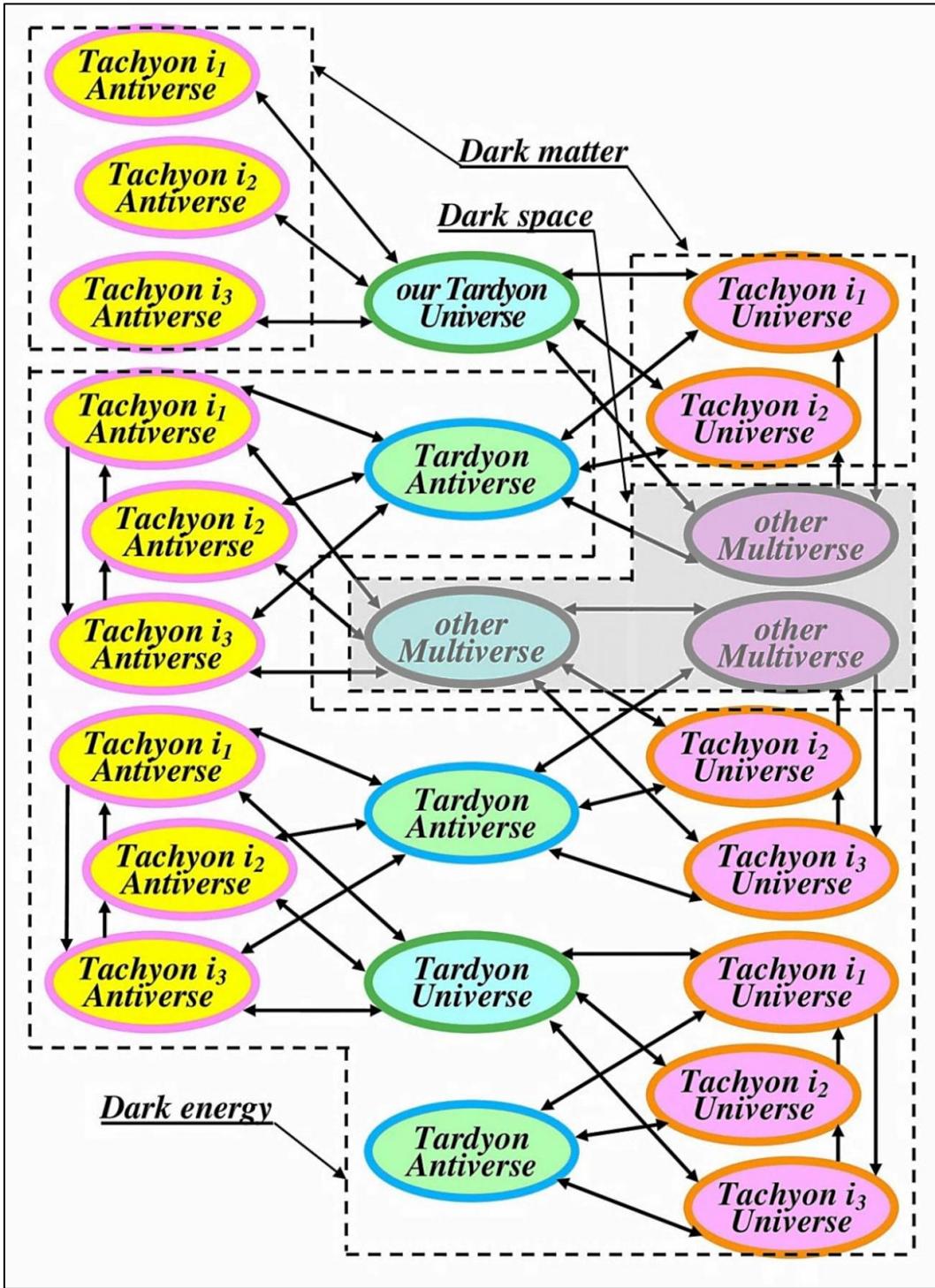


Fig. 5. Another probable structure of the hidden Multiverse corresponding to the data obtained by the WMAP and Planck spacecraft

$$m(q, r, s) = \frac{m_0 i_1^q i_2^r i_3^s}{\sqrt{1 - [\frac{v}{c} - (q + r + s)]^2}} \quad (13)$$

$$\Delta t(q, r, s) = \Delta t_0 i_1^q i_2^r i_3^s \sqrt{1 - [\frac{v}{c} - (q + r + s)]^2} \quad (14)$$

$$l(q, r, s) = l_0 i_1^q i_2^r i_3^s \sqrt{1 - [\frac{v}{c} - (q + r + s)]^2} \quad (15)$$

or

$$m(q, r, s) = \frac{m_0 e^{iq\pi/2} e^{ir\pi/2} e^{is\pi/2}}{\sqrt{1 - [\sqrt{c} - (q + r + s)]^2}} \quad (16)$$

$$\Delta t(q) = \Delta t_0 e^{iq\pi/2} e^{ir\pi/2} e^{is\pi/2} \sqrt{1 - [\sqrt{c} - (q + r + s)]^2} \quad (17)$$

$$l(q) = l_0 e^{iq\pi/2} e^{ir\pi/2} e^{is\pi/2} \sqrt{1 - [\sqrt{c} - (q + r + s)]^2} \quad (18)$$

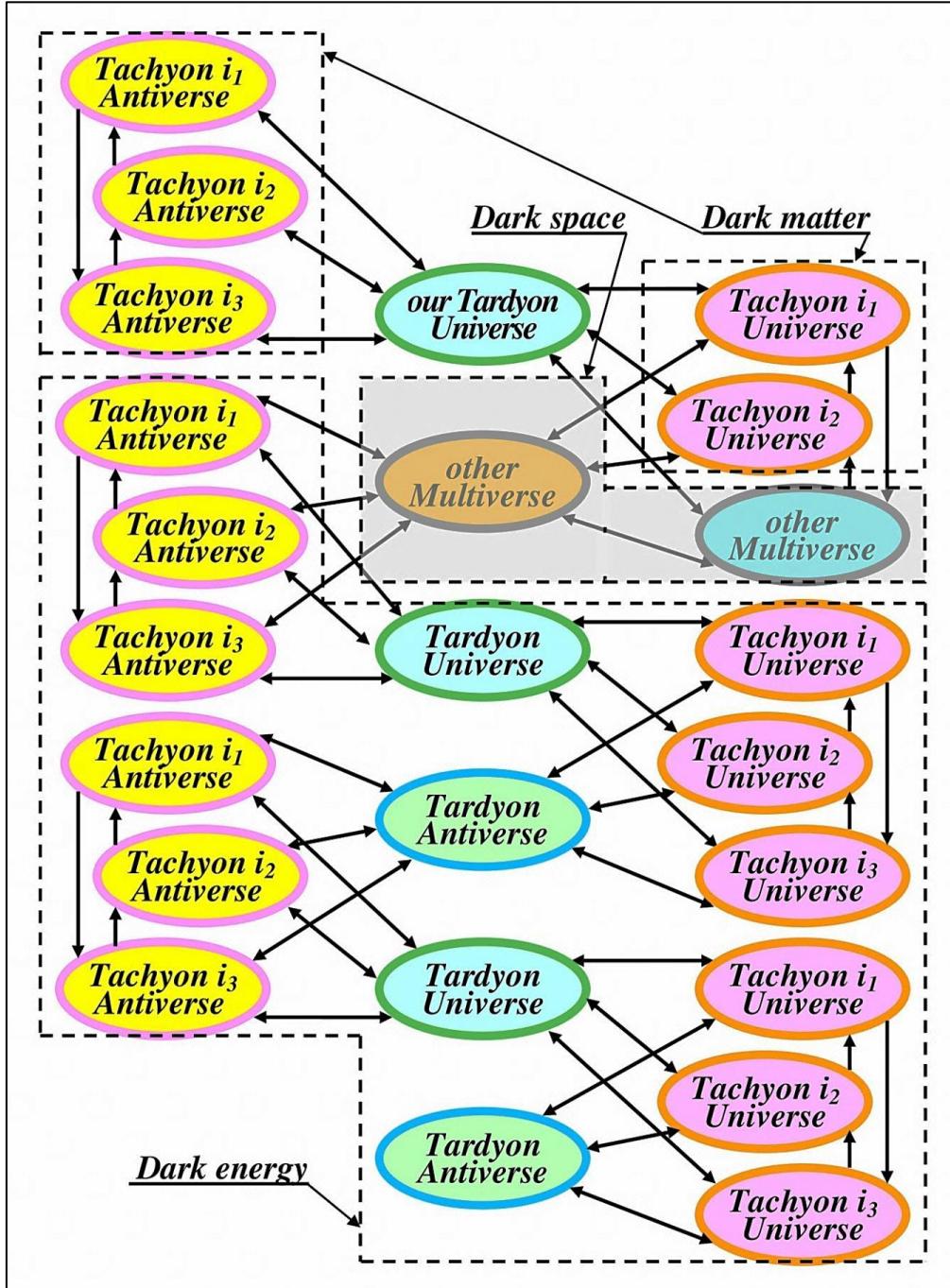


Fig. 6. One more probable structure of the hidden Multiverse corresponding to the data obtained by the WMAP and Planck spacecraft

where m is the relativistic mass of a moving body;

Δt is the relativistic time of a moving body;

l is the relativistic length of a moving body;

q, r, s are the coordinates of the universe in which a moving body is located.

These formulas implies that our Multiverse has a quaternion structure in six-dimensional space [62]-[64] and its structure is described by the function

$f_{q,r,s}(x, y, z) + i_1 q + i_2 r + i_3 s$, where the real summand $f_{q,r,s}(x, y, z)$ describes distribution of physical content in the universe with coordinates q, r, s , and the imaginary summand $i_1 q + i_2 r + i_3 s$ describes the position of this universe in the space of the Multiverse.

According to the formulas (4)-(6), for integers³ of the coordinates of the universes q, r, s in the hidden Multiverse

- we get $i_1^q i_2^r i_3^s = 1$ for $q + r + s = 0$,

which corresponds to our visible universe, which we shall call it a tardyon universe, since we have $0 \leq v < c$ in this case;

- we get either $i_1^q i_2^r i_3^s = i_1$ or $i_1^q i_2^r i_3^s = i_2$ or

$i_1^q i_2^r i_3^s = i_3$ for $q + r + s = 1$, which corresponds to one of the invisible universes adjacent to our universe; we shall call them tachyon universes, since we have $v > c$ in this case;

- we get $i_1^q i_2^r i_3^s = -1$ for $q + r + s = 2$,

which corresponds to an invisible tardyon antiverse that is not adjacent to our universe;

- we get either $i_1^q i_2^r i_3^s = -i_1$ or $i_1^q i_2^r i_3^s = -i_2$

or $i_1^q i_2^r i_3^s = -i_3$ for $q + r + s = 3$, which corresponds to one of the invisible tachyon antiverses that is not adjacent to our universe;

- we get $i_1^q i_2^r i_3^s = 1$ for $q + r + s = 4$,

which corresponds to another tardyon, but invisible, universe;

- etc.

Examples of the structural diagrams of the hidden Multiverses corresponding to the calculations are shown in fig. 4-6. As can be seen, the universes contained in these Multiverses are interconnected not only by bidirectional portals corresponding to the formula (10), but also by unidirectional portals corresponding to the formulas (11) and (12). Besides, some universes of the hidden Multiverse, including our visible universe, it appears, can be connected through portals with universes of other Multiverses that together form a Hyperuniverse⁴, generating the phenomenon of dark space [65], [66].

4. How to see invisible universes

So, the alternative version of the STR successfully solves the problems that turned out to hypothesis until it finds experimental confirmation. What experimental confirmations of its truth will be authoritatively convincing and how can they be obtained?

Experimental confirmations of real physical existence of the hitherto undetected invisible universes would obviously be the most authoritative evidence. It turns out that one can see [67]-[71], or, in other words, discover them. This requires placing a telescope in a portal⁵ and comparing its observations of the starry sky with the observations of telescopes located outside the portals (Fig. 7). Constellations in the skies of other universes would actually be completely different. Therefore, once a hypothetical telescope is moved through a portal from our universe (i.e. from the earth's surface) to an adjacent universe invisible on Earth, all the known constellations in the starry sky would gradually be replaced by the constellations of the adjacent universe. This would be the most obvious and indisputable evidence of existence of other universes. And such an experiment will be much less expensive than a similar experiment a hundred years ago by the President of the Royal Astronomical Society, Sir Arthur Stanley Eddington [72], [73].

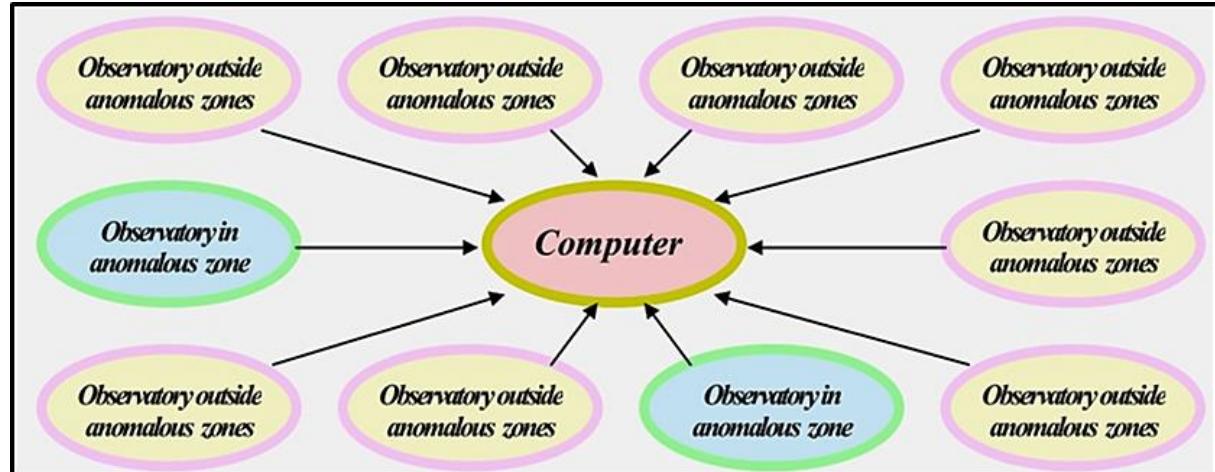


Fig. 7. Diagram of an astronomical experiment on invisible universe detection

³ And non-integer values q, r, s are taken in portals

⁴ By analogy with the term 'Multiverse', hereinafter, instead of 'Hyperuniverse', we will use the term 'Hyperverse'.

⁵ Similarly, to see the invisible neighbouring room of our dwelling, you need to look into it from the corridor connecting these rooms



Fig. 8. The Main Astronomical Observatory of the National Academy of Sciences of Ukraine located in an anomalous zone

Moreover, some observatories, such as, for example, the Main Astronomical Observatory of the National Academy of Sciences of Ukraine (Fig. 8) located in the Holosiivskyi forest, just 12 km from the centre of Kyiv, the capital of Ukraine, are already in anomalous zones, presumably being entrances to portals. Other observatories also located in anomalous zones can be identified by similar comparative studies of high-precision astronomical observations of all observatories. It is also desirable to subject all anomalous zones to such an examination so that to determine passport data of all portals available on Earth. Their comparative analysis will reveal how many adjacent invisible universes there are on the Earth and determine whether there are universes among these invisible universes that are not the part of the hidden Multiverse. Exploration of such universes would be the most interesting, as it makes possible to discover the Hyperverse.

In the future, when the portals are explored and people learn how to navigate through them safely, people can visit adjacent universes that are currently invisible. This would be another proof of their existence.

5. The relevance of geophysical researches of portals

At present, portals are absolutely unexplored. This even raises doubts as to their existence. Herewith, although there are a lot of anomalous zones supposedly being the entrances to portals, people avoid visiting them. And they are right. This is unsafe, because portals are a kind of invisible labyrinths, three-dimensional labyrinths. So, naturally, finding a way out of a portal is not easy without knowing this and taking special precautions in advance (for example, the Ariadne's thread mentioned in ancient Greek mythology). Even more difficult is to successfully move from entrance to exit through a portal (the Ariadne's thread would not help here) and get into an adjacent universe. To do this, you need to create special tools for orientation in the portals.

But all the means used for a serious portal research, including portal orientation tools, vehicles

(including unmanned vehicles), communications equipment and everything else, are much less expensive than people's flights to the Moon or Mars and much more effective in terms of quantity and quality of new expected knowledge, both astrophysical and geophysical. From the standpoint of scientific, as well as political and economic consequences for human civilization development this would appear to be much more crucial than, for example, the discovery of America by Columbus.

6. Conclusion

Thus, because the fallacyability of the universally recognized version of STR stated in physics textbooks, which asserts the existence in nature of our only visible universe, is experimentally proven in the most indisputable way, and the alternative version of this theory states that there are many parallel universes, it has also been proven that there are portals between these universes.

And these portals need to be explored. This is very important from a practical point of view, since one must know how one can safely visit neighboring universes. This is no less important from a scientific point of view, as it will prove the existence of anti-space and anti-time and the possibility of traveling through the hidden Multiverse not only in space, but also in time. Moreover, time travel can be not only in the past, but also in the future [74]-[78].

Acknowledgments

The author gratefully acknowledges the insights, comments, and assistance of Olga Ilyinichna Antonova

References

1. Antonov A. A. 2016. Stargate of the Hidden Multiverse. *Phylosophy & Cosmology*. 16. 11-27.
2. Lewis D. (1986). *On the Plurality of Worlds*. Basil Blackwell, Oxford.
3. Deutch D. (1998). *The Fabric of Reality: The Science of Parallel Universes and Its Implications*. Penguin Books, New York.
4. Ellis, G.F.R., Kirchner U. and Stoeger, W.R. (2004). *Multiverses and physical cosmology*, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. 351. 589-604.

- Notices of the Royal Astronomical Society. 347(3), 921 – 936.
5. Vilenkin A. (2007). Many Worlds in One: The Search for Other Universes. Hill and Wong. NY.
 6. Carr B. ed. (2009). Universe or Multiverse? Cambridge University Press. Cambridge. UK.
 7. Gribbin J. (2010). In Search of the Multiverse: Parallel Worlds, Hidden Dimensions, and the Ultimate Quest for the Frontiers of Reality. Wiley & Sons Inc. Hoboken. NJ.
 8. Lucash V.N. and Mikheyeva, E.V. (2010). Physical cosmology, Phismathlit, Moscow.
 9. Ellis G.F.R. (2011). Does the Multiverse Really Exist? Scientific American. 305, 38 – 43.
 10. Greene B. (2011). The Hidden Reality: Parallel Universes and the Deep Laws of the Cosmos. Vintage. NY.
 11. Hawking S., Mlodinow L. (2012). The Grand Design. Reprint Edition. Bantam. NY.
 12. Tegmark M. (2014). Our Mathematical Universe: My Quest for the Ultimate Nature of Reality. Vintage. NY.
 13. Kaku M. (2005) Parallel Worlds: A Journey Through Creation, Higher Dimensions, and the Future of the Cosmos. Doubleday.
 14. Einstein A. (1920) Relativity: The Special and General Theory. H. Holt and Company. NY.
 15. Bohm D. (2006). The Special Theory of Relativity. Routledge, Abingdon-on-Thames.
 16. Penrose R. (2010). The Nature of Space and Time. Princeton University Press. Princeton.
 17. Chernobrov V. 2001. Encyclopedia of the mysterious places of the Earth. Armada press. Moscow. (In Russian)
 18. Chernobrov V. 2004. Encyclopedia of mysterious places in Russia. Veche. Moscow. (In Russian)
 19. Chernobrov V. 2007. Encyclopedia of the mysterious places of the Earth and Space. Veche. Moscow. (In Russian)
 20. Chernobrov V. 2009. The Ultimate Encyclopedia of mysterious places in Moscow and Moscow region. Geleos. Moscow. (In Russian)
 21. Kalinin S. A. 2003. Einstein's cardinal mistakes. Publishing house Editorial URSS. M. (In Russian)
 22. Artekha S. N. 2007. Criticism of the foundations of the theory of relativity. 2nd ed. Publishing house LKI. M. (In Russian)
 23. Antonov A. A. 2013. Refutation of the special theory of relativity. International Journal of Physical and Social Sciences. 3(5). 192-210.
 24. Antonov A. A. 2014. Correction of the special theory of relativity: physical reality and nature of imaginary and complex numbers. American Journal of Scientific and Industrial Research. 5(2). 40-52. doi:10.5251/ajsir.2014.5.2.40.52
 25. Antonov A. A. 2021. Special theory of relativity, which is studied in physics textbooks, is incorrect. German International Journal of Modern Science. 16, 49-53. DOI: 10.24412/2701-8369-2021-16-49-53
 26. Antonov A. A. 2021. Version of the special theory of relativity that is studied in all physics textbooks is incorrect. Österreichisches Multiscience Journal. (Innsbruck, Austria). 43(1). 17-22. <http://osterr-science.com>
 27. Antonov A. A. 2021. Special theory of relativity presented in physics textbooks is wrong. Norwegian Journal of development of the International Science 68(1). 3-7. DOI: 10.24412/3453-9875-2021-68-3-7.
 28. Antonov A. A. 2021. Experimental evidences for the fallacy of the STR version in the physics textbooks. European Journal of Applied Sciences. Services for Science and Education. UK. 9(6). 349-364. DOI:10.14738/aivp.96.11304.
 29. Antonov A. A. 2022. The existence of radio engineering refutes the physics textbooks' version of STR. The scientific heritage. 83(1). 19-22. DOI: 10.24412/9215-0365-2022-83-1-19-22
 30. Antonov A. A. 2022. The version of STR presented in physics textbooks is incorrect, since it follows from it that radio engineering should not exist. European Journal of Applied Sciences. Services for Science and Education. UK. 10(1). 440-445. DOI:<https://doi.org/10.14738/aivp.101.2022>
 31. Antonov A. A. 2022. The existence of radio engineering refutes the physics textbooks' version of STR. The scientific heritage. 83(1). 19-22. DOI: 10.24412/9215-0365-2022-83-1-19-22
 32. Antonov A. A. 2022. Why the physics textbooks tech am incorrect version of the special theory of relativity which denies the existence of radio- and electrical engineering. Challenges and problems of modern science. Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference. London, UK. 78-86. <https://conference-w.com/>
 33. Tamm I. E. (1959). General properties of radiation emitted by systems moving at superluminal velocities and some applications to plasma physics. Advances in Physical Sciences. 68(3). 387-396. doi:10.3367/UFNr.0068.195907c.0387
 34. Antonov A. A. (2008). Physical Reality of Resonance on Complex Frequencies. European Journal of Scientific Research. 21(4). 627-641. <http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>
 35. Antonov A. A. (2009), Resonance on Real and Complex Frequencies. European Journal of Scientific Research. 28(2). 193-204. <http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>
 36. Antonov A. A. (2010). New Interpretation of Resonance. International Journal of Pure and Applied Sciences and Technology. 1(2). 1-12. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2010-888
 37. Antonov A. A. (2010). Oscillation processes as a tool of physics cognition. American Journal of Scientific and Industrial Research. 1(2). 342 – 349. doi:10.5251/ajsir.2010.1.2.342.349
 38. Antonov A. A. (2010). Solution of algebraic quadratic equations taking into account transitional processes in oscillation systems. General Mathematics Notes. 1(2). 11-16. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2010-887

39. Tanaka S. (1960). Theory of matter with superlight velocity. *Progress of Theoretical Physics (Kyoto)*. 24(1). 171-200. doi: 10.1143/PTP.24.171
40. Hill J.M., Cox B.J. (2012). Einstein's special relativity beyond the speed of light. *Proceeding of Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering sciences.* 468(2148). 4174-4192. doi:10.1098/rspa.2012.0340.
41. Antonov A.A. (2012). Discovery of the real multiverse. *Encyclopedia of Russian Thought, Reports to the Russian Physical Society.* 16(3). 3-20. (In Russian) http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2012-1115
42. Antonov A.A. (2013). Knowledge of the multiverse as a factor in accelerating the development of human civilization. *Journal of Russian Physical Thought.* 1-12, 6-77. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2011-1117 (In Russian)
43. Antonov A.A. (2015). The astrophysical phenomenon of dark matter and dark energy proves the existence of the hidden Multiverse. *American Journal of Modern Physics.* 4(4). 180-188. doi: 10.11648/j.jamp.20150404.14
44. Antonov A. A. (2015). Hidden Multiverse. *International Journal of Advanced Research in Physical Science.* 2(1). 25-32. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2015-903.
45. Antonov A. A. (2016). What Physical World do We Live in? *Journal of Modern Physics.* 7(14). 1933-1943. <http://dx.doi.org/10.4236/jmp.2016.714170>
46. Antonov A. A. (2016). Verifiable Multiverse. *Global Journal of Science Frontier Research: A Physics and Space Science.* 16(4) 4-12 doi: 10.17406/GJSFR
47. Antonov A. A. (17 February 2017) Verifiable hidden Multiverse. *Global Journal of Science Frontier Research. Research blog.*
48. Antonov A. A. (2012), Earth, portals, parallel universes. *American Journal of Scientific and Industrial Research.* 3(6). 464-473. doi:10.5251/ajcir.2012.3.6.464.473
49. Antonov A. A. (2015). Where to look for alien civilisations. *Cosmology. Commentaries: Stephen Hawking's Aliens. The Search for Intelligent Extraterrestrial Life. Project Break-through Liste.* <http://cosmology.com/Aliens1.html>
50. Hinshaw G., Larson D., Komatsu E., et al. (2013) Nine Year Wilkinson Anisotropy Probe (WMAP) Observations: Cosmological Parameter Results. arXiv:1213.5226 [astro-ph/CO].
51. Adam R., Ade P.A.R., Aghanim N., et al. (2015). Plank 2015 Results. 1. Overview of Products and Scientific Results. arXiv:1502.01582v2 [astro-ph.CO].
52. Antonov A. A. (2015). Why dark matter and dark energy are invisible? *Optics.* 4(6), 43-47. doi: 10.11648/j.optics.20150406.12
53. Antonov A. A. (2015). Hidden Multiverse: explanation of dark matter and dark energy phenomena. *International Journal of Physics.* 3(2). 84-87. doi:10.12691/ijp-3-2-6
54. Antonov A. A. (2015). Explanation of dark matter and dark energy phenomena. *Journal of Science Frontier Research: A Physics and Space Science.* 15(1). 33-38. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2015-902
55. Antonov A. A. (2015). Hidden Multiverse: explanation of dark matter and dark energy phenomena. *Cosmology.* 19. 40-61. <http://cosmology.com/AntonovMulyiverse.pdf>
56. Antonov A. A. (2015). Review of A. A. Antonov's publications on the problem of explaining the phenomenon of dark matter and dark energy. *Journal of the Russian Physical and Chemical Society.* 87(3) 63-76. (In Russian)
57. Antonov A. A. (2016). Explaining the Phenomenon of Dark Matter and Dark Energy by Existence of the Hidden Multiverse. *Frontiers of Astronomy, Astrophysics and Cosmology.* 2(1). 1-9. doi: 10.12691/faac-2-1-1
58. Antonov A. A. (2016). Hypothesis of the Hidden Multiverse: Explains Dark Matter and Dark Energy. *Journal of Modern Physics.* 7(10), 1228-1246. doi: 10.4236/jmp.2016.710111
59. Antonov A. A. (2017). Nature of dark matter and dark energy. *Journal of Modern Physics.* 8(4). 567-582. doi: 10.4236/jmp.2017.84038
60. Antonov A. A. (2017). Hypothesis of the hidden Multiverse explains the phenomenon of dark matter and dark energy. *Applied Physics Research.* 9(2). 30-41. doi: <https://doi.org/10.5539/apr.v9n2p30>
61. Kantor I. L., Solodovnikov A. S. 1989. *Hypercomplex Numbers: An Elementary Introduction to Algebras.* Springer.
62. Antonov A. A. (2011), Structure of the Multiverse. *British Journal of Science.* 2(2). 51-60. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2011892
63. Antonov A. A. (2015). Quaternion structure of the hidden Multiverse: explanation of dark matter and dark energy. *Global Journal of Science Frontier Research A: Physics and Space Science.* 15(8). 8-15.
64. Antonov A. A. (2015). Principles and structure of the real Multiverse: explanation of dark matter and dark energy phenomena. *American Journal of Modern Physics.* 4(1). 1-9. doi:10.11648/j.jamp.20150401.11
65. Antonov A. A. (2018) Discovery of Dark Space. *Journal of Modern Physics,* 9, 14-34. <https://doi.org/10.4236/jmp.2018.91002>
66. Antonov A. A. (2018). Physical Reality and Essence of Imaginary Numbers in Astrophysics: Dark Matter, Dark Energy, Dark Space. *Natural Science.* 10(1). 11-30. doi:10.4236/ns.2018.101002
67. Antonov A. A. 2020. How to See Invisible Universes. *Journal of Modern Physics.* 11(05), 593-607. DOI: 10.4236/jmp.2020.115039
68. Antonov A. A. 2020 Can invisible universes be seen? *International independent scientific journal.* 21(2). 51-60. <http://www.iis-journal.com>
69. Antonov A. A. 2020. Universes Being Invisible on Earth outside the Portals Are Visible in Portals. *Natural Science.* 12(8). 569-587. <https://doi.org/10.4236/ns.2020.128044>

-
70. Antonov A. A. 2021. Invisible universes can be seen in anomalous zones. International independent scientific journal. 23(1). 28-44. <http://www.iis-journal.com>
71. Antonov A. A. 2020. Invisible universes can be seen in anomalous zones. Danish Scientific Journal. 43(1). 9-24. <http://www.danish-journal.com>
72. Dyson F.W, Eddington A.S., Davidson C. 1929. A determination of the deflection of light by the sun's gravitational field, from observations made at the total eclipse of May 29, 1919. Philosophical transactions of the Royal Society A. 220. 291-333. <https://doi.org/10.1098/rsta.1920.0009>
73. Eddington A. S. 1923. The Mathematical Theory of Relativity. 2nd Ed. Cambridge University Press. London.
74. Antonov A. A. 2021. Experimental refutations of the STR version contained in physics textbooks and confirmations of the truth of its alternative version. German International Journal of Modern Science. 22. 52-61.
75. Antonov A. A. 2021. Antimatter, Anti-Space, Anti-Time. Journal of Modern Physics, 12(05), 646-660. DOI: 10.4236/jmp.2021.125042.
76. Antonov A. A. 2021. Antipodes in space. German International Journal of Modern Science. 11(1). 15-25. DOI: 10.24412/2701-8369-2021-11-1-15-25
77. Antonov A. A. 2021. There is not only antimatter, but also anti-space and anti-time. Journal of science. Lyon. 21. 22-30. <https://www.joslyon.com/>
78. Antonov A. A. 2021. Do antimatter, anti-time and anti-space exist in nature. Annali d'Italia. 20(1). 14-24. <https://www.anditalia.com/>

TECHNICAL SCIENCES

IMPROVED METHODOLOGY FOR OPTIMIZING THE PROCESS OF RECOVERING MILITARY EQUIPMENT IN THE CONDITIONS OF COMBAT OPERATIONS

Baranov Yu.,

*Candidate of Technical Sciences (Ph.D), Associate Professor,
professor of the Department of Engineering Equipment,
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Ukraine, Lviv*

Baranov A.,

*Candidate of Technical Sciences (Ph.D), Associate Professor,
associate professor of the Support Forces Tactics Department,
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Ukraine, Lviv*

Brychynskyi O.,

*Senior instructor of the Support Forces Tactics Department,
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Ukraine, Lviv*

Kolotelo P.,

*Instructor of the Support Forces Tactics Department,
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Ukraine, Lviv*

Malinovskiy N.

*Senior instructor of the Department of Engineering Equipment,
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Ukraine, Lviv*

DOI: [10.5281/zenodo.7804735](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804735)

Abstract

The article is prepared on a topical issue related to maintaining the technical condition (TC) of military equipment (ME) at the proper level in the conditions of carrying out combat operations (CO).

On the basis of the existing model of automotive technical support for the process of recovering vehicles damaged in combat, for the construction of which the apparatus of discrete Markov processes was used, a methodology for optimizing the process of recovering vehicles in the conditions of carrying out combat operations was developed. The peculiarities of the developed methodology are the possibility of taking into account the determination of the optimal term for ME recovery, which does not coincide with the term of its use for the intended purpose in the conditions of carrying out combat operations.

Keywords: military equipment; maintenance; technical condition; combat operations.

1. INTRODUCTION.

Equipping the units of the Armed Forces of Ukraine with technically serviceable ME is the main condition for successful warfare. It is clear that the failure of ME samples in the conditions of carrying out combat operations occurs both due to combat damage and operational and technical malfunctions, as a result of the increased intensity of operation of ME samples in these conditions. Studies related to the management of TC and the recovery of ME in the conditions of carrying out combat operations are becoming increasingly relevant. This is due to the presence of a sufficiently large number of ME in the units of the Armed Forces of Ukraine for various combat purposes.

Formulation of the problem. Based on the existing model of automotive support for the process of recovery of automotive equipment damaged in combat [1-3], in particular, using the calculation relations that describe the main states of the recovery system, it is proposed to improve the methodology for optimizing the process of ME recovery in the conditions of carrying out combat operations. The existing model is based on the apparatus of discrete Markov processes that allows determining and comparing the probabilities of ME being in each of its states, which are most important for solving the main tasks of managing ME TC in the conditions of carrying out combat operations.

It is known that during the recovery of an object's

working capacity, this process is influenced by many factors that are not only poorly coordinated but also accompanied by uncertainty of a random, natural, and antagonistic nature. Therefore, the appropriate way out of this situation is to reduce the dimensionality of the analysis problem by comparing and ranking the recovery tasks by some generalized indicator. Let's suppose the probabilities of the ME being in each state in the conditions of carrying out combat operations.

Analysis of recent research and publications. Issues related to maintaining the serviceable TC of ME samples are revealed in the works of national specialists and scientists, in particular: P. Openko [4], O. Volokh [5], N. Shaptalenko [6], O. Vorobyov [7] and others, that reveal most of the issues of this problem in depth.

The purpose of the article. An improved technique for optimizing the process of ME recovery in the conditions of carrying out combat operations

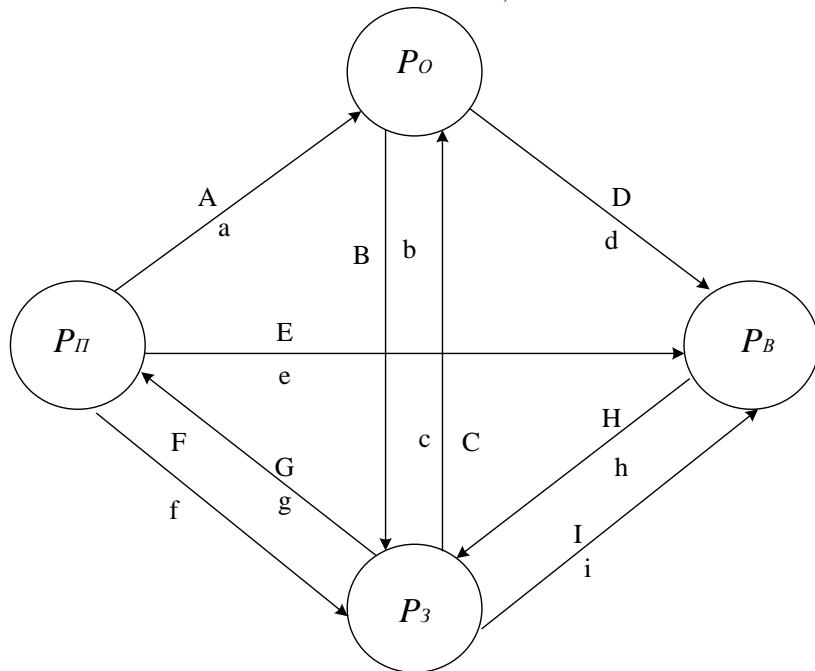
2. RESEARCH RESULTS.

It is not difficult to imagine a situation where it is necessary to perform maintenance of ME after its preparation for operation or after its combat use, as well as a situation where the combat use of ME has shown the need for its new preparation for use. For example, taking into account the unsatisfactory results of combat support due to insufficiently thorough preliminary preparation. Let's assume the following variant of the states and transitions of ME during its use as intended

(Fig. 1).

It is important to emphasize that this graph contains cyclic (not one-time) transitions, and reflects the actual transitions of ME to a particular state. For example, the transition to the state of combat use of ME is

possible after its preparation, after maintenance, and after the recovery of a damaged ME. The state of recovery of damaged equipment is also possible after its combat use, and after its preparation, for the purpose of its use, and after its maintenance.



*Figure 1 - Variant of states and transitions of military equipment during its use for the intended purpose:
 P_{II} – the state of preparation of ME for use; P_3 – the state of combat use of ME; P_B – the state of recovery of ME after its damage; P_o – the state of maintenance of ME before or after COs; a, A – the intensity and probability of transitions from the state of preparation of ME for use to the state of its maintenance; b, B – the intensity and probability of transitions from the state of maintenance of ME to the state of its combat use; c, C – the intensity and probability of transitions from the state of combat use of ME to the state of its maintenance; d, D – the intensity and probability of transitions from the state of maintenance of ME to the state of its recovery after damage; e, E – the intensity and probability of transitions from the state of preparation of ME for use to the state of its recovery after damage; f, F – the intensity and probability of transitions from the state of preparation of ME to the state of its combat use; g, G – the intensity and probability of transitions of ME from the state of combat use to the state of its preparation for use; h, H – the intensity and probability of transitions from the state of recovery of ME after damage to the state of its combat use; i, I – the intensity and probability of transitions from the state of combat use of the vehicle to the state of its recovery after damage.*

The purpose of the proposed methodology is to optimize the recovery of ME in the conditions of carrying out combat operations, in which the values of quality indicators of TC management reach a certain level, namely: the coefficient of technical readiness K_{TT} , unreadiness K_{HT} of ME for their intended use and the minimax criterion E_{\min}^{\max} .

Necessary initial data for the calculation, constraints and assumptions.

In the process of using ME for its intended purpose in the conditions of carrying out CO over time, it is in any state with probabilities:

$P_{II}(t)$ – the probability of ME being in the state of preparation for its use;

$P_3(t)$ – probability of ME being in the state of intended use;

$P_B(t)$ – the probability of ME being in the state of recovery after its damage;

$P_o(t)$ – the probability of ME being in the state of maintenance.

Upon completion of any type of recovery work, the original properties of the object are fully recovered, the term of the next maintenance is rescheduled, and the entire maintenance process is repeated. At the same time, we will assume that no scheduled repairs are carried out during the period of operation under consideration.

Analytical dependencies for calculating the optimal values of military equipment recovery indicators.

A set of differential equations describing the process of ME being in each of the 4 states is expedient to write, according to the rule of contours for the graph of transitions of the ME recovery system in the conditions

$$\begin{aligned} \frac{dP_{II}(t)}{dt} &= gGP_3 - (fF + aA + eE)P_{II}; \\ \frac{dP_3(t)}{dt} &= fFP_{II} + bBP_O + hHP_B - (gG + cC + iI)P_3; \\ \frac{dP_B(t)}{dt} &= dDP_O + eEP_{II} + iIP_{II} + hHP_B; \\ \frac{dP_O(t)}{dt} &= aAP_{II} + cCP_3 - (bB + dD)P_O. \end{aligned} \quad (1)$$

Solving the differential equations (1) leads to the following system of algebraic equations:

$$P_{II}(t) = [gGP_3] \frac{\{1 - \exp[-(fF + aA + eE)t]\}}{fF + aA + eE}; \quad (2)$$

$$P_3(t) = [fFP_{II} + bBP_O + hHP_B] \frac{\{1 - \exp[-(gG + cC + iI)t]\}}{gG + cC + iI}; \quad (3)$$

$$P_B(t) = [dDP_O + eEP_{II} + iIP_3] \frac{\{1 - \exp[-hHt]\}}{hH}; \quad (4)$$

$$P_O(t) = [aAP_{II} + cCP_3] \frac{\{1 - \exp[-(bB + dD)t]\}}{bB + dD}. \quad (5)$$

The condition for normalizing the total probability of the system states (it characterizes the complete group of phenomena) for the time $t \geq 0$ is the equation

$$P_{II}(t) + P_3(t) + P_B(t) + P_O(t) = 1. \quad (6)$$

After complex transformations (2-5), taking into account (6) (in order to solve a system of five algebraic equations containing four unknown quantities), we obtain the probabilities of ME being in the conditions of carrying out combat operations in the corresponding states: "preparation of ME for the purpose of its use"; "use of ME for its intended purpose"; "recovery of ME after damage"; "maintenance of ME" in the form:

$$P_{II}(t) = \frac{\zeta dD}{1 + \alpha + (\alpha\beta + \gamma)/(1 - \psi i I \eta h H) + \zeta dD}; \quad (7)$$

$$P_3(t) = \frac{1}{1 + \alpha + (\alpha\beta + \gamma)/(1 - \psi i I \eta h H) + \zeta dD}; \quad (8)$$

$$P_B(t) = \frac{(\alpha\beta + \gamma)/(1 - \psi i I \eta h H)}{1 + \alpha + (\alpha\beta + \gamma)/(1 - \psi i I \eta h H) + \zeta dD}; \quad (9)$$

$$P_O(t) = \frac{\alpha}{1 + \alpha + (\alpha\beta + \gamma)/(1 - \psi i I \eta h H) + \zeta dD}. \quad (10)$$

of carrying out combat operations, in the environment of each of the states of this system (see Fig. 1) in the form:

$$\text{де } \alpha = \xi(aA\xi gG + cC); \quad \xi = \frac{\{1 - \exp[-(bB + dD)t]\}}{bB + dD}; \quad \beta = \psi(dD + iI\eta bB);$$

$$\psi = \frac{\{1 - \exp[-hHt]\}}{hH}; \quad \eta = \frac{\{1 - \exp[-(gG + cC + iI)t]\}}{gG + cC + iI}; \quad \gamma = \psi \xi gG(eE + \eta iIfF);$$

$$\xi = \frac{\{1 - \exp[-(aA + eE + fF)t]\}}{aA + eE + fF}.$$

Thus, the obtained calculation relations allow us to synthesize a methodology for optimizing the process of recovering the ME in the conditions of carrying out combat operations.

The sequence of decision-making according to the methodology.

The sequence of decision-making according to the methodology for optimizing the process of recovering ME in the conditions of carrying out combat operations includes:

a) equal-intensity and equal-probability transitions of ME states in the conditions of carrying out combat operations from any state to any state are considered; the strategy of ME recovery under consideration can be used only in the case when any current state of ME does not depend on the state in which it was before that moment;

b) using the above equations (7)-(10), the indicators, i.e., probabilities that characterize the technical condition of ME in the conditions of carrying out combat operations, are determined;

c) the intensities and probabilities (c, C) of the transition of ME to the state (P_O) of maintenance, as well as the intensities and probabilities (b, B) of its transition to the state (P_3) of intended use are determined and calculated;

d) the intensities and probabilities (g, G) of the transition of ME to the state (P_{II}) of preparation for use, as well as the intensities and probabilities (f, F) of its transition to the state (P_3) of intended use are determined and calculated;

e) the intensities and probabilities (i, I) of the transition of ME to the state (P_B) of recovery after damage, as well as the intensities and probabilities (e, E) of its transition from the state (P_{II}) of preparation for use to the state (P_B) of recovery from damage, that is, even before the start of the intended use of ME, are determined and calculated;

f) the intensities and probabilities of the transition of ME from the state (P_B) of recovery after damage to the state (P_3) of intended use, as well as the increase in the intensity and probability (h, H) of transitions from the state of recovery of ME after damage to the state of its combat use. It should be noted that the greatest attention should be paid to the study of the state (

P_3) of intended use of ME and the state (P_B) of recovery of ME after damage are determined and calculated.

This is due to the fact that these states of the ME recovery system and ME TC itself in the conditions of carrying out combat operations are the most important both in terms of the essentiality of recovery functions and the structure of unconditional links in the recovery system. Therefore, it is necessary to determine the conditions (terms) of the ME recovery, under which there is an increase in the intensity and probability of the transition of ME from the state (P_B) of recovery after damage to the state (P_3) of its intended use, as well as an increase in the intensity and probability (h, H) of transitions from the state of ME recovery after damage to the state of its combat use;

f) the terms of conducting recovery of ME are determined, according to which indicators of ME TC management, namely the coefficient of technical readiness K_{TT} and the minimax criterion E_{\min}^{\max} or P_{00}/P_{01} meet the specified conditions [2; 8-10].

The essence of the scientific novelty of the proposed method is that it takes into account the possibility of determining the optimal terms for the recovery of ME using the apparatus of a discrete Markov process in the form of a set of typical states of the recovery system, using the calculation ratios obtained in the model of auto-technical support for the process of recovery of automotive equipment, that do not coincide with the terms of its intended use in the conditions of carrying out combat operations. This will make it possible to develop on its basis practical recommendations for optimizing the recovery of ME at the expense of certain time reserves, and maintaining its serviceable state at a certain level.

3. CONCLUSIONS AND PROSPECTS OF FURTHER RESEARCH.

An improved methodology for optimizing the process of recovery of ME in the conditions of carrying out combat operations, that, unlike the existing ones, using the apparatus of a discrete Markov process in the form of a set of typical states of the recovery system, takes into account the possibility of determining the optimal ME recovery terms, which does not coincide with the terms of its intended use in the conditions of carrying out combat operations, which makes it possible to develop practical recommendations on its basis as for improving the efficiency of ME TC management at the expense of determination of the rational composition of

repair and recovery bodies, defined and justified time reserves.

References

1. Methodical guide on the organization and conduct of seasonal service of weapons and military equipment in military units and subunits, that perform tasks in the ATO area, areas of combat capability restoration. – Kyiv: the Ground Forces Command of the Armed Forces of Ukraine. 2015. 22 p.
2. Baranov Yu.M. Improved methods for optimizing the process of restoring military equipment in combat. A collection of scientific papers, NADPSU. Series: military and technical sciences. 2021. No. 1(32). P. 28-42.
3. Demyanchuk B.O. Automotive support of sub-units and units in different conditions of environment and warfare. Part 1. Training manual. Odessa: VA Publishing House, 2014. 262 p.
4. Openko P.V. Methodology for predicting the durability of anti-aircraft missile troops armament while operating according to technical condition: Thesis...Candidate of Technical Sciences: 20.02.14 / P.V. Openko. Kyiv, 2013. 203 p.
5. Volokh O.P. Methodology for substantiating the rational values of parameters for maintenance of engineering weapons while using them as intended: Thesis...Candidate of Technical Sciences: 20.02.14 / O.P. Volokh. Kamianets-Podilskyi, 2007. 175 p.
6. Shaptalenko N.I. Justification of requirements for system of tank-technical support of troops in the corps defensive operation of the initial period of war: Thesis...Candidate of Technical Sciences: 20.02.14 / N.I. Shaptalenko. Kiev, 1999. 211 p.
7. Vorobiov O.M. Methods of rational structure substantiation and use of forces and means of engineering troops equipment repair in the defense operation of AC JRRF in the process of its recovery: Thesis. Candidate of Technical Sciences: 20.02.14. Kamyanets-Podilskyi, 2005. 217 p.
8. Hrabchak V.I. A model of statistical forecasting of the dynamics of changes in the technical condition of military equipment / V.I. Hrabchak, Yu.M. Baranov, A.M. Andrienko // Military and technical collection. 2021. №24(T)/2021. C. 14-19.
9. Donchenko V.S. Probability theory and mathematical statistics for social sciences: training manual / V.S. Donchenko, V.S. Sidorov. Kyiv: Air Force Kyiv University, 2015. 400 c.
10. Dubovyk V.P. Higher mathematics / V.P. Dubovyk, I.I. Yuryk. Kyiv: Ignatex-Ukraine, 2013. 648c.

STUDY OF THE DYNAMIC VISCOSITY OF THE FILLING FOR THE PRODUCTION OF JELLY BARS

Bokovets S.,

Post-graduate student of the Department of Food Technology,

Sumy National Agrarian University

Ukraine, Sumy

Pertsevoi F.

Doctor of Technical Sciences, Professor,

Professor of the Department of Nutrition Technology,

Sumy National Agrarian University

Ukraine, Sumy

DOI: [10.5281/zenodo.7804798](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804798)

Abstract

The article is devoted to the study of the influence of concentrations of recipe components and temperature on the dynamic viscosity of model solutions based on agar when fillings for the production of jelly bars are made.

The dynamic viscosity of model systems "agar-water", "agar-water-glycerin", "agar-water-glycerin-honey", "agar-water-glycerin-honey-sesame flour" was experimentally investigated using a rotary viscometer.

The effect of glycerin, honey and sesame flour on the dynamic viscosity of agar is scientifically substantiated. It was also established that the addition of 0.3% glycerol to the agar-based solution increases its viscosity and contributes to the formation of a significant number of intermolecular hydrogen bonds. When honey is added in the amount of 25±2%, the desired stable structure of the filling is formed.

Keywords: dynamic viscosity, filling, agar, glycerin, honey, sesame flour, model systems, jelly bar.

Introduction. Confectionery industry is one of the main galleys of the food industry. For the sake of virobnitstva borrows another space from the world, shards vibrate close to two thousand kinds of different malt. It's important to take revenge on carbohydrates, that, killing the lives of people and children (improper eating, ecology, stress), it is necessary to more rationalize eating, vicarious syrovina, rich in life and biologically active speeches. In the middle of a wide range of candies, jelly bars are especially occupied by jelly bars, which are often served as a snack. Oskilki spozhivachi zvjayut especially respect for the organoleptic power of the products, before us stands the task of taking the product with the vidpovidnymi organoleptic and technical power.

Viscosity is an important technical property for bar filling, as it acts as a structural-mechanical barrier during the formation and destruction of the gel structure, which determines its stability. It is caused by the internal forces of adhesion between molecules and characterizes the resistance of their mass under the influence of external forces. The gel mass in production goes through the process of mixing, pumping, pouring, which leads to its destruction. The degree of damage depends on many factors - the amount of dry matter, the composition and ratio of recipe ingredients, temperature, etc. [1, 2].

The viscosity, structure, thermoreversibility and stability of hydrocolloid dispersion solutions depend on their type and concentration, temperature and duration of solidification, pH of the medium, as well as the presence and concentration of additives. To achieve the desired level of viscosity, most polysaccharides have a concentration range of 0.1 to 3%. When using finely dispersed powders, gel formation occurs within 20-40 minutes (for most polysaccharides). It should be remembered that the speed of particle swelling strongly depends on the intensity of mixing and the temperature

at which the system is exposed [3, 4].

Implementation of scientific principles of changing the properties of agar and combining it with other food products, such as glycerin, will create a class of new food products with qualitatively changed functional properties [5].

During the analytical review, it was found that the studies related to the determination of rheological properties, namely the dynamic viscosity of gel-like systems in the literature are fragmentary. This determines the relevance of the chosen direction.

Analysis of recent research and publications. Many domestic and foreign scientists studied the rheological properties of agar solutions [1, 2, 3, 4, 5, 6].

During the review of foreign and domestic literary sources, it was established that a lot of attention was paid to the issue of the effect of temperature on the viscosity of agar solutions, as well as the effect of other auxiliary components on them.

Scientists [6] conducted research on rheological properties - the viscosity of agar gels and the effect of disaccharides (sucrose) and monosaccharides (fructose) on them. It was investigated that the viscosity of the agar gel structure of 1% concentration (η_0) is 38.113 Pa·s. This strength of the structure of 1% agar gel is explained by the fact that the high concentration of agar contributes to the strong stabilization of the layer of the dispersed medium between the agar molecules and their aggregates, and thanks to this, the particles of the dispersed phase are in direct contact, this contributes to the formation of the strongest and at the same time fragile agar structure gel 1% concentration..

Factors affecting the viscosity of agar solutions, which mainly include concentration and temperature, are studied in [7]. In the course of the study, it was established that the concentration of agar, water hardness and temperature of the solution have a

significant effect on the viscosity of the agar solution, while the pH of the solution does not have a significant effect on the viscosity.

The aim of the authors of the article [8] was to study the rheological properties of agar-agar solutions prepared using water exposed to an electromagnetic field with a frequency from 30 to 170 MHz. The research was conducted at the following temperatures: 25, 35, and 45 °C, the concentration varied from 0.1 to 0.7%, and the shear rate was within the range of 100–1000 s⁻¹. It has been studied that in the vast majority of cases, a decrease in the viscosity of solutions is observed as a result of the influence of temperature and the electromagnetic field. The temperature dependence of viscosity for solutions subject to and not subject to the influence of an electromagnetic field has a multidirectional nature and depends significantly on both the concentration of the solution and the shear rate at which the measurements were made.

A group of scientists [9] studied the rheological characteristics of honey and the effect of temperature on viscosity. The results showed that the honey used in this study showed pseudoplastic flow properties. The influence of temperature on the viscosity of honey showed that the viscosity of honey decreases with increasing temperature.

The authors of the article [10] determined the dependence of the shear stress on the shear rate and calculated the effective dynamic viscosity of water-agar (WA), water-gelatin (VZh) and water-agar-gelatin (WZH) systems in the range of shear rates 17–1021 s⁻¹ and in the temperature range 298–323 K. The obtained dependences of the effective viscosity for the specified systems decrease with increasing temperature and shear rate. At temperatures above 315 K, there is a weak dependence of viscosity on the shear rate, which is characteristic of Newtonian fluids.

Rheological properties of agar hydrogels were investigated in the work [11]. Agar gels were prepared by mixing an aqueous agar-agar solution with glycerol, sorbitol, citric acid, sodium citrate, and sodium chloride in various concentrations. Sodium citrate, citric acid, and their mixture had the most significant effect on the viscosity of agar gels. The addition of citric acid to the agar-gel composition reduced viscosity, and the addition of sodium citrate increased it.

The aim of this study. The purpose of the article is to study the influence of concentrations of recipe components and temperature on the viscosity of model solutions when fillings for the production of jelly bars are made.

Results and discussion. Agar 1200 TM "Fujian Province" (China), food glycerin TM BASF (Germany), sunflower honey and sesame flour TM "Korysne Boroshno" (Ukraine) were used in the research, and distilled water was used to prepare solutions.

The "agar-water-glycerol" system was prepared as follows. The weight of the dry component was poured into water at a temperature of 20±2 °C, mixed, after which glycerin was added and left to swell for 30–40×60 c. Next, this solution was heated in a water bath at a temperature of 85–95 °C until the agar completely dissolved. After the agar was completely dissolved, honey (model solution "agar-water-glycerin-honey") and sesame flour (model solution "agar-water-glycerin-honey-sesame flour") were added to the solution and thoroughly mixed. The study of the effect of gels was determined on a rotary viscometer.

To establish a rational concentration of the main recipe components of the jelly bar (agar, glycerin, honey, sesame flour), the dynamic viscosity of the solutions was studied (Fig. 1...Fig. 3).

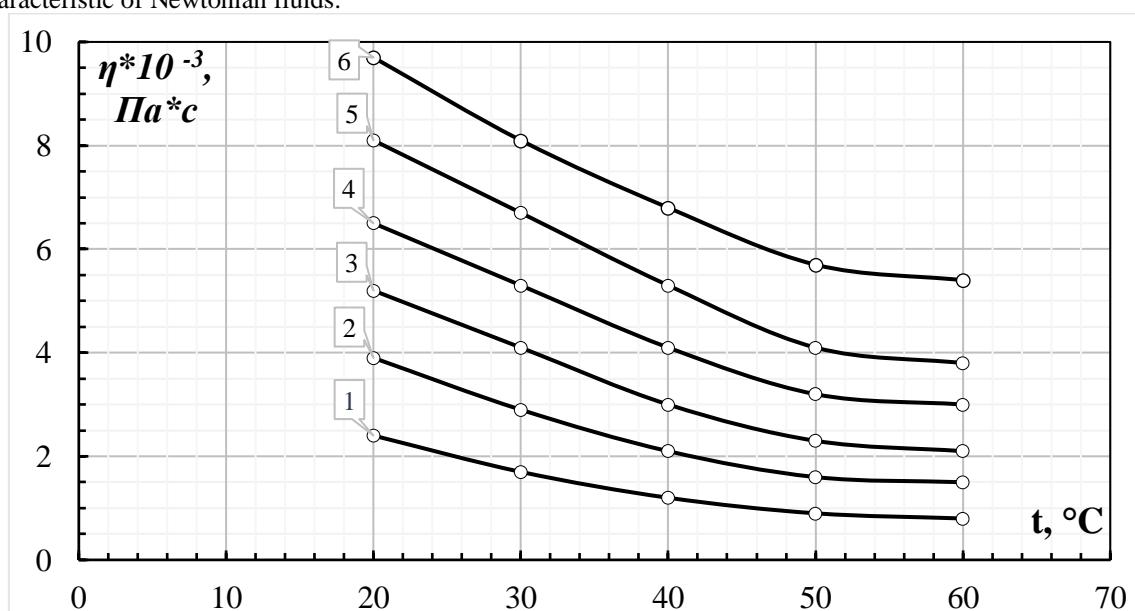


Figure 1. The effect of temperature on the dynamic viscosity of the "agar-water" solution at an agar concentration of 1%; in the composition with glycerol, %: 1-control; 2-0.1; 3-0.2; 4-0.3; 5-0.4; 6-0.5;

The curve in Figure 1 shows an increase in the viscosity of the "agar-water-glycerol" solution from 2.4±0.2 Pa×s to 9.7±0.2 Pa×s with the addition of glycerin from 0.1 ... 0.5% in steps of 0.1%. The

viscosity of the solution containing 1% agar without the addition of glycerol was 2.4±0.2 Pa×s. When adding 0.1% glycerol to the solution, the viscosity increased to 3.9±0.2 Pa×s. When the glycerol content increased to

0.2%, the viscosity increased to $5.2 \text{ Pa}\times\text{s}$. Further application of 0.3, 0.4 and 0.5% glycerol led to an increase in viscosity by 6.5 ± 0.2 ; 8.1 ± 0.2 and $9.7\pm0.2 \text{ Pa}\times\text{s}$, respectively.

It was determined that the viscosity of the "agar-water-glycerin" system increases by 2.5 times when glycerol concentrations above $0.3\pm0.02\%$ are added,

which may be due to the synergistic interaction of glycerol with agar, which contributes to the formation a large number of intermolecular hydrogen compounds. An increase in the concentration of glycerol leads to an increase in the rate of cross-linking of the structure and a too rapid increase in strength, which complicates the mixing process.

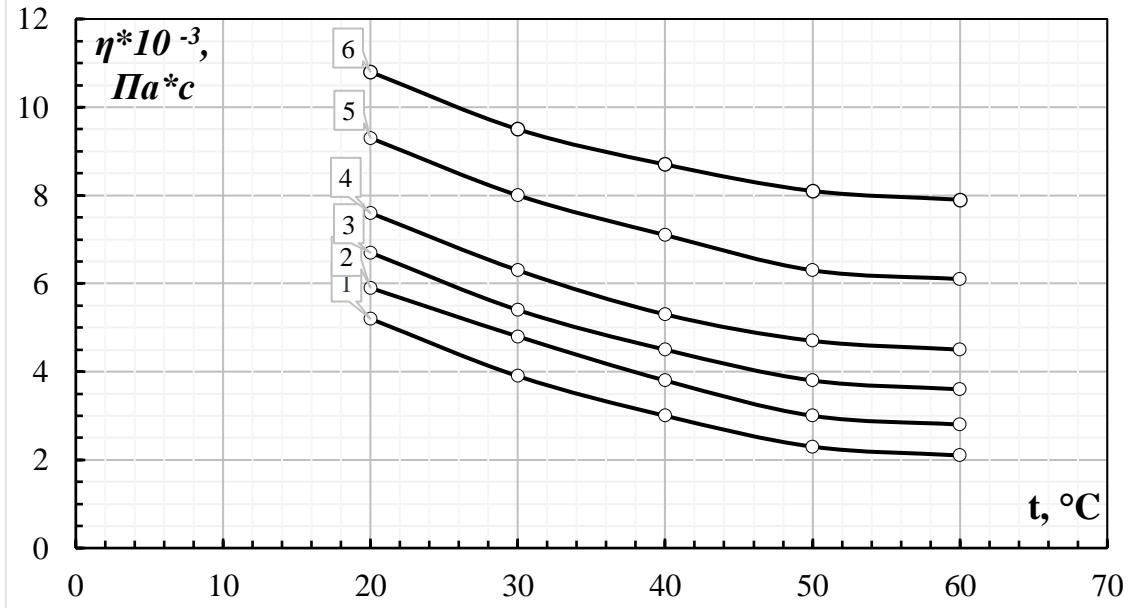


Figure 2.

The effect of temperature on the dynamic viscosity of the "agar-water-glycerin" solution at an agar concentration of 1.0%; glycerin 0.3%; with the addition of honey, % : 1 – control; 2 - 15%; 3 - 20%; 4 - 25%; 5 - 30%; 6 - 35

As can be seen from Figure 2, with an increase in the honey content, the viscosity of the solution increased from $5.2\pm0.2 \text{ Pa}\times\text{s}$ to $10.8\pm0.2 \text{ Pa}\times\text{s}$. The viscosity of the solution containing 1.0% agar, 0.3% glycerol without the addition of honey was $5.2\pm0.2 \text{ Pa}\times\text{s}$. When adding 15%, 20% and 25% honey to the solution, its viscosity increased by 5.9 ± 2.0 ; 6.7 ± 0.2 and $7.6\pm0.2 \text{ Pa}\times\text{s}$. Further use of 30% and 35% honey leads

to an increase in viscosity by 9.3 ± 0.2 and $10.8\pm0.2 \text{ Pa}\times\text{s}$, respectively.

It was established that the addition of honey in an amount less than $20\pm2\%$ or more than $30\pm2\%$ does not form the desired stabilizing structure of the filling. Increasing the honey content leads to a significant increase in viscosity and an overly sweet taste.

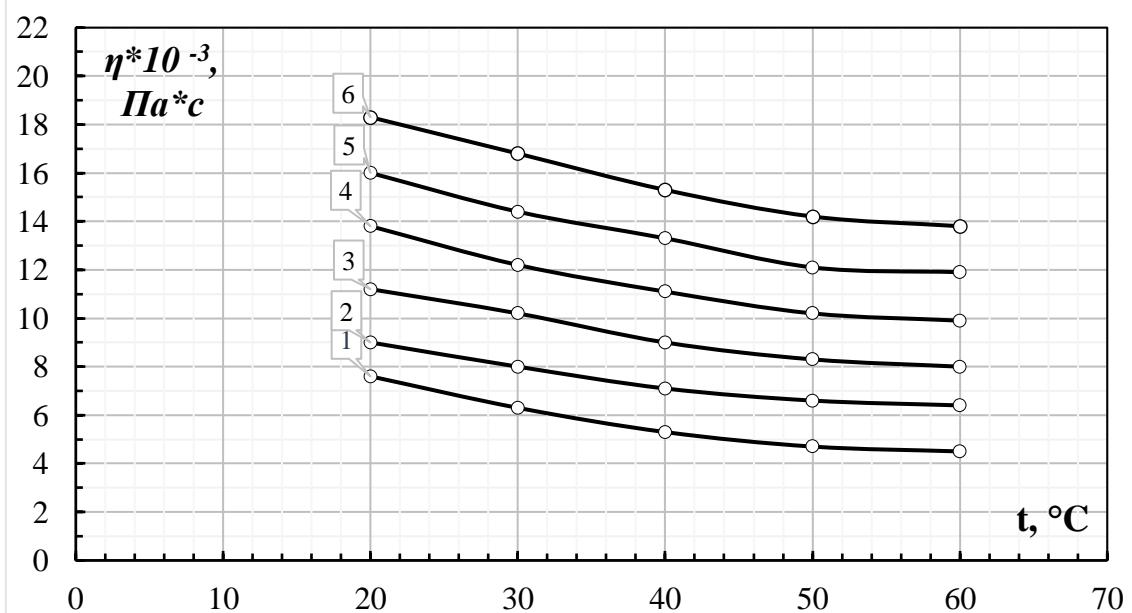


Figure 3. Effect of temperature on the dynamic viscosity of the "agar-water-glycerin-honey" solution at an agar concentration of 1%; glycerin 2%; honey 25% with the addition of sesame flour, %: 1 – control; 2 - 10%; 3 - 20%; 4 - 30%; 5 - 40%; 6 - 50.

The curve in Figure 3 shows an increase in the viscosity of the "agar-water-glycerin-honey" solution from 7.6 ± 0.2 to 18.3 ± 0.2 Pa \times s, when sesame flour is added in the interval 10...50 % in steps of 10%. It was found that the viscosity of the solution containing 1% agar, 2% glycerin and 25% honey without the addition of sesame flour is 7.6 ± 0.2 Pa \times s. When 10, 20, and 30% sesame flour is added to the solution, its viscosity increases by 9.0 ± 0.2 ; 11.2 ± 0.2 and 13.8 ± 0.2 Pa \times s. Further addition of flour in amounts of 40 and 50% leads to an increase in viscosity by 16.0 ± 0.2 and 18.3 ± 0.2 Pa \times s, respectively.

It was established that the addition of sesame flour

in an amount of less than $30 \pm 2\%$ does not lead to the formation of the desired structure of the filling. An increase in the flour content by more than $30 \pm 2\%$ leads to the appearance of a bitter taste and a significant increase in the viscosity of the filling.

In order to confirm the rational concentration of the main recipe components of the jelly bar, which are involved in the gelation processes, a study of the dynamic viscosity (Fig. 4) of "agar-water", "agar-water-glycerin", "agar-water-glycerin-honey" and "agar-water-glycerin-honey-sesame flour" at concentrations of agar 1%, glycerin 0.3%, honey 25%, sesame flour 30%, in the temperature range of 20...60 °C.

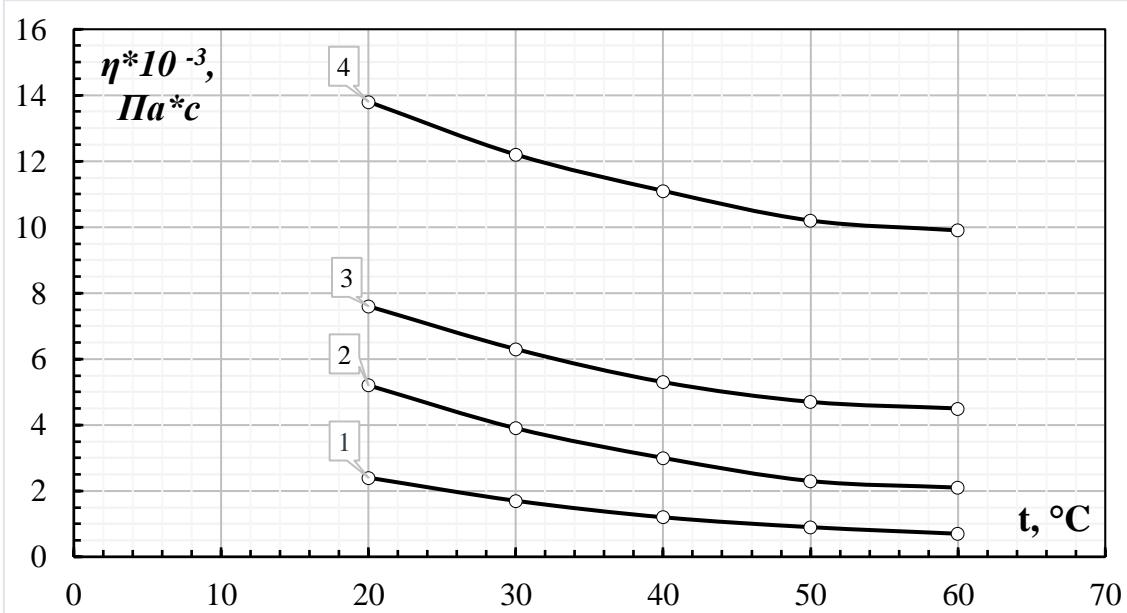


Figure 4. The influence of temperature on the dynamic viscosity of solutions: 1 - "agar-water", 2 - "agar-water-glycerol", 3 - "agar-water-glycerol-honey", 4 - "agar-water-glycerol - honey-sesame flour"

It was found that increasing the temperature in the range of 20...60 °C reduces the dynamic viscosity of the "agar-water" solution by 1.7 ± 0.2 Pa \times s, adding glycerol increases the dynamic viscosity to 5.2 ± 0.2 Pa \times s at a temperature of 30 °C. The addition of honey and sesame flour leads to an increase in viscosity by 7.6 ± 0.2 Pa \times s and 13.8 ± 0.2 Pa \times s, respectively, at a temperature of 30 °C.

When less than 1% agar is added, the filling does not acquire the desired structural properties. When adding more than 1.0% of agar, the structure of the filling becomes too elastic, which complicates the further production of bars.

The addition of glycerin in the amount of more than 0.3% leads to a significant increase in the viscosity of the filling, the speed of structural cross-linking and an excessive increase in strength, which complicates the process of mixing the solution for further preparation of the filling.

Reducing the content of honey and sesame flour to less than $25 \pm 2\%$ and $30 \pm 2\%$, respectively, leads to a decrease in the amount of dry substances. An increase in the number of the above-mentioned components leads to a deterioration of the taste properties of the finished products.

Conclusions. The influence of concentrations of formulation components and temperature on the viscosity of model systems "agar-water", "agar-water-glycerin", "agar-water-glycerin-honey", "agar-water-glycerin-honey-sesame flour" was studied.

It was found that the addition of 0.3% glycerol to the agar-based solution increases its viscosity, probably due to the synergistic interaction of glycerol with agar and contributes to the formation of a significant number of intermolecular hydrogen bonds.

Therefore, the increase in the viscosity of model systems due to the influence of glycerin occurs due to the binding of free moisture, which provides increased structural viscosity of the filling.

It was also established that when adding honey in the amount of $25 \pm 2\%$, the desired stable structure of the filling is formed. Increasing the honey content leads to a significant increase in viscosity and an overly sweet taste.

The obtained results are of practical importance for calculating and establishing the concentration range of recipe components in the process of production of filling for agar-based jelly bars.

References

1. Williams, P.A., Phillips, G.O. Introduction to food hydrocolloids: Handbook of hydrocolloids. Second edition. Woodhead Publishing Limited, Cambridge: Boca Raton, 2009. P. 1-22 <https://doi.org/10.1533/9781845695873.1>
2. Williams, P.A., Phillips, G.O. Xanthan gum: Handbook of hydrocolloids. Second edition, Woodhead Publishing Limited, Cambridge: Boca Raton, 2009. P. 187-202 <https://doi.org/10.1533/9781845695873.1>
3. Sharma M., Mridula D. Development and Quality Evaluation of Maize-Based Fortified Nutritious Bar. Agric Res. 2015. Vol. 4. P. 93–101. <https://doi.org/10.1007/s40003-014-0140-8>
4. Agar gel strength: A correlation study between chemical composition and rheological properties / M. Bertasa et al. European Polymer Journal. 2020. Vol. 123. P. 109442. <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2019.109442>
5. Kambulova Yu.V., Matias D.S., Malinovskyi V.V. Rheological indicators of marmalade masses on agar and carrageenan with various types of sugarsnhfyc. Tekhnolohii kharchovykh produktiv i kombikormiv: materialy mizhnarodnoi nauk.-prakt. konf. Odesa, 2017. C. 24-26.
6. Prazeres I.C., Carvalho, A.V., Domingues A.F.N., Abreu L.F. Preparing multicomponent snack bars based on tapioca flour. Brazil nut, and regional fruits. Rev. chil. nutr. 2020. Vol. 47(2). P. 190-199. <http://doi.org/10.4067/S0717-75182020000200190>
7. Agar gel strength: Analysis of Influencing Factors on Viscosity of Agar Solution for Capsules / Y. Zhenhua et al. Journal of Physics: Conference Series. 2020. Vol. 1653. P. 012059. <https://doi:10.1088/1742-6596/1653/1/012059>
8. Shipunov B., Markin V. Abnormal Rheology of Agar-Agar Solutions Prepared Using Water Exposed to an Electromagnetic Field. Russian Journal of Bioorganic Chemistry. 2021. Vol. 47. P. 1404 - 1410. <https://doi:10.1134/S1068162021070141>
9. Rheological Properties of Honey and its Application on Honey Flow Simulation through Vertical Tube / N. Bambang et al. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 334. P. 012041. <https://doi:10.1088/1755-1315/334/1/012041>
10. Bchir B., Jean-François T., Rabetafika H.N., Blecker C. Effect of pear apple and date fibres incorporation on the physico-chemical, sensory, nutritional characteristics and the acceptability of cereal bars. Food Sci Technol Int. 2018. Vol. 24(3). P. 198-208. <https://doi.org/10.1177/1082013217742752>
11. Rheological Study of Agar Hydrogels for Soft Capsule Shells / D. Demchenko et al. Pharmaceutical Chemistry Journal. 2014. Vol. 47, № 10. P. 45 – 47. <https://doi.org/10.1007/s11094-014-1004-z>

ОСОБЛИВОСТІ АСОРТИМЕНТУ АЕРОВАНИХ ДЕСЕРТНИХ СТРАВ

Олійник М.І.

*аспірантка, кафедра технологій ресторанного
і оздоровчого харчування*

Дзюба Н.А.

*к.т.н., доцент, кафедра технологій ресторанного
і оздоровчого харчування*

Одеський національний технологічний університет

FEATURES OF THE RANGE OF AERATED DESSERT DISHES

Oliinyk M.,

graduate student, department of restaurant technologies and health food

Dzyuba N.

*Ph.D., Associate Professor, department of restaurant
technologies and health food*

Odessa National Technological University

DOI: [10.5281/zenodo.7804802](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804802)

Анотація

Різноманітні продукти піддаються процесу аерації з використанням різноманітного асортименту методів обробки. Аеровані продукти, як правило, погано вивчені, але набувають все більшого значення, оскільки виробники прагнуть використовувати новизну та універсальність повітряних пухирців як харчових інгредієнтів. Аерація харчових продуктів є однією з найбільш швидко зростаючих технологічних операцій, у той час як багато інгредієнтів досягають своєї функціональності за рахунок їх впливу на поверхні бульбашок. Муси, самбуки, вершки та інша збита продукція являють собою неоднорідні системи, що поєднують рідку та газову фази. Аеровані (збиті) десерти мають великий ринковий потенціал, який залежить від поведінки споживачів, зацікавлених у більш легких і здорових продуктах. У статті наведено класифікацію та види аерованих десертів у сфері HoReCa, розробка та удосконалення технологій виробництва, а також їх якості є актуальним.

Abstract

A variety of products undergo the aeration process using a diverse range of processing methods. Aerated foods are generally poorly studied, but are gaining importance as manufacturers seek to exploit the novelty and versatility of air bubbles as food ingredients. Aeration of food products is one of the fastest growing technological operations, while many ingredients achieve their functionality through their exposure to the surface of bubbles. Mousse, sambuka, cream and other whipped products are heterogeneous systems combining liquid and gas phases. Aerated (whipped) desserts have a large market potential, which depends on the behavior of consumers interested in lighter and healthier products. The article describes the classification and types of aerated desserts in the HoReCa sphere, the development and improvement of production technologies, as well as their quality, is relevant.

Ключові слова: аеровані десерти, муси, аерування, асортимент солодких страв, технологія.

Keywords: aerated desserts, mousses, aeration, assortment of sweet dishes.

Вступ. Аеровані (збиті) вироби, що мають пінну мікроструктуру відіграють все більшу роль у багатьох галузях переробної промисловості, таких як матеріали, продукти харчування та косметика. Додавання газової фази, найчастіше повітря, а також азоту або вуглекислого газу, може покращити візуальний вигляд продукту, покращити оригінальні властивості текстури, а також надати нові функціональні властивості, такі як легкість і розтікання, і навіть інноваційне відчуття у роті – mouthfeel (у випадку харчових продуктів). У харчовій промисловості поширені аеровані продукти, такі як кислий йогурт або фруктові муси та нейтравльні молочні десерти чи печиво. Зараз збиті продукти також є орієнтиром у споживанні низькокалорійних продуктів, оскільки вони дозволяють знижити енергетичну цінність харчових продуктів, зберігаючи при цьому їх обсяг, що особливо цінується споживачами. В даний час аеровані харчові

продукти виготовляється з використанням безперервної операції змішування, під час якої газова фаза механічно диспергується за допомогою сил зсуву та подовження в безперервну фазу [1, 2].

Термін збитий десерт наведено у «ДСТУ 2212:2003. Молочна промисловість виробництво молока та кисломолочних продуктів». Молочний продукт, виготовлений із додаванням цукру або інших підсолоджувачів, харчових добавок, стабілізаторів, наповнювачів та має густу, нетекучу консистенцію.

Аерований (збитий) десерт – це піно/або піногелева система, в якій бульбашки повітря утворюють дисперсну фазу, а дисперсійне середовище – рідина у вигляді тонких плівок. На процес піноутворення впливає кількість піноутворювача (білка), цукру, жиру, рослинних порошків, що можуть знижувати піноутворючу здатність білків [3].

Серед молочних продуктів особливе місце посідають збиті десерти. Присутність повітряної фази у вигляді дрібних бульбашок сприяє формуванню кремоподібної консистенції, що у значному ступені покращує органолептичні показники цих продуктів. Нині є дві групи збитих молочних продуктів. Перша – це насычені повітрям десерти чи муси, що виготовляються на підприємствах молочної галузі. Їх зберігають при 2,0...6,0 ° С, термін придатності, як правило, обмежений кількома дібами. Друга – це насычені повітрям та заморожені десерти, які отримують за технологією морозива на відповідних підприємствах галузі. Структура таких продуктів на відміну першої групи десертів формується у фризері, у якому як створюється повітряна фаза, а й розподіляється водна фаза у масі продукту як дрібних кристалів, що сприяє формуванню стабільної структури. На відміну від морозива такого роду десерти вживаються у розмороженому вигляді, у своїй зберігається характерна мусів консистенція [4].

Аналіз вітчизняного ринку показав, що спостерігається стрімке зростання виробництва та споживання аерованої продукції на молочній та рослинній сировині, для утворення та стабілізації якої використовуються як харчові добавки, так і рецептурні інгредієнти тваринного походження [5,6,7].

Таким чином, актуальним є аналіз видів аерованих десертів та їх технологій на основі молочної та рослинної сировини.

Літературний огляд. Утворенню пінних систем, які здатні саморуйнуватися, сприяє застосування гідроколоїдів різноманітної природи (камеді ксантану та гуару, карагінан та ін.) або технологічних параметрів теплової та/чи холодильної обробки, що призводить до стабілізації пінної структури аервоаних десертів. Традиційно молочні аеровані десерти жалюють шляхом поєднання крохмалю з карагенаном. Крохмаль впливає на текстуру головним чином, сприяючи гелеутворенню інших гелеутворювачів у водній фазі. Це також покращує відчуття в роті (mouthfeel) [8].

Використання препаратів сироваткового білка в молочних десертах має кілька впливів на функціональні та харчові властивості кінцевого продукту. Однак їх використання в молочних десертах потребує більш ретельного дослідження, щоб знайти оптимальні поєднання з іншими інгредієнтами. Вплив термічної обробки на різні інгредієнти, що використовуються в молочних десертах, був предметом кількох досліджень [9,10].

Класифікувати десерти можна за температурою подачі, на холодні, гарячі, заморожені. Холодні аеровані десерти це муси, бланманже, самбуки, суфле, пудинги, креми, збиті вершки, йогурти. Серед гарячих – аерований десерт – суфле. Заморожені – морозиво, щербет, парфе.

Одним із видів аерованих десертів є суфле, який може подаватись як горячим, так і холодним. Його роблять ванільним, шоколадним, горіховим, а, використовуючи яблука або ягоди, можна отримати повітряний фруктовий десерт. Суфле – взбитий харчовий продукт з масовою долею загального білку не менше 4%, з масовою долею молочного білку не менше 1,5%, який зберігає форму після формування. Суфле – збиті у піну напіврідкі або тонко

розтерті в пудру харчові продукти. Суфле найчастіше роблять із яєць з різними ароматичними добавками, і тому в меню ресторанів під суфле розуміється лише збиті білки з різними добавками та крем із них. У кулінарному ж відношенні в суфле, тобто у пінисту масу, можуть збиватися й інші продукти, аж до м'яса. Тому суфле як кулінарний термін означає – піноподібний стан [10].

Мус (фр. mousse – «піна») – несолодка або солодка страва, яка є фірмовою для французької кухні. Готується з ароматичного основи (грибного, картопляного, овочевого, фруктового або ягідного сочку, пюре, виноградного вина, шоколаду, кави, какао та ін.), харчових речовин, що сприяють утворенню та фіксації пінистої структури мусу (яєчні білки, желатин, агар-агар), а також харчових речовин, що надають страві солодкого смаку або підсилюють його (цукор, сахарин, мед, патока). Іноді замість яєчних білків і желатину використовується замінник у вигляді манної крупи, яка здатна добре набухати і має клейкі властивості, що дозволяє приблизно надати необхідний стан страви.

Готовий мус являє собою застиглу, ніжну, дрібнопористу, пишну і злегка пружну масу з блідою забарвленням (журавлинний – рожевий, яблучний і лимонний – білий або слабо-жовтий). Перед відпусткою нарізають на шматки прямокутної або трикутної форми з рівними або гофрованими краями. Сmak солодкий, зі слабкою кислотністю [12].

Різниця між мусом та суфле: і суфле, і мус відносяться до десертичних страв. Слово "суфле" походить від французького терміна "суфле", що означає шарування або здуття, а "мус" по-французьки означає піну. Основна відмінність мусу від суфле полягає у способі їхнього приготування описані вище.

Самбук (лат. sambusa, греч. sambyke) – холода солодка страва, мус з густого фруктового пюре з додаванням для пишності збитих яєчних білків. Самбук готують зі свіжих абрикосів, кураги та свіжих слив, але найвідоміший варіант самбука – яблучний, його готують з м'якоті протертих через сито печених антоновських яблук, яку з'єднують із збитими білками, загущують желатином і розливують формами. Охолоджений готовий самбук сервірують у креманках з яскраво забарвленим ягідним сиропом з малини, полуниці та сунці або свіжими фруктами чи ягодами. За рахунок того, що до його складу входить велика кількість яєчних білків, готове блюдо відрізняється більшою легкою структурою порівняно з мусом. Технологія приготування самбуку досить складна. Десерт самбук прийнято готувати на основі фруктів з великим вмістом пектину, а також желатину [13].

Бланманже (від фр. blancmanger) – холодне жельоване солодке блюдо, желе з мигдалевого або коров'ячого молока, цукру та желатину. Бланманже, як правило, мають більш тверду текстуру, ніж креми, але їх можна значно покращити та зробити легшими, додавши частину збитих вершків або яєчних білків у вигляді меренги безпосередньо перед тим, як крем загусне. А відмінність бланманже від желе – ніжніша консистенція, десерт більш рідкий за консистенцією, оскільки використовується невелика кількість желатину, а додатковим «клієєм» виступають казеїн у молоці або клейстер з борошна чи крупи. Колір бланманже має бути білий

або злегка бежевий (кремовий), але можна зробити і шоколадний бланманже [14].

Креми – аерований десерт з пористою структурою та пружна маса, нарізана на шматки прямокутної форми і відлита в формах. Запах і колір, відповідні наповнювачів або ароматизаторів. Креми бувають вершкові (ванільні), кавові, шоколадні, горіхові, сухарні, сметанні (ванільні) і ягідні. Збиті вершки – десерт, що є підсолодженими збитими вершками, іноді з додаванням ванілі або іншого ароматизатора (полуниця і т.д.). Йогурт аерований – десерт, наближений за консистенцією до збитих вершків, збитий нежирний йогурт. За рахунок застосування технології аерування азотом виходить продукт, який має високі органолептичні показники та поживні властивості, майже вдвічі збільшується об'єм продукту за його незмінної маси, і навіть значно збільшується термін зберігання готового продукту. Даний продукт відноситься до аерованих харчових продуктів, що містять оборотний гель, зокрема до заморожених аерованих харчових продуктів, таких як морозиво. Для виробництва аерованого йогурту з низьким вмістом жиру потрібні або вершки або соєвий лецитин, щоб забезпечити стабільність і утримувати повітряні кишени, що утворюються при збиванні [15].

Назва аерованого десерту щербет наведено у ДСТУ 4734:2007 Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, щербет, лід. Загальні технічні умови. Збиті заморожені та споживані в замороженому вигляді кисло-солодкі харчові продукти, виготовлені з розчину цукрів, фруктів та продуктів їх переробки з

використанням суміші для морозива або молока та молочних продуктів, з використанням або без використання рослинних жирів, стабілізаторів-емульгаторів (стабілізаторів) харчових та харчових продуктів, ароматизаторів, барвників та інших харчових добавок.

Парфе (від фр. parfait «бездоганний, прекрасний») – готується з вершків, збитих із цукром та ваніллю, а потім заморожених у металевій формі. Іноді у парфі додають збиті яйця. Як ароматизатори для парфе використовують каву, какао, третій шоколад, фруктові пюре або соки. Парфе за смаком схоже на морозиво, але відрізняється за текстурою – парфе набагато ніжніше, насичений киснем і його консистенція нагадує заморожений мус. Морозиво – збитий десерт, що є замороженою в процесі безперервного збивання масою, що містить в основі своєї поживні, смакові, ароматичні та емульгуючі речовини. Пудинг – традиційний англійський десерт на основі яєць, круп, молока, сиру, борошна та фруктів. Існує безліч варіантів цієї страви, що відрізняються поєднаннями інгредієнтів та способамиgotування [16,17,18].

Наведена органолептична характеристика аерованих десертів табл. 1 згідно з нормативної документації та стандартів: ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові. Загальні технічні умови та ДСТУ 3718:2007. Концентрати харчові. Солодкі страви. Желе, муси, пудинги, концентрати молочні. Загальні технічні умови (61602).

Таблиця 1

Органолептичні показники аерованих десертів

Назва показника	Характеристика	Стандарт (ДСТУ)
Зовнішній вигляд	музи, самбук – пориста повітряна маса, характерний відповідній страві; бланманже, креми (білковий збивний), збиті вершки – однорідна маса; парфе, морозиво, щербет – різної форми, обумовленої геометрією формуючого або дозуючого пристрою; суфле – пориста повітряна маса, характерний відповідній страві; йогурт – однорідна маса; пудинг - поверхня без тріщин	Згідно з ДСТУ 3718:2007
Консистенція	музи, самбук, – пружна, дрібнопориста без грудок желатину, що не розчинився, однорідна, піноподібна; бланманже, креми, (білковий збивний) – збиті, без грудочок желатину, однорідна, желеподібна; збиті вершки – пухка, стійка, збита; парфе, морозиво – однорідна, дозволено слабо сніжиста консистенція; суфле – щільна , туга; йогурт – однорідна, в міру в'язка, желеподібна або кремоподібна; щербет – щільна; пудинг - ніжна, пишина, без комочків	Згідно з ДСТУ 3718:2007
Смак та аромат	музи, самбук – солодкого смаку з невеликою кислинкою; бланманже, креми (білковий збивний), збиті вершки – нейтральний молочний; парфе, морозиво – чистий, характерний для даного виду солодкої страви, без сторонніх присмаків і запахів; суфле – характерний для продуктів, що входять до складу виробу, без сторонніх присмаків і запахів; йогурт – кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів, в міру солодкий; щербет – характерний для десерту відповідного виду щербету, без сторонніх присмаків і запахів; пудинг - характерний для десерту відповідного виду пудинга, без сторонніх присмаків і запахів	Згідно з ДСТУ 3718:2007
Колір	музи, самбук – в залежності від пігментів, що входять до складу інгредієнтів; бланманже, креми (білковий збивний), збиті вершки – білий або бежевий або в залежності від інгредієнтів; парфе, морозиво – характерний для даного виду солодкої страви; суфле – характерний для даного виду солодкої страви; йогурт – молочно-білий, рівномірний по всій масі; щербет – рівномірний по всій масі, характерний для даного виду солодкої страви; пудинг - білий	Згідно з ДСТУ 3718:2007

Висновок: Аеровані харчові системи найменш вивчені з усіх харчових інгредієнтів, але вони майже повсюдно присутні в асортименті харчових продуктів, що виробляються. Проведено дослідження щодо перспективності аерованих десертів серед харчового сегменту.

Отже, перспективними та доцільними залишаються питання розробки технологій та композицій аерованих десертів.

Список літератури

1. Narchi I., Vial C., Labbafi M., Djelveh G. Comparative study of the design of continuous aeration equipment for the production of food foams. *Journal of Food Engineering* 102, 2011, P.105–114.
2. Nicorescu I., Vial C., Talansier E., Lechevalier V., Loisel C., Della Valle D., et al. Comparative effect of thermal treatment on the physicochemical properties of whey and egg white protein foams. *Food Hydrocolloids*, 25, 2011, P. 797-808.
3. Rubanka K., Gorodyska O. Study of the influence of alkalinized cocoa powder on the structural and mechanical properties of instant. Scientific collection «Interconf» | № 1(37), 2020, P.971-976.
4. Творогова А.А., Корешков В.Н., Хохлова Л.М., Гаврильчев В.С Дисперсность воздушной фазы в десертах без пищевых добавок. Молочная промышленность, №12, 2016, С.61-62.
5. Nykyforov R. Дослідження динаміки змін функціонально-технологічних та структурно-механічних властивостей білково-углеводних напівфабрикатів для збитої десертної продукції при зберіганні. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, №. 7 (1229), 2017, С. 187-193.
6. Oliinyk M., Dzyuba N., Stepanova V. Проектування рецептур аерованих десертів для сфери HoReCa. *Innovative Biosystems and Bioengineering*, 5(1), 2021, P. 47-60. doi :<http://doi.org/10.20535/ibb.2021.5.1.216258>.
7. Никифоров Р. П. Дослідження якості нових видів напівфабрикатів для збитої десертної продукції/ Обладнання та технології харчових виробництв, Випуск 26, 2011, С. 218-223.
8. Arltoft D., Madsen F., Ipsen R. Relating the microstructure of pectin and carrageenan in dairy desserts to rheological and sensory characteristics. *Food Hydrocolloids*, Vol. 22, №. 4, 2008, P. 660-673.
9. El-Garawany G. A., Abd El Salam M. H. Preparation and rheological properties of a dairy dessert based on whey protein/potato starch. *Food chemistry*, V. 91, №. 2, 2005, P. 261-267.
10. Ren F., Wang S. Effect of modified tapioca starches on the gelling properties of whey protein isolate, *Food Hydrocolloids*, V. 93, 2019, P. 87-91.
11. Ali V., Majumder S., Kishor K., David J. Study of the different levels of physicochemical and microbial spirulina (*Arthrospira platensis*) on quality of souffle. *International Journal of Food Science and Nutrition*, Vol.4 (4), 2019, P. 111-116.
12. Taghizadeh G., Jahadi M., Abbasi H. Physico-chemical Properties of Probiotic Soy milk Chocolate Mousse During Refrigerated Storage. *Applied Food Biotechnology*, 5(2), 2018, P. 79-86.
13. Кравчук Н. М., Посна Н. С. Розробка технології десерта функціонального напрямування. Міжнародний науковий журнал Інтернаука, Т. 1, №. 17, 2017, С. 61-65.
14. Gibson E. L., Wainwright C. J., Booth D. A. Disguised protein in lunch after low-protein breakfast conditions food-flavor preferences dependent on recent lack of protein intake. *Physiology & behavior*, T. 58, №. 2, 1995, С. 363-371.
15. Stevens P. et al. Gelatine. *Food stabilisers, thickeners and gelling agents*, 2009, P.116-144.
16. Andreasen T. G. et al. Ice cream and aerated desserts. *The technology of dairy products*, 1992, P. 197-220.
17. Chandan R. C., Kilara A. *Puddings and Dairy-Based Desserts. Dairy Processing and Quality Assurance*, 2015, P. 397-427.
18. Архіпов В. В., Іванникова Т. В., Архіпова А. В. *Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані; Навчальний посібник*. К.: Фірма «ПІКОС», Центр навчальної літератури, 2007, 382 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАГНИТОПРОВОДА ИЗ АМОРФНОЙ СТАЛИ В ТРАНСФОРМАТОРАХ ПРИ МАССОГАБАРИТНЫХ ОГРАНИЧЕНИЯХ

Антропов В.Е.

доцент, кандидат технических наук

Самарского государственного технического университета

THE EFFICIENCY OF USING AMORPHOUS STEEL MAGNETIC CORE IN TRANSFORMERS WITH WEIGHT AND SIZE LIMITATIONS

Antropov V.

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences

Samara State Technical University

DOI: [10.5281/zenodo.7804809](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804809)

Аннотация

В статье рассматривается эффективность замены магнитопровода трансформатора из электротехнической стали на магнитопровод из аморфной стали. При этом габариты трансформатора остаются прежними.

Abstract

The article discusses the effectiveness of replacing a transformer magnetic core made of electrical steel with a magnetic core made of amorphous steel. At the same time, the dimensions of the transformer remain the same.

Ключевые слова: энергетика, энергоэффективность, трансформаторы, магнитопровод, аморфная сталь.

Keywords: power engineering, energy efficiency, transformers, magnetic circuit, amorphous steel.

К основным критериям при проектировании трансформатора является его энергоэффективность. Под энергоэффективным трансформатором понимаются трансформаторы с низкими потерями.

В трансформаторе различают потери холостого хода и короткого замыкания. Потери холостого хода напрямую связаны с потерями в магнитопроводе. Потери в магнитопроводе определяются характеристиками стали, из которой выполнен магнитопровод.

Одним из перспективных направлений по снижению потерь в стали является применение аморфной стали для изготовления магнитопровода. Потери на вихревые токи и гистерезис, в аморфной стали в несколько раз меньше потерь в электротехнической стали.

В ряде случаев при проектировании трансформатора ставится задача по минимизации его размеров и массы.

В данном исследовании рассматривается вопрос, насколько эффективно применение аморфной стали вместо электротехнической при сохранении габаритов трансформатора

Габариты трансформатора, в первую очередь определяются полной мощностью трансформатора (S_t). В свою очередь S_t напрямую связана с сечением магнитопровода (S_s) и площадью окна, занятого проводниками (S_{ok}).

В случае, если мы заменяем магнитопровод из электротехнической стали (ЭТС) на магнитопровод из аморфной стали (АС), необходимо учитывать уменьшение магнитного потока Φ_m . Уменьшение магнитного потока связано с уменьшением допустимой индукции в аморфной стали (B_{as}), по сравнению с индукцией в традиционной электротехни-

ческой стали (B_{es}), а также с уменьшением коэффициента заполнения аморфной сталью (k_{as}) по отношению к коэффициенту заполнения ЭТС (k_{es}).

Введем коэффициент, учитывающий отношение магнитного потока в ЭТС к магнитному потоку в АС (k_{mag}).

$$k_{mag} = \frac{B_{es} * k_{es}}{B_{as} * k_{as}}$$

Уменьшение потока в k_{mag} приведет к увеличению числа проводников в k_{mag} .

Потери холостого хода определяются по выражению^[2]:

$$P_{xe} = k_{es} p_{es} M_{es}$$

p_{es} – удельные потери в ЭТС, Вт/кг

M_{es} – масса магнитопровода из ЭТС, кг

Масса магнитопровода определяется как произведение сечения на длину и на плотность материала. Так как принято, что габариты остаются без изменений, то сечение и длина магнитопровода остаются без изменений. Тогда для аморфной стали:

$$P_{xa} = \frac{k_{as} p_{as} \gamma_{as}}{k_{es} p_{es} \gamma_{es}} * P_{xe} = k_x P_{xe}$$

Основные электрические потери в обмотках трансформатора.

$$P_{me} = k_m M_m j^2$$

M_m – масса меди обмотки, кг

j – плотность тока, А/мм²

$$k_m = \frac{\rho_m 10^3}{\gamma_m}$$

ρ_m – удельное сопротивление материала обмотки

γ_m – удельная плотность материала обмотки.

При неизменной площади окна под обмотку и постоянном коэффициенте заполнения, увеличение числа витков в трансформаторе с АС, приведет к уменьшению сечения проводников. Уменьшения

сечения проводников приведет к увеличению плотности тока и, соответственно, к электрическим потерям в обмотках трансформатора.

$$P_{ma} = k_m M_m j^2 k_{mag}^2 = k_{mag}^2 P_{me}$$

Суммарные потери в трансформаторе с магнитопроводом из аморфной стали при номинальной нагрузке

$$P_{sa} = P_{xa} + P_{ma} = k_x P_{xe} + k_{mag}^2 P_{me}$$

Разница потерь трансформатора с магнитопроводом из АС и ЭТС, при номинальной нагрузке, определится как:

$$\Delta P = P_{xe}(k_x - 1) + P_{me}(k_{mag}^2 - 1)$$

Очевидно, что экономическая эффективность от замены магнитопровода из ЭТС на АС при сохранении неизменных габаритов, будет иметь место при положительных значениях ΔP .

$$P_{xe}(k_x - 1) + P_{me}(k_{mag}^2 - 1) < 0$$

Обозначим отношение потерь холостого хода к потерям короткого замыкания

$$k_{xm} = \frac{P_{xe}}{P_{me}}$$

Учитывая, что потери в меди пропорциональны квадрату коэффициента нагрузки (k_n)

$$k_{xm}(k_x - 1) + k_n^2(k_{mag}^2 - 1) < 0$$

Находим значение коэффициента нагрузки, при котором полные потери в трансформаторах равны

$$k_n = \sqrt{k_{xm} \frac{1 - k_x}{k_{mag}^2 - 1}}$$

Для расчета взяты характеристики ЭТС, и АС приведенные в таблице 1^[2]

Таблица 1

	Показатели	АС 2605SA1	ЭТС 30P140 Fe97Si13
1.	Уд.потери в железе, Вт/кг	0,17	0,86
2.	Магнитная индукция, Тл	1,56	2,03
3.	Плотность, г/см ³	7,18	7,65
4.	Коэффициент заполнения	>75%	>94%

Принимаем:

$$k_{as}=0,8 \quad \gamma_{as}=7,18$$

$$p_{as}=0,17$$

$$B_{as}=1,56$$

$$k_{es}=0,94 \quad \gamma_{es}=7,65$$

$$p_{es}=0,86$$

$$B_{es}=2,03$$

Тогда:

$$k_{mag} = \frac{B_{es} * k_{es}}{B_{as} * k_{as}} = \frac{2,03 * 0,94}{1,56 * 0,8} = 1,52$$

Число витков обмотки увеличится в полтора раза.

$$k_x = \frac{k_{as} p_{as} \gamma_{as}}{k_{es} p_{es} \gamma_{es}} = \frac{0,8 * 0,17 * 7,18}{0,94 * 0,86 * 7,65} = 0,16$$

Потери холостого хода снижаются в 6 раз.

В таблице 2 приведены значения реальных существенных трансформаторов из каталожных данных^[3]

Таблица 2

S, кВА	Потери холостого хода, Вт	Потери КЗ, 75°C, Вт	k _{xm}
250	360	3400	0,106
315	730	5000	0,146
400	1000	5700	0,175
500	1150	6100	0,188
630	1400	6600	0,212
800	1800	7700	0,23
1000	1950	8800	0,22
1250	2300	10500	0,22
1600	2750	12700	0,22
2000	3200	15500	0,21
2500	4200	19000	0,22

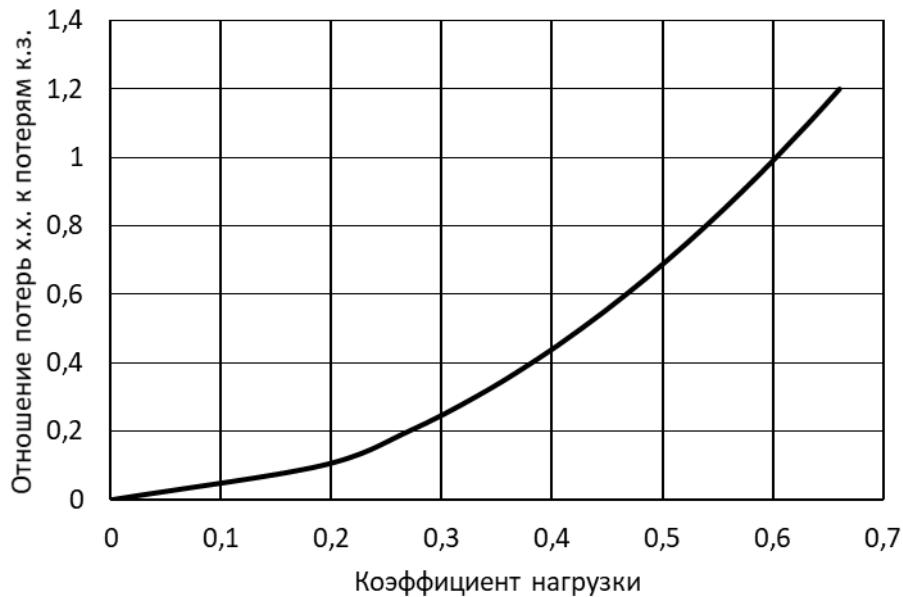
Принимаем $k_{xm} = 0,2$

Коэффициент нагрузки, при котором потери в трансформаторе с АС равны потерям в ЭТС:

$$k_n = \sqrt{k_{xm} \frac{1 - k_x}{k_{mag}^2 - 1}} = \sqrt{0,2 * \frac{1 - 0,16}{1,52^2}} = 0,27$$

Таким образом, только при нагрузке 27% и меньше, трансформатор с магнитопроводом будет эффективный.

На рисунке 1 приведена зависимость пограничного коэффициента нагрузки при различных соотношениях потерь холостого хода к потерям короткого замыкания.

Рис.1 Зависимость $k_x=f(k_n)$

Из приведенной зависимости следует, что даже в случае, когда в номинальном режиме потери холостого хода равны потерям короткого замыкания ($k_x = 1$), магнитопровод из АС эффективней только до нагрузки 0,6.

Список литературы

1. Ахунянов И.Ф., Улыбин Ф.М., Исмагилов Ш.Г., Потапчук Н.К. Внедрение аморфных трансформаторов в сеть. Переход на напряжение 20 кВ. NovaInfo 106, с.12-17,
2. Тихомиров, П. М. Расчет трансформаторов: учеб. пособие / П. М. Тихомиров. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 528 с.
3. Хавроничев С.В., Сошинов А.Г., Галущак В.С., Копейкина Т.В. Современные тенденции применения аморфных сплавов в магнитопроводах силовых трансформаторов. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований [Электронный ресурс] URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=7986>(дата обращения 19.11.2018).

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ПОСТРОЕНИЯ ИДЕНТИФИКАТОРОВ УГЛА ПОВОРОТА РОТОРА В СИСТЕМАХ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Ключев O.B.

кандидат технических наук, доцент кафедры
электротехники и электромеханики,
Днепровский государственный технический университет,
г. Каменское, Днепропетровская область, Украина

ABOUT ONE METHOD FOR CONSTRUCTING IDENTIFIERS ROTOR ROTATION ANGLE IN VECTOR CONTROL SYSTEMS

Klyuyev O.

candidate of technical sciences, associate professor
of the Department of Electrical Engineering and Electromechanics,
Dniprovsy State Technical University,
Kamianske, Dnipropetrovsk region, Ukraine
DOI: [10.5281/zenodo.7804816](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804816)

Аннотация

В статье для двух режимов работы машины двойного питания получены новые уравнения математических моделей идентификаторов угла положения ротора, которые могут использоваться при синтезе систем векторного управления машинами двойного питания. Осуществлён анализ устойчивости разработанных идентификаторов, результаты которого использовались при синтезе структур идентификаторов, расширяющих диапазон режимов их эксплуатации.

Abstract

In the article, for two modes of operation a doubly fed machine, new equations of mathematical models identifiers of the rotor position angle are obtained, which can be used in the synthesis of vector control systems for doubly fed machines. An analysis of the stability of the developed identifiers was carried out, the results of which were used in the synthesis of identifier structures that expand the range of their operation modes.

Ключевые слова: Асинхронная машина, координатные преобразования, тригонометрические функции угла поворота, векторное управление, асимптотическая устойчивость.

Keywords: Asynchronous machine, coordinate transformations, trigonometric functions of the angle rotation, vector control, asymptotic stability.

Постановка проблемы. В системах векторного управления асинхронными электроприводами (ЭП) с преобразователем частоты в цепи ротора необходимо в блоках координатных преобразователей использовать значения синуса и косинуса угла поворота ротора (ось d) относительно статора (ось α). При подключении статора асинхронной машины (АМ) к сети получаем ЭП по схеме машины двойного питания [1]. Если датчик положения является электрической микромашиной малой мощности, возникают довольно сложные задачи конструкционного характера— размещения и надёжного крепления датчика на валу и соответственно задачи общей компоновки агрегата. Для крупных машин, как правило, уникальных машин большой мощности, встают и задачи разработки и создания конструкции самого датчика [2].

Если могут быть использованы серийные датчики углового положения ротора, задачи размещения и крепления датчика не менее сложны. В этих случаях требуется вывод второго конца вала из корпуса двигателя с контактными колышами, что усложняет его конструкцию. Ситуация усложняется при создании серий двигателей на различные мощности и номинальные частоты вращения. Если же учесть, что датчики положения являются преци-

зионными электрическими машинами с малыми допустимыми коэффициентами несимметрии фазных напряжений и коэффициентом нелинейных искажений, то в условиях массового внедрения асинхронных машин разработка и создание датчиков положения становятся самостоятельной задачей.

Общая идея идентификации изложена в работе [3], где указывается, что для синтеза идентификатора угла поворота ротора можно использовать вектор любой электромагнитной величины. В источнике [4] показана работоспособность идентификатора использующего вектор потокосцепления статора. Получим уравнения математических моделей идентификаторов, в которых базовыми являются векторы токов статора или ротора.

Формулировка цели исследования. В работе ставится задача с использованием координатных преобразователей проекций векторов токов статора или ротора и уравнений электромагнитных контуров АМ осуществить синтез и последующий анализ свойств идентификаторов угла положения ротора в векторных системах управления машинами двойного питания

Изложение основного материала. Идентификация с использованием вектора тока статора. Воспользуемся известными соотношениями координатного преобразования [4-6]:

$$\begin{aligned}\hat{I}_{sd} &= I_{s\alpha} \cos \gamma + I_{s\beta} \sin \gamma; \\ \hat{I}_{sq} &= I_{s\beta} \cos \gamma - I_{s\alpha} \sin \gamma.\end{aligned}\quad (1)$$

Токи статора $I_{s\alpha}$, $I_{s\beta}$ в осях α, β можно измерить датчиками. Если предположить, что возможно каким-то образом вычислить проекции тока статора \hat{I}_{sd} , \hat{I}_{sq} на ортогональные оси ротора d,q, то, разрешая уравнения (1) относительно $\cos \gamma$, $\sin \gamma$, получим следующие выражения

$$\cos \gamma = \frac{\begin{vmatrix} \hat{I}_{sd} & I_{s\beta} \\ \hat{I}_{sq} & -I_{s\alpha} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} I_{s\alpha} & I_{s\beta} \\ I_{s\beta} & -I_{s\alpha} \end{vmatrix}} = \frac{I_{s\alpha} \hat{I}_{sd} + I_{s\beta} \hat{I}_{sq}}{I_s^2}; \quad \sin \gamma = \frac{\begin{vmatrix} I_{s\alpha} & \hat{I}_{sd} \\ I_{s\beta} & \hat{I}_{sq} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} I_{s\alpha} & I_{s\beta} \\ I_{s\beta} & -I_{s\alpha} \end{vmatrix}} = \frac{I_{s\beta} \hat{I}_{sd} - I_{s\alpha} \hat{I}_{sq}}{I_s^2}, \quad (2)$$

где $I_s^2 = I_{s\alpha}^2 + I_{s\beta}^2$ – квадрат модуля тока статора.

Требуется получить математическую модель, в результате решения которой находятся проекции \hat{I}_{sd} , \hat{I}_{sq} . Для этого воспользуемся уравнениями электромагнитных контуров асинхронной машины в осях u,v [4-6]:

$$\vec{U}_s = R_s \vec{I}_s + \frac{d\vec{\Psi}_s}{dt} + j\omega_k \vec{\Psi}_s; \quad \vec{U}_r = R_r \vec{I}_r + \frac{d\vec{\Psi}_r}{dt} + j(\omega_k - \omega) \vec{\Psi}_r. \quad (3)$$

$$\vec{\Psi}_s = L_s \vec{I}_s + L_m \vec{I}_r; \quad \vec{\Psi}_r = L_r \vec{I}_r + L_m \vec{I}_s. \quad (4)$$

Запишем уравнения потокосцеплений (4) в осях d, q:

$$\begin{aligned}\Psi_{sd} &= L_s I_{sd} + L_m I_{rd}; \quad \Psi_{rd} = L_r I_{rd} + L_m I_{sd}; \\ \Psi_{sq} &= L_s I_{sq} + L_m I_{rq}; \quad \Psi_{rq} = L_r I_{rq} + L_m I_{sq}.\end{aligned}\quad (5)$$

Из первой пары уравнений (5) следует:

$$\hat{I}_{sd} = \frac{\hat{\Psi}_{sd} - L_m I_{rd}}{L_s}; \quad \hat{I}_{sq} = \frac{\hat{\Psi}_{sq} - L_m I_{rq}}{L_s}. \quad (6)$$

Здесь и далее переменные со «шляпкой» вычисляются идентификатором, а переменные не обозначенные «шляпкой» измеряются датчиками тока или напряжения и считаются в уравнениях известными величинами.

Запишем уравнения равновесия напряжений статора в осях d, q, которые получаются из первого уравнения (3) при $\omega_k = \omega$:

$$\hat{U}_{sd} = R_s \hat{I}_{sd} + p \hat{\Psi}_{sd} - \omega \hat{\Psi}_{sq}; \quad \hat{U}_{sq} = R_s \hat{I}_{sq} + p \hat{\Psi}_{sq} + \omega \hat{\Psi}_{sd}. \quad (7)$$

После подстановки выражений (6) в (7) приходим к уравнениям

$$\begin{aligned}p \hat{\Psi}_{sd} &= -\frac{R_s}{L_s} \hat{\Psi}_{sd} + \omega \hat{\Psi}_{sq} + k_s R_s I_{rd} + \hat{U}_{sd}; \\ p \hat{\Psi}_{sq} &= -\frac{R_s}{L_s} \hat{\Psi}_{sq} - \omega \hat{\Psi}_{sd} + k_s R_s I_{rq} + \hat{U}_{sq}.\end{aligned}\quad (8)$$

Проекции вектора напряжения статора образуются на выходе координатного преобразователя

$$\hat{U}_{sd} = U_{s\alpha} \overline{\cos \gamma} + U_{s\beta} \overline{\sin \gamma}; \quad \hat{U}_{sq} = U_{s\beta} \overline{\cos \gamma} - U_{s\alpha} \overline{\sin \gamma}. \quad (9)$$

Если в соотношения (9) вместо синуса и косинуса подставить выражения (2), а вместо проекций токов статора формулы (6), то после преобразований будет следующее

$$\hat{U}_{sd} = \frac{(U_{s\alpha} I_{s\alpha} + U_{s\beta} I_{s\beta})}{I_s^2} \left(\frac{\hat{\Psi}_{sd}}{L_s} - k_s I_{rd} \right) - \frac{(U_{s\beta} I_{s\alpha} - U_{s\alpha} I_{s\beta})}{I_s^2} \left(\frac{\hat{\Psi}_{sq}}{L_s} - k_s I_{rq} \right) =$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{p_s}{I_s^2} \left(\frac{\bar{\Psi}_{sd}}{L_s} - k_s I_{rd} \right) - \frac{q_s}{I_s^2} \left(\frac{\bar{\Psi}_{sq}}{L_s} - k_s I_{rq} \right); \\
\hat{U}_{sq} &= \frac{(U_{s\alpha} I_{s\alpha} + U_{s\beta} I_{s\beta})}{I_s^2} \left(\frac{\bar{\Psi}_{sq}}{L_s} - k_s I_{rq} \right) + \frac{(U_{s\beta} I_{s\alpha} - U_{s\alpha} I_{s\beta})}{I_s^2} \left(\frac{\bar{\Psi}_{sd}}{L_s} - k_s I_{rd} \right) = \\
&= \frac{p_s}{I_s^2} \left(\frac{\bar{\Psi}_{sq}}{L_s} - k_s I_{rq} \right) + \frac{q_s}{I_s^2} \left(\frac{\bar{\Psi}_{sd}}{L_s} - k_s I_{rd} \right),
\end{aligned} \tag{10}$$

где $p_s = U_{s\alpha} I_{s\alpha} + U_{s\beta} I_{s\beta}$ - активная мощность статора; $q_s = U_{s\beta} I_{s\alpha} - U_{s\alpha} I_{s\beta}$ - реактивная мощность статора; $k_s = L_m / L_s$.

Подставляем соотношения (10) в дифференциальные уравнения (8) и после преобразований получаем следующую систему уравнений идентифицирующую проекции вектора потокосцепления статора на ортогональные оси ротора:

$$\begin{aligned}
p\bar{\Psi}_{sd} &= \left(-\frac{R_s}{L_s} + \frac{p_s}{L_s I_s^2} \right) \bar{\Psi}_{sd} + \left(\omega - \frac{q_s}{L_s I_s^2} \right) \bar{\Psi}_{sq} - k_s p_s \frac{I_{rd}}{I_s^2} + k_s q_s \frac{I_{rq}}{I_s^2} + k_s R_s I_{rd}; \\
p\bar{\Psi}_{sq} &= \left(-\frac{R_s}{L_s} + \frac{p_s}{L_s I_s^2} \right) \bar{\Psi}_{sq} + \left(-\omega + \frac{q_s}{L_s I_s^2} \right) \bar{\Psi}_{sd} - k_s p_s \frac{I_{rq}}{I_s^2} - k_s q_s \frac{I_{rd}}{I_s^2} + k_s R_s I_{rq}.
\end{aligned} \tag{11}$$

Идентификатор угла поворота ротора проводит вычисления в следующей последовательности. В реальном времени решается система уравнений (11) и находятся проекции вектора потокосцепления статора на ортогональные оси ротора. Далее по выражениям (6) определяются проекции вектора тока статора на оси d,q и по формулам (2) вычисляются синус и косинус угла поворота ротора. При

этом скорость, токи и напряжения, а, следовательно, мгновенные значения мощностей, измеряются датчиками и являются известными величинами.

Для определения режимов работы ЭП, при которых возможно использовать предложенный идентификатор, осуществим анализ устойчивости системы уравнений (11). Запишем (11) в матричном виде

$$p\hat{X} = A\hat{X} + BU, \tag{12}$$

$$\text{где } \hat{X} = \begin{pmatrix} \bar{\Psi}_{sd} & \bar{\Psi}_{sq} \end{pmatrix}^T, U = \begin{pmatrix} I_{rd} & I_{rq} \end{pmatrix}^T, A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix},$$

$$a_{11} = -\frac{R_s}{L_s} + \frac{p_s}{L_s I_s^2}; a_{12} = \omega - \frac{q_s}{L_s I_s^2}; a_{22} = a_{11}; a_{21} = -a_{12};$$

$$b_{11} = k_s R_s - k_s \frac{p_s}{I_s^2}; b_{12} = k_s \frac{q_s}{I_s^2}; b_{22} = b_{11}; b_{21} = -b_{12}. \tag{13}$$

Уравнения возмущённого движения

$$pX - p\hat{X} = pe = AX + BU - A\hat{X} - BU = A(X - \hat{X}) = Ae, \tag{14}$$

$$\text{где } e = X - \hat{X} = (\Psi_{sd} - \bar{\Psi}_{sd}, \Psi_{sq} - \bar{\Psi}_{sq})^T = (\Delta\Psi_{sd}, \Delta\Psi_{sq})^T$$

Предлагаем следующую функцию Ляпунова

$$V = e^T e = \Delta\Psi_{sd}^2 + \Delta\Psi_{sq}^2. \tag{15}$$

Полная производная по времени от функции Ляпунова будет

$$pV = pe^T e + e^T pe = e^T A^T e + e^T Ae = e^T (A^T + A)e = e^T Ke, \tag{16}$$

где матрица квадратичной формы равна $K = A^T + A$.

Определим матрицу квадратичной формы (16). С учётом условий (13)

$$K = A + A^T = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ -a_{12} & a_{11} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a_{11} & -a_{12} \\ a_{12} & a_{11} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2a_{11} & 0 \\ 0 & 2a_{11} \end{pmatrix}. \quad (17)$$

В соответствии с условиями Сильвестра квадратичная форма (16) будет отрицательно определённой при выполнении неравенств

$$\Delta_1 = 2a_{11} < 0; \Delta_2 = \begin{vmatrix} 2a_{11} & 0 \\ 0 & 2a_{11} \end{vmatrix} = 4a_{11}^2 > 0. \quad (18)$$

Второе неравенство (18) выполняется при любых значениях переменных состояния. Поэтому устойчивость системы (11) сводится к выполнению первого неравенства (18), которое с учётом (13) принимает вид

$$-\frac{R_s}{L_s} + \frac{p_s}{L_s I_s^2} < 0 \Rightarrow \frac{p_s}{I_s^2} < R_s \Rightarrow R_s I_s^2 > p_s. \quad (19)$$

Из условия (19) следует, что идентификатор (11) будет устойчивым только для некоторых режимов ЭП. Первый из режимов состоит в том, что обмотки статора закорачиваются и ЭП работает с питанием обмоток ротора от преобразователя частоты. В этом случае напряжения статора U_{sa}, U_{sb} равны нулю и мощность статора p_s также равна нулю. При этом токи, имеющие частоту скольжения, в обмотках статора будут протекать и потери активной мощности будут больше нуля, т.е. условие устойчивости (19) выполняется. Второй устойчивый режим – работа ЭП в режиме асинхронизированного генератора, когда активная

мощность через цепь статора рекуперируется в сеть и активная мощность в условии (19) становится отрицательной.

Условие (19) указывает на то, что для того, чтобы идентификатор (11) оставался устойчивым обратная связь, охватывающая интеграторы в структурной схеме системы (11), должна быть отрицательной и ни при каких значениях активной мощности p_s не становилась положительной.

Характеристическое уравнение матрицы A собственных движений идентификатора (11) имеет вид

$$p^2 + (-a_{11} - a_{22})p + (a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}) = 0. \quad (20)$$

Корни этого уравнения с учётом выражений (13) равны

$$p_{1,2} = -\frac{R_s}{L_s} + \frac{p_s}{L_s I_s^2} \pm j \left| \omega - \frac{q_s}{L_s I_s^2} \right|. \quad (21)$$

Коэффициенты матрицы состояния A зависят от угловой скорости, активной и реактивной мощности статора. Однако из соотношений (19) и (21) следует, что устойчивость идентификатора определяется только знаком активной мощности. В состав мнимой части корней характеристического полинома входят скорость и реактивная мощность. Таким образом, в процессе регулирования скорости и реактивной мощности ЭП будет непрерывно меняться расположение корней характеристического полинома идентификатора на комплексной плоскости. Поэтому при соблюдении условия (19) свойство устойчивости идентификатора сохраняется, но точность идентификации проекций $\bar{\Psi}_{sd}, \bar{\Psi}_{sq}$ и динамика этого процесса зависят от изменения обеих составляющих мощности статорной цепи и скорости вращения ротора.

$$\begin{aligned} p\bar{\Psi}_{sd} &= \left(-\frac{R_s}{L_s} + \frac{\bar{p}_s}{L_s I_s^2} \right) \bar{\Psi}_{sd} + \left(\omega - \frac{q_s}{L_s I_s^2} \right) \bar{\Psi}_{sq} - k_s p_s \frac{I_{rd}}{I_s^2} + k_s q_s \frac{I_{rq}}{I_s^2} + k_s R_s I_{rd}; \\ p\bar{\Psi}_{sq} &= \left(-\frac{R_s}{L_s} + \frac{\bar{p}_s}{L_s I_s^2} \right) \bar{\Psi}_{sq} + \left(-\omega + \frac{q_s}{L_s I_s^2} \right) \bar{\Psi}_{sd} - k_s p_s \frac{I_{rq}}{I_s^2} - k_s q_s \frac{I_{rd}}{I_s^2} + k_s R_s I_{rq}, \end{aligned} \quad (22)$$

где

$$\bar{p}_s = \begin{cases} p_s, & \text{если } p_s < 0 \\ 0, & \text{если } p_s \geq 0 \end{cases}. \quad (23)$$

Работоспособность идентификатора угла поворота ротора, состоящего из уравнений (22), (6), (2), проверялась на математической модели машины двойного питания с векторным управлением по ротору, работающей в режиме асинхронизированного генератора и предложенным идентификатором в цепях обратных связей системы управления. Результаты математического моделирования для электропривода с двигателем 4АК160С4У3 ($P_n = 11\text{kBt}$, $U_{ln} = 380\text{V}$, $n_c = 1500$ об/хв, $U_2 = 305\text{V}$) приведены на рисунке 1.

Пуск АМ до номинальной скорости осуществлялся с закороченным статором и питанием обмоток ротора от преобразователя частоты. В момент времени 0,5с статор подключался к сети, что вызывает достаточно длительные убывающие колебания опорного вектора потокосцепления статора и его реактивной мощности. В этом и во всех остальных режимах на вал АМ действует движущий момент первичного двигателя, т.е. ЭП работает в генераторном режиме, когда в статике основной поток активной мощности направлен от вала АМ к статору, через который рекуперируется в сеть. В 1,2с начинается торможение до скорости 80 рад/с, а в 2 с осуществляется разгон до 130 рад/с.

Все изменения режимов по скорости и мощностям проводились с целью проверки устойчивости идентификатора угла поворота ротора и выяснения вопроса - если идентификатор устойчив, то достаточно ли точность его вычислений для обеспечения работоспособности векторной системы управления асинхронизированным генератором.

По графикам активной и реактивной мощностей видны их скачки. Для установившегося режима уровни активной мощности менялись путём

изменения движущего момента по каналу первичного двигателя в моменты времени 0,5с и 2,1с. При этом генерация в сеть в статике сохранялась. Изменение режима реактивной мощности статора (потребление и генерация) осуществлялось регулированием реактивной составляющей вектора тока ротора.

Изменение знака реактивной мощности не влияет на свойство устойчивости идентификатора. Однако идентификатор чувствителен к знаку активной мощности статора, что отчётливо видно при разгоне начинающимся в 2с, когда статор АМ переходит к потреблению активной мощности из сети. На этом участке система (11) теряет устойчивость, но система уравнений (22) устойчивость сохраняет за счёт использования в её составе нелинейной функции, описываемой выражением (23). Качество идентификации потокосцепления статора в осях d,q, а также синуса и косинуса угла поворота ротора относительно статора представлены на рисунке 1 для короткого участка разгона АМ, когда статор потребляет активную мощность из сети. Это самый тяжёлый режим работы идентификатора – во всех остальных представленных по скоростям и мощностям режимах наблюдается полное совпадение реальных потокосцеплений Ψ_{sd} , Ψ_{sq} и тригонометрических функций $\cos\gamma$, $\sin\gamma$

с их вычисленными по уравнениям (22) и (2) соответственно значениями $\bar{\Psi}_{sd}$, $\bar{\Psi}_{sq}$ и $\overline{\cos\gamma}$, $\overline{\sin\gamma}$. На интервале, когда $p_s > R_s I_s^2$, идентификатор (22) сохраняет устойчивость за счёт действия функции (23), но точность идентификации ухудшается, что видно из графиков переходных процессов переменных $\bar{\Psi}_{sd}$, $\bar{\Psi}_{sq}$, $\overline{\cos\gamma}$, $\overline{\sin\gamma}$, обозначенных цифрой 1. В силу асимптотической устойчивости системы уравнений (22) достаточно быстро (за время 2,05с–2,02с=0,03с) ошибка идентификации снова достигает практически нулевого значения.

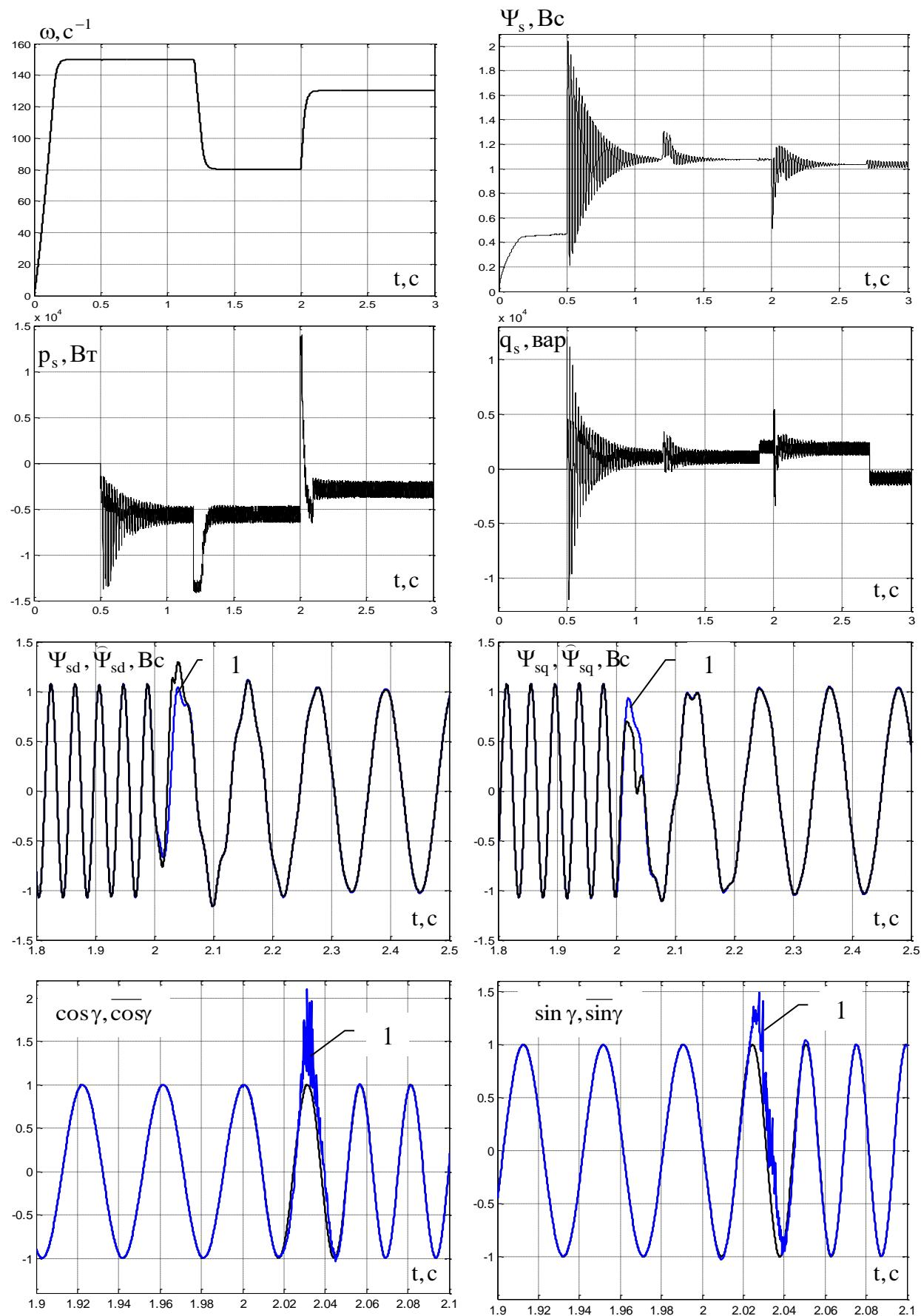


Рисунок 1 - Переходные процессы в машине двойного питания и её системе управления с идентификатором угла поворота ротора (22)

Идентификация с использованием вектора тока ротора. Воспользуемся известными соотношениями координатного преобразования [4-6]:

$$\hat{I}_{r\alpha} = I_{rd} \overline{\cos \gamma} - I_{rq} \overline{\sin \gamma}; \quad \hat{I}_{r\beta} = I_{rq} \overline{\cos \gamma} + I_{rd} \overline{\sin \gamma}. \quad (24)$$

Токи ротора I_{rd} , I_{rq} в осях d, q можно измерить датчиками. Если предположить, что возможно каким-то образом вычислить проекции тока ротора $\hat{I}_{r\alpha}$, $\hat{I}_{r\beta}$ на ортогональные оси статора α, β , то, разрешая уравнения (24) относительно $\cos \gamma$, $\sin \gamma$, получим следующие выражения

$$\overline{\cos \gamma} = \frac{\begin{vmatrix} \hat{I}_{r\alpha} & -I_{rq} \\ \hat{I}_{r\beta} & I_{rd} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} I_{rd} & -I_{rq} \\ I_{rq} & I_{rd} \end{vmatrix}} = \frac{I_{rd} \hat{I}_{r\alpha} + I_{rq} \hat{I}_{r\beta}}{I_r^2}; \quad \overline{\sin \gamma} = \frac{\begin{vmatrix} I_{rd} & \hat{I}_{r\alpha} \\ I_{rq} & \hat{I}_{r\beta} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} I_{rd} & -I_{rq} \\ I_{rq} & I_{rd} \end{vmatrix}} = \frac{I_{rd} \hat{I}_{r\beta} - I_{rq} \hat{I}_{r\alpha}}{I_r^2}, \quad (25)$$

где $I_r^2 = I_{rd}^2 + I_{rq}^2$ – квадрат модуля тока ротора.

Требуется получить математическую модель, в результате решения которой находятся проекции $\hat{I}_{r\alpha}$, $\hat{I}_{r\beta}$. Для этого воспользуемся уравнениями электромагнитных контуров асинхронной машины (3), (4). Из (3) запишем уравнения равновесия напряжений ротора в осях α, β , когда $\omega_k = 0$:

$$\hat{U}_{r\alpha} = R_r \hat{I}_{r\alpha} + p \hat{\Psi}_{r\alpha} + \omega \hat{\Psi}_{r\beta}; \quad \hat{U}_{r\beta} = R_r \hat{I}_{r\beta} + p \hat{\Psi}_{r\beta} - \omega \hat{\Psi}_{r\alpha}. \quad (26)$$

Из (4) следуют уравнения потокосцеплений ротора в осях α, β :

$$\hat{\Psi}_{r\alpha} = L_r \hat{I}_{r\alpha} + L_m I_{sa}; \quad \hat{\Psi}_{r\beta} = L_r \hat{I}_{r\beta} + L_m I_{sb}. \quad (27)$$

Из формул (27) выразим проекции тока ротора

$$\hat{I}_{r\alpha} = \frac{\hat{\Psi}_{r\alpha} - L_m I_{sa}}{L_r}; \quad \hat{I}_{r\beta} = \frac{\hat{\Psi}_{r\beta} - L_m I_{sb}}{L_r}. \quad (28)$$

Подставим выражения (28) в уравнения (26) и получим

$$\begin{aligned} \hat{U}_{r\alpha} &= \frac{R_r}{L_r} \hat{\Psi}_{r\alpha} - k_r R_r I_{sa} + p \hat{\Psi}_{r\alpha} + \omega \hat{\Psi}_{r\beta}; \\ \hat{U}_{r\beta} &= \frac{R_r}{L_r} \hat{\Psi}_{r\beta} - k_r R_r I_{sb} + p \hat{\Psi}_{r\beta} - \omega \hat{\Psi}_{r\alpha}, \end{aligned} \quad (29)$$

где $k_r = L_m / L_r$.

Проекции вектора напряжения ротора образуются на выходе координатного преобразователя

$$\hat{U}_{r\alpha} = U_{rd} \overline{\cos \gamma} - U_{rq} \overline{\sin \gamma}; \quad \hat{U}_{r\beta} = U_{rq} \overline{\cos \gamma} + U_{rd} \overline{\sin \gamma}. \quad (30)$$

Подставим (28) в (25) и далее полученный результат в (30). Тогда приходим к следующим выражениям для напряжений

$$\begin{aligned} \hat{U}_{r\alpha} &= \frac{p_r}{L_r I_r^2} \hat{\Psi}_{r\alpha} - \frac{q_r}{L_r I_r^2} \hat{\Psi}_{r\beta} - \frac{k_r p_r}{I_r^2} I_{sa} + \frac{k_r q_r}{I_r^2} I_{sb} \\ \hat{U}_{r\beta} &= \frac{p_r}{L_r I_r^2} \hat{\Psi}_{r\beta} + \frac{q_r}{L_r I_r^2} \hat{\Psi}_{r\alpha} - \frac{k_r q_r}{I_r^2} I_{sa} - \frac{k_r p_r}{I_r^2} I_{sb}, \end{aligned} \quad (31)$$

где $p_r = U_{rd} I_{rd} + U_{rq} I_{rq}$; $q_r = U_{rq} I_{rd} - U_{rd} I_{rq}$ – активная и реактивная мощности ротора.

Подставляем соотношения (31) в дифференциальные уравнения (29) и после преобразований получаем следующую систему уравнений идентифицирующую проекции вектора потокосцепления ротора на ортогональные оси статора:

$$p \hat{\Psi}_{r\alpha} = \left(-\frac{R_r}{L_r} + \frac{p_r}{L_r I_r^2} \right) \hat{\Psi}_{r\alpha} - \left(\omega + \frac{q_r}{L_r I_r^2} \right) \hat{\Psi}_{r\beta} - k_r p_r \frac{I_{sa}}{I_r^2} + k_r q_r \frac{I_{sb}}{I_r^2} + k_r R_r I_{sa};$$

$$p\bar{\Psi}_{r\beta} = \left(-\frac{R_r}{L_r} + \frac{p_r}{L_r I_r^2} \right) \bar{\Psi}_{r\beta} + \left(\omega + \frac{q_r}{L_r I_r^2} \right) \bar{\Psi}_{r\alpha} - k_r p_r \frac{I_{s\beta}}{I_r^2} - k_r q_r \frac{I_{s\alpha}}{I_r^2} + k_r R_r I_{s\beta}. \quad (32)$$

Для определения режимов работы ЭП, при которых возможно использовать предложенный идентификатор, осуществим анализ устойчивости системы уравнений (32). Динамика собственных движений системы (32) в приращениях описывается следующими уравнениями

$$p\Delta\bar{\Psi}_{r\alpha} = a_{11}\Delta\bar{\Psi}_{r\alpha} + a_{12}\Delta\bar{\Psi}_{r\beta}; \quad p\Delta\bar{\Psi}_{r\beta} = -a_{12}\Delta\bar{\Psi}_{r\alpha} + a_{11}\Delta\bar{\Psi}_{r\beta}, \quad (33)$$

где

$$a_{11} = a_{22} = -\frac{R_r}{L_r} + \frac{p_r}{L_r I_r^2}; \quad a_{12} = -a_{21} = -\left(\omega + \frac{q_r}{L_r I_r^2} \right). \quad (34)$$

Характеристическое уравнение имеет вид

$$p^2 - 2a_{11}p + a_{11}^2 + a_{12}^2 = 0. \quad (35)$$

В соответствии с критерием устойчивости Гурвица система второго порядка устойчива, если выполняются следующие условия

$$-2a_{11} > 0, \quad a_{11}^2 + a_{12}^2 > 0. \quad (36)$$

Второе неравенство выполняется при любых значениях переменных состояния. Из первого неравенства получается условие устойчивости

$$-\frac{R_r}{L_r} + \frac{p_r}{L_r I_r^2} < 0 \Rightarrow p_r < R_r I_r^2. \quad (37)$$

Из условия (37) следует, что ЭП будет устойчивым, когда активная мощность через цепь ротора рекуперируется в сеть и активная мощность ротора становится отрицательной. Условие (37) указывает на то, что для того, чтобы идентификатор (32) оставался устойчивым, обратная связь, охватывающая интеграторы в структурной схеме системы (32), должна быть отрицательной.

Корни характеристического уравнения (35) равны

$$p_{1,2} = -\frac{R_r}{L_r} + \frac{p_r}{L_r I_r^2} \pm j \left| \omega + \frac{q_r}{L_r I_r^2} \right|. \quad (38)$$

Коэффициенты матрицы состояния A зависят от угловой скорости, активной и реактивной мощности ротора. Однако из соотношений (37) и (38) следует, что устойчивость идентификатора определяется только знаком активной мощности ротора. В состав мнимой части корней характеристического полинома входят скорость и реактивная мощность. Таким образом, в процессе регулирования скорости и реактивной мощности ЭП будет непрерывно меняться расположение корней характеристического полинома идентификатора на комплексной плоскости. Поэтому при соблюдении условия (37) свойство устойчивости идентификатора сохраняется, но точность идентификации проекций $\bar{\Psi}_{r\alpha}$, $\bar{\Psi}_{r\beta}$ и динамика этого процесса могут зависеть от изменения обеих составляющих мощности роторной цепи и скорости вращения ротора.

Предлагается для обеспечения устойчивости идентификатора (32) на кратковременных интервалах рекуперативного торможения ввести в его состав нелинейность типа «зона нечувствительности». Тогда уравнения (32) принимают следующий вид

$$\begin{aligned} p\bar{\Psi}_{r\alpha} &= \left(-\frac{R_r}{L_r} + \frac{\bar{p}_r}{L_r I_r^2} \right) \bar{\Psi}_{r\alpha} - \left(\omega + \frac{q_r}{L_r I_r^2} \right) \bar{\Psi}_{r\beta} - k_r p_r \frac{I_{s\alpha}}{I_r^2} + k_r q_r \frac{I_{s\beta}}{I_r^2} + k_r R_r I_{s\alpha}; \\ p\bar{\Psi}_{r\beta} &= \left(-\frac{R_r}{L_r} + \frac{\bar{p}_r}{L_r I_r^2} \right) \bar{\Psi}_{r\beta} + \left(\omega + \frac{q_r}{L_r I_r^2} \right) \bar{\Psi}_{r\alpha} - k_r p_r \frac{I_{s\beta}}{I_r^2} - k_r q_r \frac{I_{s\alpha}}{I_r^2} + k_r R_r I_{s\beta}. \end{aligned} \quad (39)$$

где

$$\bar{p}_r = \begin{cases} p_r, & \text{если } p_r < 0 \\ 0, & \text{если } p_r \geq 0 \end{cases}. \quad (40)$$

Идентификатор угла поворота ротора работает следующим образом. В реальном времени решается система уравнений (39) и находятся проекции вектора потокосцепления ротора на ортогональные оси статора. Далее по выражениям (28) определяются проекции вектора тока ротора на оси α, β и по формулам (25) вычисляются синус и косинус угла поворота ротора. При этом скорость, токи и напряжения, а, следовательно, мгновенные значения мощностей ротора, измеряются датчиками и являются известными величинами.

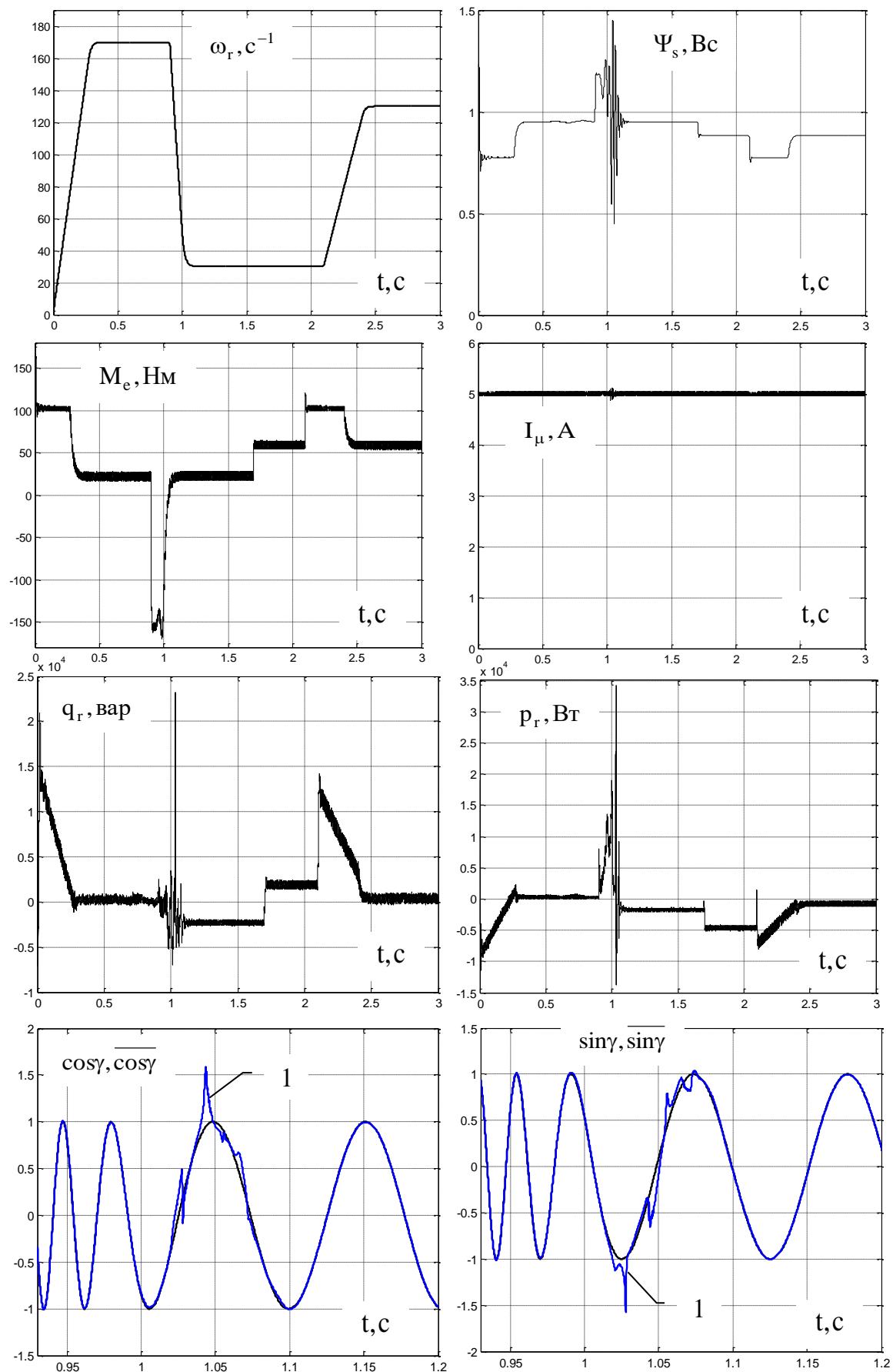


Рисунок 2 - Переходные процессы в асинхронном вентильном каскаде и его системе управления с идентификатором угла поворота ротора (39)

Идентификатор (39) обеспечивает совпадение оцениваемых проекций потокосцеплений $\Psi_{r\alpha}$, $\Psi_{r\beta}$ со значениями их оценок $\hat{\Psi}_{r\alpha}$, $\hat{\Psi}_{r\beta}$ для электропривода по схеме асинхронного вентильного каскада (АВК) как частного случая машины двойного питания с векторным управлением по ротору при скорости ниже синхронной, когда $p_r < 0$. Результаты математического моделирования на рисунке 2 показали, что идентификатор (39) для АВК работает лучше, чем идентификатор для асинхронизированного генератора. Это проявляется в том, что кратковременные выходы активной мощности ротора в область $p_r > 0$ в динамических режимах не сопровождаются заметными ошибками идентификации потокосцеплений $\Psi_{r\alpha}$, $\Psi_{r\beta}$, что, в свою очередь, обеспечивает достаточно точное определение косинуса и синуса угла поворота ротора по формулам (25). Идентификатор (39) сохраняет устойчивость и высокую точность в диапазоне скоростей $0 < \omega < \bar{\omega}$ (здесь $\bar{\omega} = (1.05 \div 1.1)\omega_0$, где ω_0 – синхронная скорость) при любом режиме по реактивным мощностям ротора и статора. При торможении, когда роторная цепь потребляет активную мощность с рекуперацией её через статор, в силу асимптотической устойчивости идентификатора (39) оценки синуса и косинуса угла поворота ротора (обозначены цифрой 1) стремятся к их оцениваемым значениям, что обеспечивает работоспособность векторной системы управления.

Выходы. В статье для электроприводов с векторным управлением по цепи ротора осуществлён синтез идентификаторов угла поворота ротора относительно статора, основанных на использовании

векторов токов статора или ротора. Получены новые уравнения идентификаторов потокосцеплений (22), (39), исследована их устойчивость и по условиям устойчивости определены типы электроприводов, в которых возможно применять один и другой идентификаторы. Для обеспечения асимптотической устойчивости идентификаторов (22), (39) в области, где нарушаются условия устойчивости (19), (37), предложено в уравнения идентификаторов ввести нелинейные функции (23), (40). Устойчивость системы векторного управления и достаточная точность идентификации при использовании предложенных уравнений и функций подтверждены методом математического моделирования рекомендуемых систем электропривода в различных режимах работы.

Список литературы

1. Ботвинник М.М., Шакарян Ю.Г. Управляемая машина переменного тока, М.: Наука, 1969, 140с.
2. Малафеев С.И., Салов С.А. Патент № RU2357348C1 Датчик положения ротора электрического двигателя, 2009г.
3. Шакарян Ю.Г. Асинхронизированные синхронные машины / Ю. Г. Шакарян. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 192с.
4. Клюев О.В., Садовой О.В., Сохіна Ю.В. Системи керування асинхронними вентильними каскадами. – Кам'янське: ДДТУ, 2018. 294с.
5. Пивняк Г.Г., Волков А.В. Современные частотно-регулируемые асинхронные электроприводы с широтно-импульсной модуляцией. – Дніпропетровськ, Національний гірничий університет, 2006. – 470с.
6. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока/ «Ивановский государственный энергетический университет». – Иваново, 2008.–298с.

STUDY OF THE PROPERTIES OF MODIFIED STARCHES FOR THE PURPOSE OF THEIR USE IN THE CULINARY PRODUCTS TECHNOLOGY**Mazurenko I.**

doctor of technical sciences, professor

Sumy National Agrarian University

Pertsevoy F.

doctor of technical sciences, professor

Sumy National Agrarian University

Wang Jingwen

master,

Sumy National Agrarian University

DOI: [10.5281/zenodo.7804819](https://doi.org/10.5281/zenodo.7804819)**Abstract**

With the development of economy and the improvement of living standards, consumers' requirements for the food industry are also increasing, not only to eat well, but also to the appearance of food and other quality requirements are higher. Crystal dumpling is one of the representative food of crystal skin pasta. It is widely loved by consumers for its crystal clear appearance and smooth elastic and tough taste. However, for crystal dumpling, because it is made of whole starch, it is easy to crack under the condition of -50°C quick freezing. At the same time, in the process of making crystal dumpling skin, it is easy to crack due to water loss, and it is not easy to roll into shape and the skin is easy to crack. Therefore, it is very urgent to improve the appearance, edible quality and processing performance of crystal dumplings. In view of the fact that modified starch is widely used in dumplings as an improver, it can improve its transparency, water holding capacity, reduce frost cracking rate and cooking loss. Although there are many studies on the application of modified starch in quick-frozen dumplings, the research on the application of modified starch in crystal dumplings is relatively small. In this paper, the effects of the characteristics and processing conditions of four different modified starch on the characteristics of crystal dumpling skin were studied.

Four kinds of modified starches that are expected to improve the quality of crystal dumpling skins were selected, namely Potato acetate starch, Potato hydroxypropyl starch, Octenyl succinate starch sodium, Acetate cassava starch. Through the determination of the physical indicators of the above four modified starches, and then explore the feasibility of applying them to crystal dumpling skins to improve their quality. Studies have found that the light transmittance of the four modified starches is higher than that of the original crystal dumpling mixed starch, which verifies the feasibility of applying these four modified starches to the crystal dumpling skin to improve its transparency and other characteristics. At the same time, it provides a certain reference value for related research on improving the characteristics of crystal dumpling skin.

Keywords: modified starch, organoleptic properties, structure, water-holding capacity, elasticity.

Introduction. At present, there are more than 2000 varieties and specifications of modified starch, which can be divided into physical modified starch, chemical modified starch, enzymatic modified starch and compound modified starch (Wang Qin et al., 2005, p. 19-21). Physical modified starch includes pre gelatinized starch, wet heat treated starch, irradiated starch, mechanically milled starch, etc.; chemical modified starch refers to the modified starch obtained by various chemical reagents, which can be divided into two categories: one is the starch that reduces the molecular weight of starch, such as acid hydrolyzed starch, oxidized starch, dextrin, etc.; the other is the starch that increases the molecular weight of starch, such as esterified starch, etherified starch, cross-linked starch and graft copolymer starch, etc.; enzymatic modified starch refers to the modified starch obtained by biological treatment, including porous starch, enzymatic dextrin, etc.; composite modified starch, modified starch obtained by two or more methods, such as oxidized cross-linked starch, cross-linked esterified starch, etc. According to the different sources of starch, it can be divided into potato modified starch, corn modified starch, cassava modified starch and so on. It can be seen from the above that

the application prospect of modified starch in semi-finished dough is very broad.

Because of its excellent properties, modified starch can improve the quality of quick-frozen dumplings. At present, many studies have applied various chemical modified starch to quick-frozen dumplings, and studied its improvement effect on quick-frozen dumplings. Zhang Chenyun et al. (Zhang Chen et al., 2010, p. 29-31,34) studied the preparation of potato esterified starch and its application in quick-frozen dumplings.

Liu Yanqi, Liu Yaheng et al. (Liu Yanqi et al., 2008, p. 22-24) used Jinyuan dumpling powder as raw material, leek and pork as main filling materials, and phosphate starch as dough improver, the effects of phosphate starch with different substitution degree and addition amount on the freezing cracking rate and edible quality of quick-frozen dumplings were investigated. The results showed that the edible quality of quick-frozen dumplings was improved with the increase of phosphate starch content. Wang Qin, Li Jianwei, et al. (Wang Qin et al., 2005, p. 19-21) added different amounts of phosphate esterified starch to flour or glutinous rice flour to observe the anti freeze crack-

ing effect of dumplings and dumplings, and made sensory evaluation on the dumplings and glutinous rice ball. The effects of phosphate esterified starch on the freezing resistance of quick-frozen dumplings and glutinous rice ball were studied, the results showed that phosphate esterified starch could significantly improve the freeze cracking resistance of dumplings and glutinous rice ball, and the most suitable amount was 5%. Song Xiaoyan, Li Zhen et al. (Song Xiaoyan et al., 2010, p.182-185) studied the application of octenylsuccinate starch ester in quick-frozen dumplings.

The results showed that the transparency of waxy corn starch and rice starch paste was improved, and the freeze-thaw stability was improved. The results showed that the viscosity of flour was increased and the hardness, elasticity and chewiness of dumpling skin were improved by adding different proportions of waxy corn octenyl succinate starch ester and rice octenyl succinate starch ester ($P < 0.05$); the frozen cracking rate of dumplings with 5% pre gelatinized starch octenylsuccinate was the lowest, and the color, transparency, toughness and fineness of dumplings were the best. Zhang Zhong, Ren Yaqing (Zhang Zhong, Ren Yaqing, 2005, p. 39-42) obtained waxy corn carboxymethyl starch by carboxymethylation, and compared the application effect of waxy corn carboxymethyl starch, ordinary corn carboxymethyl starch and ordinary corn starch in quick-frozen dumplings.

At present, the quick-frozen food industry has become the fastest-growing emerging industry in the food industry. Among them, quick-frozen dumplings are the fastest-growing, accounting for 30% of the whole quick-frozen food industry, which is the largest type of quick-frozen food (Zhang Wenye, 2005). However, in the process of processing and circulation of quick-frozen dumplings, there will be a series of problems, such as frozen cracking of dumpling skin, water loss, browning of dumpling skin, broken belly during cooking, muddy soup, sticky taste, etc. Especially for crystal dumplings, because it is made of whole starch, it is easy to crack under the condition of -50 °C, so it is very important to find a way to reduce its frost cracking rate. Because crystal dumpling skin is easy to crack and not easy to roll into shape in the production process, the surface is easy to crack, the skin is easy to open, the belly is broken, and the transparency is reduced. These problems will directly affect the sales status and shelf life of crystal dumplings, and it is difficult to meet people's life requirements. Therefore, how to improve the appearance, eating quality and processing performance of crystal dumplings is the food industry and many dumpling enterprises need to solve the problem. Boiled

dumplings have been studied in recent years. The results show that modified starch can improve the quality of boiled dumplings effectively because of its anti-aging, rheological properties, texture and cooking characteristics. As an improver, modified starch is widely used in dumplings, which can improve its transparency, water holding capacity, reduce frost cracking rate and cooking loss. In view of the current research on the application of modified starch in quick-frozen dumplings is more, and the application of modified starch in crystal dumplings is relatively small, therefore, the main research content of this subject is: the study of the properties of modified starch and its application in crystal dumpling skin. It mainly includes systematically learning and summarizing the properties of different modified starch, selecting several kinds of modified starch which can improve the properties of crystal dumpling skin. Through the determination and analysis of physical and chemical indexes, the modified starch which can improve the quality of crystal dumpling is selected (for example, it can make the dumpling skin not easy to crack and easy to roll into shape, increase transparency, reduce cooking loss, etc.

Materials and Methods. Four kinds of modified starch, namely potato acetate starch (MS1), potato hydroxypropyl starch (MS2), octenyl succinate starch sodium (MS3), acetate cassava starch (MS4), were screened through data integration and screening, and added to the raw material powder of crystal dumpling skin in different proportions. The physical indexes of the crystal dumpling (skin) were determined and analyzed, and then the most suitable modified starch, potato acetate starch, was selected.

Based on previous studies, four modified starches were selected to improve the quality of crystal dumpling skin. The swelling power, solubility, transparency, water holding capacity and gelatinization characteristics of different modified starches were studied;

The effects of the modified starch on the frost cracking rate, steaming loss and sensory quality of crystal dumpling skin were studied, and the modified starch which could improve the comprehensive quality of the product was analyzed and summarized.

Results and Discussion. *Water holding capacity of modified starch.* Water holding capacity reflects the ability of modified starch to maintain water under certain conditions. The water holding capacity of modified starch is related to the degree of hydrogen bond and covalent bond formed between starch chains (Berton B. et al., 2002, p. 326-331; Policegoudra R.S., Aradhya S.M., 2008, p. 513-519). The water holding capacity of raw starch and modified starch is shown in Fig. 3-3.

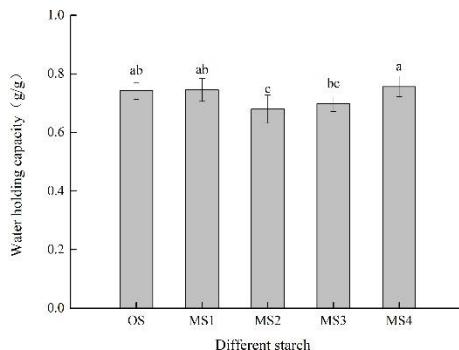


Figure 3-3 Water holding capacity of different raw starch and modified starch

Note: there are significant differences between different lowercase letters in the figure ($P < 0.05$)

It can be seen from Fig.3-3 that compared with the original mixed starch OS, modified starch MS1 and modified starch MS4 have higher water holding capacity, and modified starch MS4 has the best water holding capacity, indicating that the two acetate starch have better water holding capacity; while the water holding capacity of modified starch MS2 and MS3 is worse than that of original mixed starch, and modified starch MS2 has the worst water holding capacity.

Paste transparency of modified starch

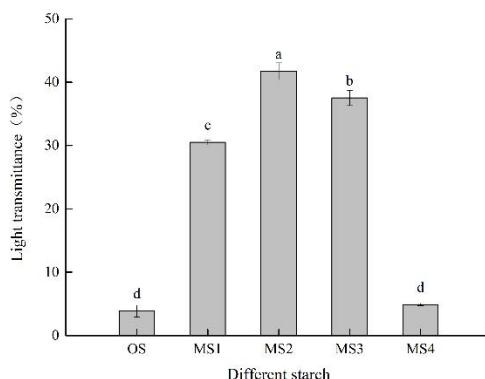


Figure 3-4 Transmittance of different raw starch and modified starches

Note: there are significant differences between different lowercase letters in the figure ($P < 0.05$)

The transmittance of modified starch is shown in Fig. 3-4. It can be seen from the figure that the transmittance of the four modified starch is higher than that of the original mixed starch, which proves that the application of the modified starch to the crystal dumpling skin can improve its transparency is feasible. Among them, the transparency of modified starch MS2 is the highest, followed by modified starch MS3. Among the four kinds of modified starch, MS4 has the lowest transmittance, but it is still higher than the original starch. It lays a good foundation for the application of

these four kinds of modified starch in crystal dumpling skin to improve its transparency.

Determination of cortical structure characteristics of dumplings

According to the method of fan Qiliang and Ye Xiaofeng (Fan Qiliang, Zhang Xuan, 2014, p. 66-69; Ye Xiaofeng et al., 2013, p. 271-278.), the cooked starch peel was cooled for 5min and then determined by texture analyzer. Each sample is sampled three times and the average value is calculated. The specific parameter setting of physical property analyzer is shown in Table 1.

Table 1

The parameter of texture analyzer

Parameter	Texture test	Shear test
Probe	P36R	HDP/BSK
Pattern	—	Compression
Velocity before measurement	2.0mm/s	2.0 mm/s
Test speed	0.8 mm/s	2.0 mm/s
Speed after measurement	0.8 mm/s	2.0 mm/s
Compression ratio /% or distance / mm	70%	20mm
Trigger value	Auto-0.05N	5.0g

Determination of frost cracking rate of quick frozen crystal dumplings

Refer to the method of Yi Cheng et al (Yi Cheng, Cheng Shenggao, 2007, p. 55-58). The prepared dumplings were put into the low-temperature refrigerator at -50°C for 30 min, and then the surface of the crystal

dumplings was observed. No matter the size and thickness of the cracks were regarded as cracks, the frost cracking rate of crystal dumplings was calculated according to formula 1.

$$\text{Cracking rate (\%)} = \frac{\text{Number of frozen cracked dumplings}}{\text{Total number of dumplings}} \quad (1)$$

Sensory evaluation

According to SB /T 10138-1993 "wheat flour for dumplings" (SB /T 10138-1993) and combined with the actual situation, the sensory evaluation experiment of crystal dumpling skin was carried out in terms of transparency, brightness, apparent condition, elasticity, viscosity and fineness. The specific scoring standards are

shown in Table 2. The evaluation group is composed of 6 graduate students majoring in food science. The evaluators grade the frozen crystal dumpling skin according to various evaluation indexes. The average score of each index is taken as the sensory evaluation score. Finally, the scores of each index are added up to form the comprehensive score.

Table 2

Sensory evaluation of crystal dumpling skin

Project	Full marks	Scoring criteria
Ap-pear-ance	Transpar-ency	20 Transparent (13~20) ; Translucent (7~12) ; Opaque (0~6)
	Brightness	20 Bright (13~20) ; Commonly (7~12) ; Dim (0~6)
	Apparent situation	10 The surface is smooth and fine without bubbles (7~10) ; The surface is slightly soft and rotten, or there are a few bubbles (4~6) ; The surface is soft and rotten, or there are a lot of bubbles (0~3)
Tex-ture	Elastic toughness	20 Soft and chewy (13~20) ; Commonly (7~12) ; Too soft or too hard, Poor elasticity (0~6)
	Viscosity	20 It's refreshing and doesn't stick to your teeth (13~20) ; Slightly sticky teeth (7~12) ; Stick teeth (0~6)
	Fineness	10 Exquisite (7~10) ; More delicate (4~6) ; Rough (0~3)

The effects of four kinds of modified starches (potato acetate starch, potato hydroxypropyl starch, octenyl succinate starch sodium, acetate cassava starch) on the quality of quick-frozen dumplings, including brightness, turbidity, transparency, texture characteristics, frost cracking rate and sensory quality were studied.

The results are as follows: The brightness of raw dumpling skin was significantly improved by adding modified starch at MS1-5%, MS1-15% and MS4-15%; Compared with the blank group, the transparency of dumpling skin with 10% MS4 was significantly higher than that of the blank group, i.e. the cooking loss rate was the lowest. There was no significant difference in the other MS4 addition levels and other three kinds of modified starch compared with the blank group; compared with the blank group, the addition levels of MS2-5%, MS2-10%, MS3-15%, MS4-5% and MS4-15% could improve the transparency of dumpling skin, the transparency of cooked crystal dumpling skin was significantly improved, and the level of MS3-15% was the highest. Other addition levels could not significantly improve the transparency of crystal dumpling skin; Adding modified starch of MS1-5%, MS1-10%, MS2-15%, MS3-10%, MS3-15% and MS4-10% could significantly improve the hardness of crystal dumpling skin; In terms of chewiness, the addition of MS1, MS2-15%, MS3-10% and MS3-15% could significantly improve the chewiness of crystal dumpling skin; For shear stress, MS1, MS2, MS3-10% and MS4-5% had no significant effect on shear stress, however, the chewiness of MS3

with other levels decreased significantly; With the increase of the amount of modified starch, except for MS2-5% and MS4-15% which were consistent with the blank group, the frozen cracking rate of the other dumplings with different types and levels of modified starch was lower than that of the blank group, and the frozen cracking rate of the dumplings added with MS1-15% was the lowest, which was 0; Sensory evaluation showed that compared with the blank group, the sensory scores of four groups with modified starch were higher than that of the blank group, and the sensory evaluation of crystal dumplings with MS2-5% addition level was the highest, and the scores from high to low were MS2-5%, MS1-15%, MS2-10%, MS3-10%.

Through the comprehensive analysis of the above indicators, it is concluded that the comprehensive quality of quick-frozen dumplings added with MS1-15% (15% potato acetate starch) is relatively good.

Conclusion. Compared with the original mixed powder, the light transmittance of the four modified starches is higher than that of the original mixed starch. Among them, potato hydroxypropyl starch has the highest transparency; among the four modified starches, acetate cassava starch has the lowest light transmittance but is still higher than the transparency of the original mixed starch. The research results of gelatinization characteristics show that: modified starch has a great influence on the gelatinization characteristics of the original mixture: the gelatinization temperature is increased,

and the remaining gelatinization parameters (peak viscosity, low viscosity, final viscosity, attenuation value, and retrogradation value) are reduced. This verifies the feasibility of the idea of applying these four modified starches to crystal dumpling skins, and at the same time provides a certain reference for related research on improving the characteristics of crystal dumpling skins.

Reference

1. Zhang Yanping. Manufacture and application of modified starch [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2007.
2. Zhang Chen Yun, Wang Na, Ren Xiaoqing. Preparation of potato esterified starch and its application in quick-frozen dumplings [J]. Food and feed industry. 2010, 7:29-31,34.
3. Liu Yanqi, Liu Yaheng, Li Changwen, et al. Effect of phosphate starch on the frozen cracking rate and edible quality of quick-frozen dumplings [J]. Food and feed industry. 2008, 12:22-24.
4. Wang Qin, Li Jianwei, Chen Xin. Study on improving the frost resistance of quick-frozen dumplings and dumplings [J]. Cold drinks and frozen food industry. 2005, 11 (3):19-21.
5. Song Xiaoyan, Li Zhen, Yang Nian, et al. Application of octenyl succinate starch ester in quick-frozen dumplings [J]. Food science. 2010, 31 (17):182-185.
6. Zhang Zhong, Ren Yaqing. Application of waxy corn carboxymethyl starch in quick-frozen dumplings [J]. Acta cerealis Sinica. 2005, 20 (4): 39-42.
7. Zhang Wenye. Processing technology and inspection of frozen convenient food [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2005.
8. Berton B., Scher J., Villieras F., et al. Measurement of hydration capacity of wheat flour: influence of composition and physical characteristics [J]. Power Technology, 2002, 128(2-3):326-331.
9. Policegoudra R.S., Aradhya S.M. Structure and biochemical properties of starch from an unconventional source - Mango ginger (*Curcuma amada Roxb.*) rhizome [J]. Food Hydrocolloids, 2008, 22(4):513-519.
10. Du shuangkui, Zhou Liqing, Yu Xiuzhu et al. Study on processing characteristics of yam starch [J]. Acta cerealis Sinica, 2010, 26 (3): 34-39.
11. Du Xianfeng, Xu Shiyiing, Wang Zhang. Study on the transparency of starch paste and its influencing factors [J]. Acta agricultural engineering, 2002, 18 (1):129-132.
12. Fan Qiliang, Zhang Xuan. Study on the production technology and quality of rye flour dumpling skin [J]. Food science and technology and economy, 2014, 39 (6): 66-69.
13. Ye Xiaofeng, Han Yongbin, Zhao Liping, et al. Quality change and mechanism of frozen non fermented dough under freeze-thaw cycle [J]. Acta agricultural engineering, 2013, 29 (21): 271-278.
14. Yi Cheng, Cheng Shenggao. Study on processing technology and formula of quick frozen dumplings [J]. Modern food science and technology, 2007, 23 (7): 55-58.
15. SB /T 10138-1993, Wheat flour for dumplings [S].

The scientific heritage
(Budapest, Hungary)

The journal is registered and published in Hungary.

The journal publishes scientific studies, reports and reports about achievements in different scientific fields.

Journal is published in English, Hungarian, Polish, Russian, Ukrainian, German and French.

Articles are accepted each month.

Frequency: 24 issues per year.

Format - A4

ISSN 9215 — 0365

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.

Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws

Chief editor: Biro Krisztian

Managing editor: Khavash Bernat

- Gridchina Olga - Ph.D., Head of the Department of Industrial Management and Logistics (Moscow, Russian Federation)
- Singula Aleksandra - Professor, Department of Organization and Management at the University of Zagreb (Zagreb, Croatia)
- Bogdanov Dmitrij - Ph.D., candidate of pedagogical sciences, managing the laboratory (Kiev, Ukraine)
- Chukurov Valeriy - Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Biochemistry of the Faculty of Physics, Mathematics and Natural Sciences (Minsk, Republic of Belarus)
- Torok Dezso - Doctor of Chemistry, professor, Head of the Department of Organic Chemistry (Budapest, Hungary)
- Filipiak Paweł - doctor of political sciences, pro-rector on a management by a property complex and to the public relations (Gdansk, Poland)
- Flater Karl - Doctor of legal sciences, managing the department of theory and history of the state and legal (Köln, Germany)
- Yakushev Vasiliy - Candidate of engineering sciences, associate professor of department of higher mathematics (Moscow, Russian Federation)
- Bence Orban - Doctor of sociological sciences, professor of department of philosophy of religion and religious studies (Miskolc, Hungary)
- Feld Ella - Doctor of historical sciences, managing the department of historical informatics, scientific leader of Center of economic history historical faculty (Dresden, Germany)
- Owczarek Zbigniew - Doctor of philological sciences (Warsaw, Poland)
- Shashkov Oleg - Candidate of economic sciences, associate professor of department (St. Petersburg, Russian Federation)
- Gál Jenő - MD, assistant professor of history of medicine and the social sciences and humanities (Budapest, Hungary)
- Borbely Kinga - Ph.D, Professor, Department of Philosophy and History (Kosice, Slovakia)
- Eberhardt Mona - Doctor of Psychology, Professor, Chair of General Psychology and Pedagogy (Munich, Germany)
- Kramarchuk Vyacheslav - Doctor of Pharmacy, Department of Clinical Pharmacy and Clinical Pharmacology (Vinnytsia, Ukraine)

«The scientific heritage»

Editorial board address: Budapest, Kossuth Lajos utca 84, 1204

E-mail: public@tsh-journal.com

Web: www.tsh-journal.com