



# WOC

WORLD OF CONFERENCES

XIII international scientific conference  
Challenges and problems of modern science  
London  
22-23.02.2024



# **CHALLENGES AND PROBLEMS OF MODERN SCIENCE**

Proceedings of the XIII International Scientific and Practical Conference

22-23 February 2024

London, United Kingdom

2024

**UDC 001.1**

**BBC 1**

XIII International Scientific and Practical Conference «Challenges and problems of modern science», February 22-23, 2024, London, United Kingdom. 161 p.

**ISBN 978-92-44513-90-3**

**DOI** <https://doi.org/10.5281/zenodo.10718430>

**Publisher: «World of Conferences»**

**Main organization: ESD GROUP**

**Editor: Tarmo Vesik**

Layout: Asko Laar

The conference materials are in the public domain under the CC BY-NC 4.0 International license.

The publisher is not responsible for the materials published in the collection. All materials are provided in the author's edition and express the personal position of the participant of the conference.

The sample of the citation for publication is: *Yaqubov N.I., Jafarov Y.I., Zalova R.M. STRUCTURAL PROPERTIES OF GERMANIUM (II) SELENIDE // Challenges and problems of modern science. Proceedings of the XIII International Scientific and Practical Conference. London, United Kingdom. 2023. Pp. 24. URL: <https://conference-w.com/>*

### **Contact information**

Website: <https://conference-w.com/>

E-mail: [eng@conference-w.com](mailto:eng@conference-w.com)

# Content

## Biological sciences

- Eiges Natalya Sergeevna, Volchenko Georgy Alexandrovich, Volchenko Sergey Georgievich, Chistyakov Vladimir Borisovich, Shuev Vyacheslav Leontievich** 5  
*MODIFIER ANTI-MUTAGEN PARA-AMINOBENZOIC ACID*
- Babayev Majnun Shykhbaba ogly, Mamedova Rena Firudin kyzy** 15  
*THALASSEMIA. NEW TRENDS AND PROSPECTS IN THE TREATMENT OF BETA THALASSEMIA*

## Economic sciences

- Tagiyeva G.A., Bagirova T.A.** 21  
*DEVELOPMENT OF ENTREPRENEURSHIP IN AZERBAIJAN*

## Historical sciences

- Minh Hiep Ngo, Van Duong Nguyen** 24  
*THE GREAT STATURE OF THE DAK PO VICTORY IN THE RESISTANCE WAR AGAINST THE FRENCH COLONIALISTS*
- Nguyen The Ha** 30  
*ROMANIA'S HELP FOR VIETNAM IN THE RESISTANCE AGAINST THE UNITED STATES (1954-1975)*

## Medical sciences

- Arman Khozhayev, Aibek Melis, Anelya Seissenbekova, Zhamilya Umarova, Gulaiym Amanzholova, Arailym Oralkhanova, Sagynysh Nigmat, Venera Nadir, Moldir Nurmakhan** 39  
*MODERN EPIDEMIOLOGICAL, ETIOPATHOGENETIC AND CLINICAL ASPECTS CANCER OF THE ORAL CAVITY AND OROPHARYNX*
- Kasyev Nurbek B., Nurbek uulu Altynbek** 50  
*RELEVANCE OF ECHINOCOCCOSIS MORBIDITY IN THE KYRGYZ REPUBLIC*

## Pedagogical sciences

- Abay Amina Bakhitzhankyzy, Uzakbayeva Sahipzhamal Askarovna** 55  
*THE FEATURES OF ORGANIZING SPEAKING PRACTICE IN FOREIGN LANGUAGE LESSONS IN HIGH SCHOOL*
- Rsymbet Balnur Aidarbekkyzy, Uzakbayeva Sakhipzhamal Askarovna** 64  
*PROJECT-BASED TEACHING METHODOLOGY FOR FOREIGN LANGUAGE TEACHING IN THE CONTEXT OF MODERN PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES*
- Shabnam Ahmadova Agasi** 70  
*FOSTERING GLOBAL CITIZENSHIP THROUGH SOCIAL-EMOTIONAL LEARNING*
- Yeleussinov Baurzhan Tazhimaganbetovich, Zhubauova Zhanar Rzabekkyzy, Berzhanova Zhanar Zaidullaevna, Ormanov Urazbai Aitbaevich, Kuseinov Serik Absadikovich** 73  
*INTERDISCIPLINARY COMMUNICATION - A MODEL OF INTEGRATED EDUCATION*

## Philological sciences

- Abdullayeva Yegana Atamoglan** 78  
*STYLISTIC MEANS OF POSTMODERN PROSE*
- Chsherbovskikh Irina Gennadievna, Seralieva Nailya Zhumagaliyeva** 80  
*THE ARTISTIC EMBODIMENT OF THE IMAGE OF PETERSBURG IN THE LYRICS OF A.AKHMATOVA*
- Iliuf Hadji-Murat Sayahmet-uli, Soltanbekova Orinbasar Tuyaq-qızı** 88  
*SPELLING PROBLEMS WHEN USING THE KAZAKH ALPHABET BASED ON LATIN GRAPHICS*

## Physical sciences

- H.C. Kasamanli, K.M. Suleymanov, R.I. Asgerova**  
*INFLUENCE OF ION BOMBARDING ON THE ELECTROPHYSICAL PROPERTIES OF PbTe "Ar+" SEMICONDUCTOR FILMS* 110
- V.A. Etkin**  
*GENERALIZATION OF IRREVERSIBLE THERMODYNAMICS* 115

## Psychological sciences

- Babii Mykola**  
*REGRESSION OF PROFESSIONAL CAPABILITIES OF A TEACHER IN A MODERN UKRAINIAN SCHOOL: CENTURY-YAGE TRENDS* 124

## Sociological sciences

- Svitlana Pinchuk, Diana Kushnir, Vadym Refel**  
*COMPARISON OF PHYSICAL TRAINING OF MILITARY PERSONNEL OF UKRAINE AND FRANCE* 130

## Technical sciences

- Anna Dzhus, Oleksii Narivskiy**  
*INFLUENCE OF SPECIFIC MAGNETIC SUSCEPTIBILITY OF 06KHN28MDT ALLOY (SIMILAR TO AISI904L STEEL) ON ITS PITTING RESISTANCE IN CHLORIDE-CONTAINING MEDIA* 135
- Bilyalov Iskander Erdenovich**  
*ANALYSIS OF EFFECTIVE METHODS FOR CREATING A TOPOGRAPHIC TERRAIN PLAN* 138
- HaziyeV Yadulla Hasan, Veliyev Seyyad Mammad, Necefov Elshen Tarqulu, Axundova Gulshade Ali**  
*TYPES AND FEATURES OF MULTIMODAL TRANSPORTATION* 142
- Mukolyants Arsen, Ergasheva Dilbar, Mambetov Azamat Kuanishbay uli**  
*FUEL-FREE DIAGRAM OF ENERGY TECHNOLOGICAL COMPLEX BASED ON AN EXPANDER-GENERATOR UNIT FOR ELECTRICITY GENERATION* 147
- Rudenko Andriy Yuriyovych, Mardzyavko Vitaly Anatoliyovych**  
*TECHNOLOGY OF COMBATING FUNGI IN BUNKERS USING UV* 154
- Sabina Vakil gizi Mahmudova, Nazli Jeyhun gizi Ajdarova**  
*ARTIFICIAL INTELLIGENCE INFRASTRUCTURE* 157
- Victor Greshta, Oleksii Narivskiy**  
*CONTROLLING THE DISSOLUTION RATE OF NZ30K AND NZ30K+AG MAGNESIUM ALLOY IMPLANTS* 160

# Biological sciences

## MODIFIER ANTI-MUTAGEN PARA-AMINO BENZOIC ACID

**Eiges Natalya Sergeevna**

*N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS (IBCP RAS).  
Moscow, Russia. Senior Researcher. Head of the laboratory*

**Volchenko Georgy Alexandrovich**

*N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS (IBCP RAS). Moscow, Russia.*

**Volchenko Sergey Georgievich**

*Moscow Writers Union. Moscow, Russia*

**Chistyakov Vladimir Borisovich**

*Director of the collective farm "Red Star". Tver region.*

**Shuev Vyacheslav Leontievich**

*Collective farm "Red Star". Tver region.*

## МОДИФИКАТОР АНТИМУТАГЕН ПАРА-АМИНОБЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА

**Эйгес Наталья Сергеевна.**

*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук (ИБХФ  
РАН). Старший научный сотрудник. Зав. лабораторией. Москва, Россия.*

**Волченко Георгий Александрович.**

*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля  
Российской академии наук (ИБХФ РАН). Москва, Россия.*

**Волченко Сергей Георгиевич.**

*Союз писателей Москвы. Москва, Россия.*

**Чистяков Владимир Борисович.**

*Директор колхоза «Красная звезда». Тверская область.*

**Шуев Вячеслав Леонтьевич.**

*Колхоз «Красная звезда». Тверская область.*

### **Abstract**

The article is devoted to a long-term study of the effect of the phenotypic activator para-aminobenzoic acid (PABA). It causes non-hereditary changes – modifications. This effect of PABA was discovered by the prominent geneticist I.A. Rapoport. The mechanism of action of PABA is the activation of vital important enzymes without valence bonds. Activation DNA polymerase enzyme PABA causes the “healing” of chromosomes damaged, including by mutagenic influences. Therefore, PABA is defined as a genetically significant substance antimutagen reparagen. Modifications from PABA are of scientific and applied interest. They are used in agriculture to increase productivity, reduce damage by phytopathogens, and for other purposes. PABA is widely introduced in the Moscow and Tyumen regions for pre-sowing treatment of agricultural seeds.

### **Аннотация**

Статья посвящена многолетнему исследованию действия фенотипического активатора пара-аминобензойной кислоты (ПАБК). Она вызывает ненаследственные изменения – модификации. Этот эффект ПАБК был открыт крупным ученым генетиком И.А. Рапопортом. Механизм действия ПАБК – активация жизненно важных ферментов без валентных связей. Активация фермента ДНК-полимеразы вызывает «залечивание» хромосом, поврежденных, в том числе мутагенными воздействиями. Поэтому ПАБК определяется как генетически значимое вещество антимутаген репароген. Модификации, вызванные действием ПАБК, определяют научный и прикладной интерес. Они используются в сельском хозяйстве для повышения урожайности, снижения поражения фитопатогенами, а также для иных целей.

ПАБК была широко внедрена в Московской и Тюменской областях для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур.

**Keywords:** hereditary and non-hereditary variability, chemical mutagenesis, modifier, para-aminobenzoic acid, phenotypic activation.

**Ключевые слова:** наследственная и ненаследственная изменчивость, химический мутагенез, модификатор, пара-аминобензойная кислота, фенотипическая активация.

### **Об истории создания И.А. Рапопортом крупных направлений в генетических исследованиях XX века**

Крупному ученому-генетику И.А. Рапопорту, Герою социалистического труда, лауреату Ленинской премии, номинанту на Нобелевскую премию, героическому участнику Великой Отечественной войны в 2022 году исполнилось 110 лет со дня рождения.

И.А. Рапопорту принадлежат два крупных открытия XX века в области наследственной и ненаследственной изменчивости. Один из источников генотипической наследственной изменчивости – химический мутагенез отражен в книге «Микрогенетика» [1, 2]. Ненаследственная фенотипическая модификационная изменчивость представлена в книге «Феногенетический анализ независимой и зависимой дифференцировки» [3]. Книги были переизданы О.Г. Строевой, которая внесла неоценимый вклад в популяризацию и распространение основополагающих трудов И.А. Рапопорта.

Изучение обоих видов изменчивости производится путем влияния на наследственность разных химических соединений. Одни из них вызывают наследственную мутационную изменчивость, другие – ненаследственную модификационную изменчивость. Иосифом Абрамовичем было открыто большое количество соединений, вызывающих оба вида изменчивости, что нашло широкое применение в научных изысканиях и прикладных исследованиях: в изучении генетических процессов, экологии, эволюции, медицине, микробиологии, сельском хозяйстве, лесоводстве, луговодстве. Ненаследственные изменения, вызываемые химическими соединениями, являются часто фенокопиями наследственной изменчивости. Из них многие представляют собой определенный научный интерес и практическую ценность. Ценность состоит также в быстром достижении желаемого результата (в течение одного – двух лет) в отличие от наследственной изменчивости, при которой результат достигается дольше, в течение нескольких лет после воздействия химическим соединением. Ненаследственная изменчивость проигрывает перед наследственной изменчивостью в том отношении, что результат ее кратковременный и ограничивается одним – двумя годами, включая последствие. Результат же наследственной изменчивости постоянный и исчисляется рядом лет, вплоть до 20-ти и более.

Изучение обоих видов изменчивости – наследственной и ненаследственной производится с помощью воздействия химическими соединениями на наследственность (признаки), вызывающими соответственно оба вида изменчивости. Возникает вопрос: как разграничить вещества, вызывающие разные виды изменчивости и как это делал Иосиф Абрамович. Ведь разграничение их путем непосредственной проверки на классическом генетическом объекте мухе *Drosophila melanogaster* или на модельном растении – *Steris carpillaris* будет связано с затратами большого количества времени, которого может потом не хватить на сами исследования. Иосиф Абрамович Рапопорт безошибочно относил химические соединения к той или иной группе с помощью определения у этих соединений величин дипольных моментов [4]. Для мутагенных веществ величины дипольных моментов составляют 2,4 – 2,7 Д, для модификаторов дипольный момент сильнее и составляет 4 Д и выше. 1 Д – единица измерения дипольного момента. Эта единица названа по имени известного ученого Дебая, изучавшего диэлектрические характеристики молекул. Такая возможность массового разграничения веществ мутагенной природы от модификаторов с помощью дипольных моментов представляет собой, по выражению О.Г. Строевой, ключ [5]

для разграничения этих видов соединений. Этот ключ дал возможность широко исследовать оба вида изменчивости, что явилось в свою очередь крупным открытием И.А. Рапопорта.

Представленные здесь вопросы широко изучались и обсуждались генетиками, селекционерами, специалистами ряда областей биологии, особенно после периода лысенковщины, на совещаниях по химическому мутагенезу, куда входили также исследования по модификационной изменчивости в Институте химической физики им. Н.Н. Семенова АН СССР, затем РАН. Начиная с 1957 года по 1992 год результаты этих исследований были отражены в ежегодных выступлениях специалистов на этих совещаниях, составивших эпоху в истории изучения теоретических и прикладных вопросов в области наследственной и ненаследственной изменчивости. Ежегодные совещания и статьи специалистов помещены в более чем 30-ти сборниках по химическому мутагенезу и модификационной изменчивости издания Академии наук. Совещания проводил И.А. Рапопорт, глубоко вникая в исследования, давая им оценки и рекомендации как дальше строить работу. И только в последние два года 1991 и 1992, когда И.А. Рапопорта не стало, совещания вели его сотрудники. В исследования по химическому мутагенезу и модификационной изменчивости были вовлечены почти все сельскохозяйственные институты и многие селекционеры. В результате было создано в 60-е – 90-е и более поздние годы 383 сорта разных сельскохозяйственных культур. Из них 116 районированы, из районированных культур 26 сортов пшеницы, 14 сортов ячменя, 28 сортов кормовых. Были созданы новые виды антибиотиков (из сообщения К.А. Рапопорта брата И.А. Рапопорта).

С использованием модификационной ненаследственной изменчивости были созданы медицинские препараты. Широкое применение модификационная изменчивость нашла в сельском хозяйстве – в повышении урожайности, устойчивости к фитопатогенам, семеноводстве, в экологии.

Результатом наших исследований по изучению химического мутагена этиленimina, одного из первых, открытых И.А. Рапопортом, было более 250 научных публикаций и 6 новых сортов озимой пшеницы (в Госреестре селекционных достижений, допущенных к использованию). Более 70 научных публикаций посвящены ненаследственной изменчивости, вызываемой одним из наиболее эффективных модификаторов, открытых И.А. Рапопортом – пара-аминобензойной кислотой.

В настоящей работе мы продолжили изучение действия пара-аминобензойной кислоты на сельскохозяйственные культуры.

### **Некоторые аспекты исследований ненаследственной изменчивости**

Пара-аминобензойная кислота (ПАБК) генетически значимое соединение ненаследственного действия. Свойство ПАБК, состоящее во влиянии на фенотип, было открыто крупным ученым генетиком Иосифом Абрамовичем Рапопортом при изучении ее действия на классический генетический объект муху *Drosophila melanogaster*. Это соединение вызывало наиболее широкий спектр модификационной изменчивости и наиболее высокую частоту морфозов (модификаций) по сравнению с другими веществами модификаторами. Глубокое изучение соединений, вызывающих морфозы, проложило путь И.А. Рапопорту для открытия целой серии химических соединений наследственного действия – химических мутагенов и супермутагенов [1, 2], степень мутагенного эффекта которых соответствует длинам их углеродных цепочек. Одним из первых супермутагенов, открытых И.А. Рапопортом, был этиленимин, при изучении действия которого и на его примере был показан мощный мутагенный эффект, в частности на озимой пшенице [6] и на других объектах. Почему при фенотипической ненаследственной изменчивости без возникновения мутаций в отличие от генетического наследственного действия химических супермутагенов, вызывающих мощный пласт наследственной изменчивости в виде мутаций, ПАБК является генетически значимым веществом? Дело в том, что, активируя широкий круг ферментов [7], ПАБК активирует фермент ДНК-полимеразу [8]. Активирование ДНК-полимеразы вызывает восстановление хромосом, структурно нарушенных под воздействием разных мутагенных

факторов и приводит хромосомы к первоначально целостному состоянию, т.е. ПАБК является репарогеном. Поэтому ПАБК – генетически значимое соединение, однако не мутагенного, но антимутагенного действия. На основе активации широкого круга жизненно важных ферментов (ДНКазы, РНКазы, ДНК-полимеразы, дегидрогеназы и др.) И.А. Рапопорт назвал ПАБК фенотипическим активатором. Именно благодаря активации широкого круга ферментов ПАБК обладает широким воздействием на разные таксономические единицы: растения [9-14], животные [15], насекомые [3], микроорганизмы [16].

При действии ПАБК на сельскохозяйственные растения [9-14, 17], ее положительное влияние фактически распространяется на признаки, определяющие все элементы структуры урожая [18], что, по-видимому, также вызвано широким ее влиянием на ферментативную систему.

При замачивании семян озимой и яровой пшеницы в растворах ПАБК широкого диапазона низких концентраций 0,0001 – 0,01% [14, 18] с интервалом 0,01% при экспозиции 24 часа в модельном опыте положительное влияние ПАБК охватывает все признаки, определяющие элементы структуры урожая [18]. Увеличивается число колосков и зерен в колосе [18]. Последнее наблюдается не только благодаря увеличению числа колосков в колосе, но и за счет снижения стерильности центральных цветков, которые обозначаются как физиологически стерильные цветки, и формирования в них зерновок [9, 17]. Такие изменения касаются в основном физиологически стерильных цветков в колосках средней части колоса. Увеличивается масса 1000 зерен [14, 18], повышаются всхожесть [9-14, 18], число перезимовавших растений [14, 18], выживаемость [14, 17, 18]. Все эти показатели возрастают по отношению к контролю на 8 – 12%, а некоторые из них иногда на 20%. Однако, продуктивная кустистость под влиянием ПАБК возрастает наиболее значительно – на 80 – 100% [14, 17, 18] и более. Повышение продуктивности растений пшеницы определяется главным образом значительным возрастанием продуктивной кустистости. С другой стороны, возрастание продуктивной кустистости связано с повышением регенерационной способности, что сказывается на повышении зимостойкости и засухоустойчивости – адаптивных свойств растений [19].

В производственных опытах с ПАБК, которые мы начали проводить с 1983 года в Ногинском районе Московской области, а затем и в других районах Московской области, положительному влиянию ПАБК подвергались также все признаки, определяющие структуру урожая. Однако в производственных условиях наблюдалась дифференциация положительного влияния ПАБК на признаки, определяющие разные элементы структуры урожая. Превышение над контролем было в каждом конкретном условиях разных лет в разной степени по разным признакам или только по части признаков. Например, в один год возрастали число колосков в колосе и число зерен, в иной год возрастали всхожесть перезимовка, выживаемость. В другие годы особенно возрастала продуктивная кустистость. Продуктивная кустистость в той или иной степени возрастет всегда в условиях разных лет. При возрастании продуктивной кустистости и выживаемости гуще становился стеблестой. Тем не менее, не возрастало поражение снежной плесенью. Отмечалась толерантность урожайности по отношению к этому фитопатогену. Наблюдалось повышение устойчивости озимой пшеницы к корневым гнилям.

Ежегодное возрастание показателей по признакам, определяющим элементы структуры урожая при действии ПАБК, представляет собой повышение адаптивных свойств [19], что не раз подтверждалось в наших исследованиях. Повышение адаптивных свойств наблюдалось и отмечалось нами не только в модельных опытах, но и в условиях разных хозяйств Московской области. Например, в хозяйствах Ногинского района в 1983 – 1984 годах наблюдалась весенняя засуха (весенние засухи, как правило, ежегодно тогда бывали в Московской области). При этом хорошо проявилась засухоустойчивость на яровом ячмене (сортах Надя, Трумпф, Носовский 9). Повышение засухоустойчивости выразилось, в частности, в значительном повышении тургора растений. В контрольном варианте в мае было подвядание растений. В посевах с ПАБК подвядания не было, растения были тургорными и крепкими, в отличие от

растений, где ПАБК не использовалась. У растений опытных вариантов была явно выражена водоудерживающая способность. Возможно, здесь играло роль повышение вязкости цитоплазмы под влиянием ПАБК. Возможны также и другие причины, например, работа устьиц. В неблагоприятные для перезимовки растений озимой пшеницы годы весной наблюдалось быстрое отрастание и позеленение растений в опытных вариантах с ПАБК, как в модельных, так и в производственных, в отличие от контрольных вариантов, где пожелтение и бурый цвет растений сохранялись на 7 – 10 дней дольше при меньшей сохранности растений и в результате меньшей степени выраженности регенерационной способности.

Интересно отметить, что в модельных экспериментах в диапазоне низких доз ПАБК мы не обнаружили дозовой зависимости [18]. В условиях хозяйств наиболее эффективными были концентрации ПАБК 0,03 – 0,05% при 24 часовой экспозиции как в отношении положительного влияния на элементы структуры урожая, так и на урожай. В хозяйствах повышение урожая на зерновых культурах составляло 30 – 50% по отношению к контролю [9-13].

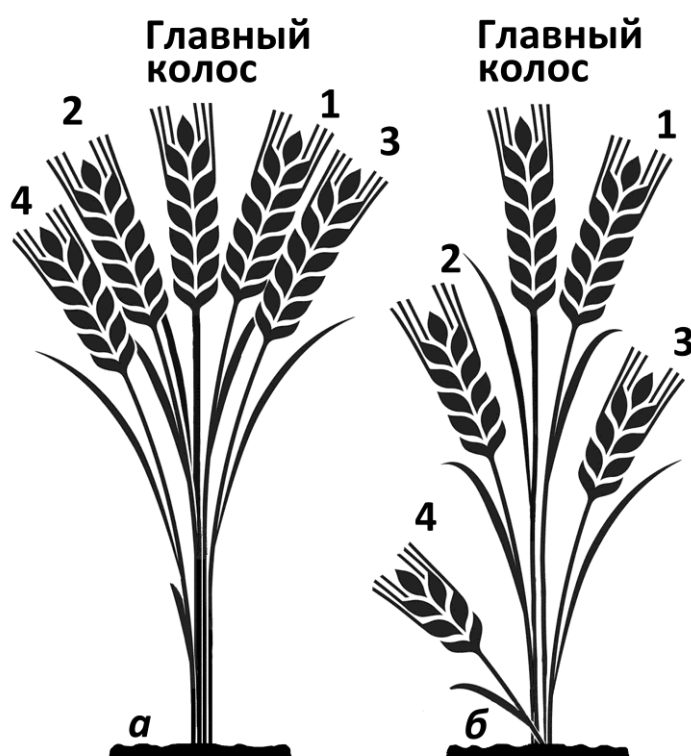


Рис. 1. Влияние ПАБК на ярусность побегов и колосьев у озимой пшеницы.

Сорт Мироновская 808

*а* – снижение ярусности побегов и колосьев после предпосевной обработки семян ПАБК.

*б* – контроль (без ПАБК). Выраженная ярусность побегов и колосьев более поздних порядков.

Совместно с семеноводом В.К. Лихачевой совхоза им. Чапаева и главным агрономом того же хозяйства Н.А. Коршуновым был разработан технологичный способ обработки ПАБК семян зерновых культур перед посевом, состоящий в совместной обработке ПАБК с протравителями при полусухой обработке, а также технологичный способ опрыскивания посевов совместно с гербицидом [11-12]. В то же время, повышая жизнеспособность – всхожесть, перезимовку, выживаемость, значительно повышая продуктивную кустистость, ПАБК в значительной степени способствует густому стеблестояю. В тех случаях, когда это происходит, отпадает необходимость в гербициде т.к. сорняки подавляются густым стеблестоем. В этих случаях посредством ПАБК можно осуществлять безгербицидную профилактическую защиту окружающей среды, что мы неоднократно осуществляли в хозяйствах. Особенно важно это делать в тех случаях, когда производственные посевы располагаются близко к населенным пунктам.

Некоторое пояснение к методике модельных и производственных экспериментов. Площадь модельных опытов составляла 1м<sup>2</sup> в 10-и кратной повторности при усреднении результатов. Модельные опыты закладывали в Немчиновке (НИИСХ сельского хозяйства

центральных районов нечерноземной зоны Московской области). Годы закладки модельных опытов 1979 – 1983 гг. Производственные опыты закладывали в хозяйствах Ногинского района Московской области имени Горького, Чапаевец, Кудиново на площадях до 1га в 4-х кратной повторности. В производственных опытах элементы структуры урожая учитывали на площадках площадью 1м<sup>2</sup> в 10-ти кратной повторности усредняя результаты. Годы производственных опытов 1983 – 1986.

Интересно обратить внимание на феномен влияния ПАБК на зерновые культуры, и в первую очередь на озимую пшеницу и ячмень. Особенно ярко этот феномен наблюдался на озимой пшенице. Этот феномен заключается в том, что ярусность побегов и колосьев более поздних порядков по отношению к главному колосу снижается (рис. 1).

Побеги более поздних порядков «подгоняются» к главному побегу по высоте. При этом колосья разных порядков располагаются на уровнях, близких к главному колосу и составляют как бы букет с одноуровневым расположением колосьев с главным колосом. Этот морфологический феномен ведет за собой фенологический, который выражается в меньшей разнице по времени созревания колосьев более поздних порядков по сравнению с главным колосом, а то и в одновременном созревании. Этот фенологический эффект приводит к большей выровненности и выполненности зерна в колосьях более поздних порядков и к увеличению массы их 1000 зерен.

У озимой пшеницы опытных вариантов масса 1000 зерен убывает по значению по мере перехода от главного колоса к колосьям побегов более поздних порядков менее значительно, чем в контроле, а в ряде случаев остается на уровне массы 1000 зерен главного колоса. Например, в опытах с ПАБК наблюдались следующие средние значения массы 1000 зерен в зависимости от расположения колосьев разных порядков (таблица 1). В главных колосьях значения массы 1000 зерен соответствуют 48,3 г., в колосьях 1-го порядка – 48,0г., в колосьях 2-го порядка – 47,8г., в колосьях 3-го порядка – 47,0г., в колосьях 4-го порядка – 46,8г.

Таблица 1. Разница в массе 1000 зерен (в граммах) в зависимости от расположения колосьев разных порядков в растении. Озимая пшеница сорт Мироновская 808.

ПАБК			Контроль	
Расположение колосьев разных порядков	Масса 1000 зерен, в г.	Разница в массе 1000 зерен главных колосьев и колосьев более поздних порядков, в г.	Масса 1000 зерен, в г.	Разница в массе 1000 зерен главных колосьев и колосьев более поздних порядков, в г.
Главные колосья	48,3		46,5	
Колосья 1-го порядка	48,0	$48,3 - 48,0 = 0,3$	45,6	$46,5 - 45,6 = 0,9$
Колосья 2-го порядка	47,8	$48,3 - 47,8 = 0,5$	44,8	$46,5 - 44,8 = 1,7$
Колосья 3-го порядка	47,0	$48,3 - 47,0 = 1,3$	44,1	$46,5 - 44,1 = 2,4$
Колосья 4-го порядка	46,8	$48,3 - 46,8 = 1,5$	43,5	$46,5 - 43,5 = 3,0$

Разница в массе 1000 зерен главных колосьев и колосьев 4-го порядка в опыте с ПАБК составила 1,5 г. В контроле (без использования ПАБК) в главных колосьях масса 1000 зерен составляла 46,5 г., в колосьях 1-го порядка – 45,6 г., в колосьях 2-го порядка – 44,8 г., в колосьях 3-го порядка – 44,1 г., в колосьях 4-го порядка – 43,5 г. Разница в массе 1000 зерен главных колосьев и колосьев 4-го порядка составляет 3,0 г. (табл. 1), т.е. в два раза больше по сравнению с опытным вариантом. В итоге общая масса 1000 зерен в варианте с ПАБК была выше, чем в контроле, в том числе за счет большей выполненности и выровненности зерна в колосьях более поздних порядков и более высокого значения их массы 1000 зерен. Может показаться, что разница в массе 1000 зерен в опыте по сравнению с контролем, хотя и значительна, но мала по своему значению. Однако, в масштабах производства она весьма ощутима. Более одновременное созревание зерна в колосьях более поздних порядков под влиянием ПАБК и бóльшая выполненность и выровненность зерна очевидно не могут

положительно не сказаться на улучшении технологических свойств. Однако это предположение требует непосредственной проверки.

Феномен изменения морфологии и фенологии растений озимой пшеницы под влиянием ПАБК приводит к значительному уменьшению потерь зерна при уборке урожая.

Подобная разница в морфологии и фенологии растения пшеницы в вариантах с ПАБК и в контроле служит причиной улучшения кондиционных свойств семян под влиянием ПАБК. Данное преимущество особенно сказывалось в годы, когда формирование зерна у озимой пшеницы совпадало с неблагоприятными условиями, складывающимися в этот период. Например, в Каширском районе Московской области в конце 80-х годов XX века в дождливый период во время формирования зерна и уборки урожая всхожесть семян была на 20 – 25% ниже, чем в благоприятные годы. В хозяйствах после предпосевной обработки семян озимой пшеницы препаратом ПАБК повышалась всхожесть семян на 15 – 20% и почти достигала обычных значений.

Другой пример: в Сибири, в частности в Тюменской области, уборка преобладающей там яровой пшеницы в конце августа – сентябре часто совпадает с дождями, а иногда и со снегом. Кондиционные свойства семян при этом снижаются на 20 – 30% и более. В свое время в 80-е – 90-е годы в модельных опытах [14] и в ряде хозяйств Тюменской области применялась предпосевная обработка семян яровых зерновых культур ПАБК, что в значительной степени повышало всхожесть. Последнее положительно сказывалось на повышении эффективности семеноводческой работы. Возможности использования ПАБК в семеноводстве не ограничиваются непосредственно предпосевной обработкой семян, но и использованием во втором поколении после обработки семян ПАБК ее последствий.

В хозяйствах помимо предпосевной обработки семян применялось также опрыскивание ПАБК посевов в тех же и более низких концентрациях в фазе кущения – начала выхода в трубку. Вкупе с предпосевной обработкой семян происходило успешное внедрение ПАБК в сельское хозяйство.

Замечено, что фенотипическое модификационное влияние ПАБК на исследованные здесь зерновые культуры по всем параметрам тем эффективнее, чем менее неблагоприятны внешние условия (конечно до определенного предела). По-видимому, это можно объяснить тем, что при неблагоприятных условиях ферментативная система находится в угнетенном состоянии. ПАБК же активизирует ферменты, что влечет за собой активацию фенотипа. При благоприятных условиях ПАБК или слабо эффективна или не эффективна, так как нет угнетения ферментов. Подобная картина наблюдалась в Краснодарском крае (НИИСХ сельского хозяйства). В отношении этого явления в 80-е 90-е годы сообщал известный селекционер по ячменю В.М. Шевцов (личное сообщение).

В этой работе была представлена закономерность значительно меньшего снижения массы 1000 зерен в колосьях более поздних порядков под влиянием ПАБК по сравнению с контролем. Эта закономерность была обсуждена в отношении четырех колосьев более поздних порядков. Однако колосьев более поздних порядков бывает и больше, в том числе в результате действия ПАБК. Было замечено, что данная закономерность в отношении озимой пшеницы сохраняется и при увеличении числа побегов и колосьев более поздних порядков. Интересно отметить, что представленный выше феномен действия ПАБК на озимую пшеницу в отношении ее влияния на морфологию и фенологию растения представляет собой типичную фенокопию данного признака, который возникает в виде мутаций под влиянием химического мутагена этиленимина. Например, полученный таким образом наш хемомутантный сорт Бодрый (включен в Госреестр селекционных достижений) обладает тем же признаком уменьшения разницы массы 1000 зерен при переходе от главного колоса к колосьям более поздних порядков. Эта же закономерность относится и к нашему перспективному мутанту №593, который готовится к передаче на Госсортоиспытания. Феномен изменения морфологии и фенологии мутантов нашей коллекции наблюдается часто. Сорт Бодрый выращивается в хозяйствах Московской и Тверской областей и везде, где он выращивается, отмечается описанный выше эффект морфологии и фенологии растений, что определяет сохранность

урожаев и их высокие значения – до 55 – 60 ц/га и более. Возможно, данный феномен является одной из причин включения сорта озимой пшеницы Бодрый в коллекцию сортов эталонов по решению Госсортокимссии. Нужно сказать, что все разнообразно фенотипически измененные признаки, возникающие под влиянием ПАБК, помимо измененных морфологии и фенологии, изменения элементов структуры урожая, повышения адаптивных свойств, устойчивости к некоторым фитопатогенам, повышения урожайности и другие, являются фенотипами этих же признаков, возникающих при действии мутагена.

Очевидно, возможна еще одна роль ПАБК. Было показано, что в высоких дозах химический мутаген этиленмин обладает радиомиметическим эффектом, при котором в спектре мутационной изменчивости обнаруживаются исключительно мутации, связанные со структурными нарушениями ядерного аппарата клетки с разрывами и перестройками хромосом [20, 21]. Генных же мутаций, с которыми связано возникновение селекционно ценных признаков, мы не обнаруживали. Однако, генные мутации при высоких дозах возможно также возникают, но они оказываются сокрытыми весьма пониженной жизнеспособностью растений, связанной с глубокими нарушениями ядерного аппарата клетки. ПАБК, активируя широкий круг жизненно важных ферментов, в значительной степени повышает жизнеспособность. При этом могут быть обнаружены генные мутации, в том числе ценные, скрытые низкой жизнеспособностью. Среди них могут быть мутации, определяющие ценные признаки. Таким образом может пополниться наша коллекция хемомутантов и повысится ее разнообразие. Однако этот прогноз нуждается в конкретной проверке. Эффект «залечивания» хромосом, поврежденных действием сильных химических мутагенов, рассматривала Н.В. Григорова на объекте *Srepis sappilaris* [22].

В 1989 году Министерством сельского хозяйства было принято решение о широком испытании пара-аминобензойной кислоты при ее воздействии на разные сельскохозяйственные культуры в разных областях страны. Испытания показали повышение урожайности на всех исследованных культурах. После проверки, в 1993 году ПАБК была внесена Госхимкомиссией Министерства сельского хозяйства в список веществ, используемых в сельском хозяйстве. Но через четыре года потребовалась новая проверка эффективности действия ПАБК на сельскохозяйственные культуры, которую мы не имели возможности провести. С другой стороны в конце 90-х годов Новочеркасский химический завод, основной производитель ПАБК, перестал ее производить, т.к. от хозяйств перестали поступать заявки в связи с изменениями в сельскохозяйственном производстве. Однако ПАБК мы постоянно продолжаем применять в исследованиях по влиянию ее на кондиционные и другие свойства, что необходимо в нашей повседневной работе.

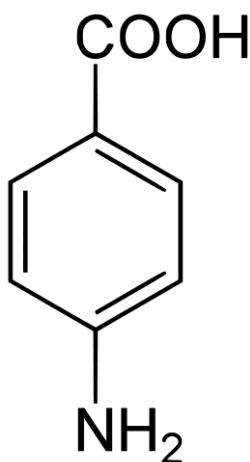


Рисунок 2. Формула пара-аминобензойной кислоты.

ПАБК – аминокислота, бактериальный витамин  $H_1$ , относящаяся к группе витаминов В. Закрытая форма бензойного кольца (рис. 2) по-видимому обеспечивает ее инертность в отношении вступления в химические реакции с другими химическими соединениями, в том числе с протравителями и гербицидами. Последнее предоставило возможность технологичной обработке ПАБК семян перед посевом и растений в посевах.

ПАБК – антиоксидант [23] входит в состав ряда медицинских препаратов, включая лекарство актипол для лечения глаз, созданное с участием О.Г. Строевой. Безопасность применения ПАБК подтверждается ее использованием в медицине. Отсутствие токсичных свойств этого препарата (4-ая группа токсичности – фактически отсутствие токсичности) была установлена при испытаниях во ВНИИГЕНТОКСе (г. Киев) в 1985 году и в Институте стандартизации и контроля медицинских биологических препаратов им. Л.А. Тарасевича. Испытания проводились на

лабораторных крысах, мышах, кроликах. На мышечных тканях, на склере глаз, на лимфоузлах не было обнаружено никаких отклонений от контрольных животных.

Выражаем надежду, что в нашей стране возобновится использование ПАБК для подъема урожая, улучшения семеноводческой работы, повышения устойчивости к фитопатогенам, при ее экологически чистом использовании и профилактической защите окружающей среды от сельскохозяйственных ядохимикатов.

### **References**

1. Rapoport I.A. Microgenetics. Moscow. Science 1965.
2. Rapoport I.A. Microgenetics. Moscow. 2010. 530 p.
3. Rapoport I.A. Phenogenetic analysis of independent and dependent differentiation. // Proceedings of the Institute of Cytology, Histology and Embryology. 1948. T. 2. Issue. 1. 135 p. // Ontogeny. 1992. T. 23. No. 3-6. Ontogenesis. 1993. T. 24. No. 1-2.
4. Rapoport I.A. Molecular dipole moment in chemical mutagenesis. // Microgenetics. Moscow. Science 1965. pp. 67-94.
5. Stroeveva O.G. The mechanism of chemical mutagenesis in the light of the microgenetic concept of I.A. Rapoport. // Induced mutagenesis in the breeding of plants. There was a Church. 2012, pp. 6-12.
6. Eiges N.S., Valeva S.A. Comparative study of the effects of gamma rays and ethyleneimine. // Radiobiology. 1961. T. 1. No. 2, pp. 304-309.
7. Kozhevnikova N.A., Rapoport I.A., Ivanitskaya E.A., Pudrina I.D. The effect of para-aminobenzoic acid on the activity of deoxyribonuclease of the intact and irradiated drug. // Dokl. Academy of Sciences of the USSR. 1983. T. 273, No. 2. pp. 476-479.
8. Rapoport I.A., Vasilyeva S.V., Davnichenko L.S. The role of para-aminobenzoic acid in the repair of damage induced by UV and  $\gamma$  radiation. // Dokl. Academy of Sciences of the USSR. 1979. T. 247. No. 1, pp. 231-234.
9. Eiges N.S. The influence of PABA on winter wheat varieties under production experimental conditions. // Chemical mutagens and para-aminobenzoic acid in increasing the yield of agricultural plants. M.: Science. 1989, pp. 38-64.
10. Eiges N.S. Study of different methods of processing PABA of spring barley in farms of the Noginsk district of the Moscow region. // Chemical mutagens and para-aminobenzoic acid in increasing the yield of agricultural plants. M.: Science. 1989, pp. 99-123.
11. Eiges N.S., Likhacheva V.V., Weisfeld L.I., Korshunov N.A., Nasybulina A.A., Komisarova A.A., Krechetova L.P., Nasybulin M.M. The effect of PABA on oat yield under different processing methods. // Chemical mutagens and para-aminobenzoic acid in increasing the yield of agricultural plants. M.: Science. 1989, pp. 129-136.
12. Eiges N.S., Weisfeld L.I., Likhacheva V.V., Korshunov N.A., Nasybulina A.A., Nasybulin M.M., Komisarova A.A. The influence of PABA on the growth, development and yield of corn green mass. // Chemical mutagens and para-aminobenzoic acid in increasing the yield of agricultural plants. M.: Science. 1989, pp. 136-142.
13. Bome N.A., Lipovtynyna T.P., Vorobyova T.G. The influence of PABA on the growth and development of spring wheat, barley, oats, and peas. // Chemical mutagens and para-aminobenzoic acid in increasing the yield of agricultural plants. M.: Science. 1989, pp. 86-94.
14. Eiges N.S. Features of the influence of PABA on the phenotype of spring wheat and other grain crops. // Chemical mutagens and para-aminobenzoic acid in increasing the yield of agricultural plants. M.: Science. 1989, pp. 64-85.
15. Shangin-Berezovsky G.N., Kostin A.V. Development and resistance of cattle depending on the method of administration of the biologically active compound para-aminobenzoic acid. // Agricultural biology. Animal biology series. 1992. T. 6, pp. 128-131.
16. Eiges N.S. Volchenko G.A., Volchenko S.G. Some aspects of biophysical and biochemical interactions of chemical mutagens and modifiers with biological systems. Introduction into practice.

// IV Congress of Russian Biophysicists. Symposium 3. "Physics - medicine and ecology." Materials of reports. Nizhny Novgorod. 2012, p. 251.

17. Eiges N.S., Weisfeld L.I. Patterns of action of para-aminobenzoic acid on grain crops. // Chemical mutagenesis and problems of agricultural production. Moscow. The science. 1993. pp. 191-198.

18. Eiges N.S. Activation of the phenotype using PABA. // Chemical mutagens and para-aminobenzoic acid in increasing the yield of agricultural plants. M.: Science. 1989. pp. 143-153.

19. Eiges N.S., Volchenko G.A., Weisfeld L.I., Volchenko S.G. Adaptive properties of winter wheat obtained by methods of hereditary and non-hereditary variability. // Modern world, nature and man. Tomsk University. 2011. T. 2. No. 1, pp. 55-58.

20. Eiges N.S. Mutagenic effect of different concentrations of ethyleneimine on winter wheat. // Proceedings of the Moscow Society of Natural Scientists. 1966. T. 23, pp. 66-78.

21. Eiges N.S. The historical role of Joseph Abramovich Rapoport in genetics. Continuation of research using the method of chemical mutagenesis. // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. Genes, chromosomes, genomes. Evolutionary synthesis. 2013. T. 17, No. 1, pp. 162-172.

22. Grigorova N.V. Antimitotic and protective effect of para-aminobenzoic acid in experiments with chemical mutagens on *Crepis capillaries*. // Chemical mutagenesis and quality of agricultural products. Moscow. The science. 1983, pp. 262-267.

23. Akberova S.I., Musaev P., Magomedov N.M., Babaev Kh.F., Gahramanov Kh.M., Stroeveva O.G. Para-aminobenzoic acid as an antioxidant. // Bioantioxidant. Abstracts of reports. Moscow. 1998, pp. 103-104.

24. Conclusion of the All-Union Scientific Research Institute of Hygiene and Toxicology of Pesticides, Polymeric Materials and Plastics. Kyiv. 1985.

25. Conclusion of the State Research Institute for Standardization and Control of Medical Biological Preparations named after L.A. Tarasevich of the USSR Ministry of Health dated May 17, 1985.

**THALASSEMIA. NEW TRENDS AND PROSPECTS IN THE TREATMENT OF BETA THALASSEMIA**

**Babayev Majnun Shykhbaba ogly**

*doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Genetics, Baku State University*

**Mamedova Rena Firudin kyzy**

*doctor of Philosophy in Biology, Art. Lecturer at the Department of Genetics, Baku State University*

**ТАЛАССЕМИЯ. НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ В ЛЕЧЕНИИ БЕТА-ТАЛАССЕМИИ**

**Бабаев Меджнун Шыхбаба оглы**

*доктор биологических наук, профессор кафедры генетики*

*Бакинского Государственного Университета*

**Мамедова Рена Фирудин кызы**

*доктор философии по биологии, ст. преподаватель кафедры генетики*

*Бакинского Государственного Университета*

**Abstract**

Thalassemia is the most common form of hereditary anemia from the group of hemoglobinopathies. Due to increased population mobility, the disease is now found throughout the world, even in places far removed from the tropical areas in which it originated. Therapy for thalassemia in the past was limited to blood transfusions and chelation. Most new treatments are primarily suitable for patients with thalassemia intermedia. The genetic disorder underlying thalassemia leads to impaired maturation of red blood cells, their hemolysis and the development of ineffective erythropoiesis with hyperplasia of the erythroid lineage in the bone marrow and extramedullary. Standard therapy for patients with b-thalassemia is regular blood transfusions and chelation therapy. This method increases life expectancy, but does not improve its quality and does not cure the disease. Currently, the only radical treatment for thalassemia remains allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. The work examines aspects of allogeneic hematopoietic stem cell transplantation in the context of treatment of a transfusion-dependent form of b-thalassemia.

**Аннотация**

Талассемия – наиболее распространенная форма наследственных анемий из группы гемоглобинопатий. Из-за возросшей мобильности населения болезнь встречается сегодня по всему миру, даже в местах, удаленных от тропических районов, в которых она возникла. Терапия талассемии в прошлом ограничивалась переливанием крови и хелатированием. Большинство новых методов лечения подходят в первую очередь для пациентов с промежуточной талассемией. Генетическое расстройство, лежащее в основе талассемии, приводит к нарушению созревания эритроцитов, их гемолизу и развитию неэффективного эритропоэза с гиперплазией эритроидного ростка в костном мозге и экстрамедуллярно. Стандартной терапией больных b-талассемией являются регулярные гемотрансфузии и хелаторная терапия. Этот метод увеличивает продолжительность жизни, но не улучшает ее качество и не излечивает от болезни. В настоящее время единственным радикальным методом лечения талассемии остается аллогенная трансплантация гемопоэтических стволовых клеток. В работе рассмотрены аспекты аллогенной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток в контексте лечения трансфузионно-зависимой формы b-талассемии.

**Key words:** b-thalassemia, allogeneic hematopoietic stem transplantation, chelation therapy.

**Ключевые слова:** b-талассемия, аллогенная трансплантация гемопоэтических стволовых, хелатная терапия.

## **Введение**

Талассемия является наиболее распространенным моногенным заболеванием в мире [1], и благодаря миграции оно уже не ограничивается тропическими районами, в которых оно возникло. Поскольку талассемия присутствует почти во всех частях современного мира, возрос интерес к лечению этой группы заболеваний. Терапевтические методы поддерживающего или лечебного характера талассемии были расширены, предложено большое разнообразие терапевтических вариантов, некоторые из которых используются в настоящее время, другие – для применения в будущем. Одновременно с этим, поскольку продолжительность жизни пострадавших пациентов была увеличена за счет улучшения поддерживающей терапии, возрастное распределение популяции пациентов резко изменилось [2]. Более того, во многих странах использование пренатальной диагностики на основе ДНК существенно снизило число рождений больных талассемией и усилило тенденцию к увеличению возраста больных талассемией. Таким образом, врачи, которые лечат пациентов с талассемией, получают в свое распоряжение новые варианты лечения, но они также сталкиваются с проблемами более старой и сложной популяции пациентов.

## **Терапевтические решения при талассемии: спектр заболевания**

За последние десятилетия исследования талассемии процветали, и было получено много важных сведений о молекулярной этиологии и патофизиологии заболевания. Талассемия имеет очень широкий клинический диапазон тяжести: от зависимости от переливания крови, начинающейся в младенчестве, до легкого состояния, практически не требующего медицинского вмешательства. Большая талассемия (ТМ) представляет собой тяжелую форму заболевания, проявляющуюся трансфузионно-зависимой анемией, обычно на первом году жизни. Промежуточная талассемия (ПТ) является менее тяжелой формой заболевания и отличается высокой вариабельностью. Отличительным признаком, по которому можно отличить ПТ от ТМ, является отсутствие переливания крови [3].

Талассемия – наследственное заболевание крови, вызванное генетическим дефектом и характеризующееся нарушением синтеза гемоглобина. Как известно, нормальный человеческий гемоглобин HbA состоит из четырех белковых цепей двух разных видов: две  $\alpha$ -цепи и две  $\beta$ -цепи. Соответственно, если нарушен синтез  $\alpha$ -цепей (при этом в крови появляется аномальный гемоглобин, состоящий из четырех  $\beta$ -цепей), то говорят об альфа-талассемии. Если же нарушен синтез  $\beta$ -цепей, то речь идет о бета-талассемии; при этом образуются другие варианты гемоглобина, которые не содержат  $\beta$ -цепей. Наиболее часто встречается именно бета-талассемия: порочный ген находится на 11-й хромосоме, число продуцируемых полипептидных цепей снижено. Формируется неустойчивая гемоглобиновая связка, которая быстро разрушается сама и разрушает клетки-носители – нормобласты и красные кровяные тельца [4].

Существуют также другие варианты болезни, но их клиническая значимость невелика. Заболевание также называют средиземноморской анемией, ввиду того, что она чаще всего встречается в странах Средиземноморья. Это врожденное заболевание, которое можно обнаружить у детей, рожденных в результате брака двух носителей. Носителей талассемии обычно выявляют при случайном обследовании или скрининге. В большинстве случаев клинические признаки заболевания отсутствуют. Если кто-то в паре является носителем талассемии, существует 50% вероятность того, что родившиеся дети будут здоровыми, а 50% будут носителями. Если оба являются носителями талассемии, вероятность того, что родившиеся дети будут здоровыми, составляет 25 %, носителями - 50 %, а больными - 25 % [5].

Заболевание обычно проявляется на ранних этапах жизни (до 1 года) такими симптомами, как анемия, общая слабость, потеря аппетита, задержка развития, частые инфекции, бледность и желтушное окрашивание кожи и видимых слизистых оболочек, увеличение размеров печени и селезенки. Диагноз подтверждается электрофорезным анализом гемоглобина [5].

Снижение объема и качества гемоглобина влияет на ряд жизненно важных процессов:

1. Уменьшается диаметр эритроцитов до 7 мкм и меньше. Цепи гемоглобина располагаются в глубине клеток и не принимают участие в транспортировке кислорода.

2. Происходит массовое разрушение эритроцитов за счет чрезмерного формирования гемоглобиновых альфа- и бета-цепей, которые склеиваются между собой и фиксируются внутри. В итоге красные кровяные тельца деформируются и преждевременно разрушаются в сосудах или селезенке.

3. Повышается синтез почечного гормона эритропоэтина, что компенсирует дефицит здоровых эритроцитов в кровяном русле. Эритропоэтин способствует избыточному росту костного мозга, что деформирует кости и вызывает добавочные очаги внекостномозгового кроветворения.

4. Происходит накопление железа выше допустимых норм.

Описанные процессы являются адаптационными и направлены на предупреждение роста уровня железа. При талассемии сывороточное железо всасывается кишечной стенкой в разы быстрее, а гемотрансфузии, без которых нельзя обойтись, только усугубляют ситуацию [6].

### **Трансфузионная терапия и современные методы лечения $\beta$ -талассемии.**

#### **Хелатная терапия.**

Трансфузионная терапия помогает улучшить общее самочувствие пациентов, снизить уровень анемии и уменьшить симптомы, такие как усталость, бледность кожи и одышка. Однако она также сопряжена с рядом потенциальных осложнений, таких как перегрузка железом из-за частых трансфузий. Основой поддерживающей терапии пациентов с анемией и  $\beta$ -талассемией является переливание крови. Три принципа, определяющие трансфузионную поддержку больных талассемией в 1990-х годах и которые станут руководящими принципами и в будущем, заключаются в следующем: (а) переливать минимальное количество гемоглобина, необходимое для обеспечения роста и хорошего качества жизни, сводя тем самым к минимуму перегрузку железом; (б) обеспечить отсутствие в крови вирусных агентов, передающихся через кровь (насколько это возможно); (в) использовать лейкоцитарные фильтры для [7].

С целью улучшения качества жизни и обеспечения нормального функционирования жизненно важных органов больным талассемией нужно проводить переливание крови (гемотрансфузия) один или несколько раз в месяц. Своевременно проведенная гемотрансфузия предотвращает или сводит к минимуму возможные деформации костей, а также обеспечивает лучшую и продолжительную жизнь больного. Однако каждый раз при переливании крови вместе с эритроцитами в организм поступает определенное количество железа. Поступившее в организм железо накапливается в различных органах и тканях, тем самым нарушает их нормальное функционирование, что приводит к ряду нежелательных осложнений. С целью предотвращения этих осложнений пациентам назначают хелаторную терапию (процесс устранения из кровотока тяжелых металлов). Лекарственные препараты предотвращают осложнения, связанные с перегрузкой железом, которое попадает в органы и ткани во время переливания крови. В среднем для повышения уровня гемоглобина пациента на 10 г/л необходимо 3 мл эритроцитарной массы на килограмм массы тела больного при Ht эритроцитарной массы 70%. Железо накапливается в организме медленнее всего при предтрансфузионном уровне гемоглобина 90-100 г/л и при интервалах между трансфузиями, превышающих 2 нед [7].

Хелатная терапия и переливание крови являются традиционными методами лечения пациентов с талассемией, поскольку они экономически эффективны и легко доступны по сравнению с трансплантацией костного мозга. Хелатная терапия использует такие препараты, как *деферазирокс*, для лечения хронической перегрузки железом, возникающей во время многократных переливаний крови у пациентов с талассемией, не зависящей от переливания крови. Препараты хелатной терапии, применяемые подкожно или внутривенно с медленной инфузией методом очищения крови, повышают вероятность излечения талассемии у больных [8].

### **Суперинфузия**

Суперинфузия – это метод терапии, который часто используется в лечении талассемии для поддержания оптимального уровня гемоглобина в крови у пациентов. Этот метод включает в себя периодические или регулярные инфузии концентрированных эритроцитарных масс, содержащих гемоглобин, что помогает увеличить уровень гемоглобина в крови и снизить симптомы анемии. Процедура суперинфузии проводится с использованием специализированного медицинского оборудования и мониторинга состояния пациента врачами и медсестрами. Инфузии могут проводиться в стационарных условиях в клинике или больнице, а также, в некоторых случаях, дома при наличии подходящей инфраструктуры и обученного медицинского персонала.

Суперинфузия может быть особенно полезной для пациентов с тяжелыми формами талассемии, которым часто требуются трансфузии крови, но при этом желателен снизить частоту трансфузий или уменьшить риск перегрузки железом. Этот метод позволяет точно контролировать уровень гемоглобина в крови и адаптировать инфузии в соответствии с потребностями пациента [6].

### **Современный метод генной терапии**

В США одобрили генную терапию от бета-талассемии. Разработчик препарата, компания Bluebird bio, утверждает, что достаточно одной инъекции, чтобы если не вылечить, то значительно улучшить состояние пациента. Поражает стоимость новинки - в США за Zynteglo нужно отдать 2,8 млн долларов. Впрочем, компания-производитель обещает вернуть 80% стоимости, если лечение не даст ожидаемых результатов, а именно избавления пациентов с бета-талассемией от необходимости регулярно совершать переливания крови (гемотрансфузии). Для получения этого фантастического результата необходимо лишь совершить однократное внутривенное вливание Zynteglo [8]. При этом подготовка препарата для каждого пациента занимает в среднем три месяца, для этого используются стволовые клетки от самого пациента, с которыми осуществляется ряд сложных процедур, далее сам пациент проходит химиотерапию с целью подавления иммунной системы (чтобы новые стволовые клетки прижились), после чего запускается синтез нужных организму эритроцитов, что в конечном итоге приводит к восстановлению гемоглобина А. Как только гемоглобин выходит на нормальный уровень, волшебный эффект Zynteglo должен сохраниться до конца жизни пациента. Помимо трех месяцев, требующихся для подготовки препарата, пациент должен несколько месяцев провести в больнице после процедуры, ожидая восстановления иммунной системы. Очевидно, что позволить себе препарат по такой цене в США смогут только участники программ медицинского страхования, но страховые компании не торопятся открывать свои кошельки с учетом того, что препарат не гарантирует 100% успех. Поэтому Bluebird Bio были вынуждены прибегнуть к той самой маленькой хитрости - пообещать вернуть 80% от астрономической суммы в 2,8 млн долларов, если успеха в лечении не будет и в течение двух последующих лет после вливания Zynteglo пациент не получит или не сохранит статус независимого от гемотрансфузий [8].

«Зинтегло» работает как классическая *ex vivo* генная терапия: у пациента забирают кроветворные клетки костного мозга, обрабатывают их вирусными векторами с нужным геном гемоглобина, а потом возвращают обратно в организм. Технология предполагает, что клетки сразу приживутся, и поэтому достаточно провести процедуру один раз. По крайней мере, в клинических испытаниях, как сообщает компания в пресс-релизе, 32 из 36 участников стали полностью независимы от переливаний крови - то есть их кроветворные клетки научились производить достаточно гемоглобина [8].

### **Традиционная аллогенная трансплантация костного мозга**

Так как речь идет о генетически обусловленном заболевании, никакая консервативная терапия не может привести к полному излечению. Единственный шанс на нормализацию кроветворения дает аллогенная трансплантация костного мозга. Однако это сложная процедура, связанная с риском для жизни. При наличии совместимого здорового донора среди братьев и сестер пациента трансплантация обычно проходит успешно. Трансплантации от

других доноров сейчас проводятся все чаще, но они бывают сопряжены с серьезными трудностями, прежде всего с повышенным риском отторжения. Поэтому врачи все время разрабатывают новые протоколы подготовки к трансплантации.

Во время трансплантации костного мозга (ТКМ) пациенту с талассемией производится пересадка здоровых костных мозговых стволовых клеток, которые способны производить нормальные кровяные клетки, включая здоровые эритроциты. Это позволяет улучшить состояние кроветворной системы и уменьшить необходимость в регулярных трансфузиях крови.

Аллогенная трансплантация - вид трансплантации при котором пересаживают донорские кроветворные клетки (костный мозг, кроветворные стволовые клетки периферической крови, кроветворные клетки пуповинной крови), полностью или частично совместимые по генетическому признаку. Вероятность генетического совпадения схожести кроветворной ткани родственников составляет не более 25%. Поэтому в последнее время все чаще используется частично совместимые кроветворные клетки доноров не родственников. Поиск неродственного донора осуществляется в регистре доноров костного мозга, в котором подбирается совместимый с пациентом донор. Совместимость определяется после проведения лабораторных тестов, которые определяют генетический профиль тканей донора и пациента, это исследование называется HLA-типирование — антигены тканевой совместимости (human leucocyte antigens). Для исследования достаточно 5-10 мл крови донора и реципиента [9].

Технология проведения трансплантации костного мозга или кроветворных стволовых клеток периферической крови предполагает внутривенное введение в организм пациента предварительно забранной у донора или самого пациента и, специально обработанной суспензии костного мозга или стволовых кроветворных клеток периферической крови. Значительно реже, в основном у детей, применяются кроветворные стволовые клетки пуповинной крови. Как правило, проведению трансплантации предшествует интенсивная химиотерапия, основной целью которой является максимальная редукция опухолевых клеток и клеток иммунной системы [10, 11].

В зависимости от источника трансплантируемых клеток выделяют:

*Аллогенную трансплантацию костного мозга/стволовых кроветворных клеток периферической крови.* При этом типе трансплантации источником кроветворных клеток является здоровый человек (донор) имеющий генетическое сходство с пациентом (реципиентом) по определенным генетическим параметрам. Донор может быть родственным (брат, сестра, родители) или неродственным.

*Аутологичную трансплантацию костного мозга/стволовых кроветворных клеток периферической крови* — источником стволовых клеток или костного мозга является сам пациент.

*Сингенную трансплантацию костного мозга/стволовых кроветворных клеток периферической крови,* которая является видом аллогенной трансплантации. Донором при сингенной трансплантации является монозиготный (генетически сходный) близнец пациента.

### **Заключение**

Таким образом, аллогенная трансплантация гемопоэтических стволовых клеток (ТГСК) – единственный метод, доступный в настоящее время для полного излечения пациентов с трансфузионно-зависимой формой талассемии. Результатом многолетних исследований стало достижение общей выживаемости (ОВ) - 90% и бессобытийной выживаемости (БСВ) - 84% для всех больных, получивших ТГСК. Лучшие показатели выживаемости получены при ТГСК костного мозга от HLA-идентичного сиблинга. Результаты трансплантации стволовых клеток пуповинной крови (СКПК) и гемопоэтических стволовых клеток (ГСК) костного мозга от HLA-идентичного сиблинга оказались сопоставимы. В случае, если HLA-идентичный родственник донор отсутствует, открытие методов HLA-типирования с высоким разрешением сделало возможным проведение успешной трансплантации от совместимого неродственного донора, в ином случае может быть использован альтернативный источник ГСК – гаплоидентичный донор. Новые стратегии проведения эффективной и безопасной ТГСК от

совместимых неродственных и гаплоидентичных доноров позволяют достичь результатов, приближающихся к таковым у реципиентов ГСК от HLA-идентичных сиблингов.

Возможности лечения талассемии расширяются с каждым годом, хотя на многих фронтах прогресс идет медленнее, чем хотелось бы. Прогноз на следующее десятилетие предполагает значительный рост числа больных талассемией вследствие снижения смертности от инфекций и других предотвратимых заболеваний, а также улучшения поддерживающего ухода в раннем детстве [1]. Общие перспективы для пациентов с талассемией включают значительное увеличение продолжительности жизни, что влечет за собой новые проявления. Будущие клинические исследования определяют место новых препаратов и методов в улучшении качества жизни, а также продолжительности жизни пациентов с талассемией.

#### **Литература/ Bibliography**

1. Lucarelli G., Galimberti M., Polchi P., Angelucci E., Baronciani D., Giardini C., et al. Bone marrow transplantation in patients with thalassemia. *N Engl J Med* 1990; 322 (7): 417–21.
2. Muncie HL, Jr., Campbell J. Alpha and beta thalassemia. *Am Fam Physician*. 2009;80(4):339-344.
3. Rund D, Rachmilewitz E. Beta-thalassemia. *N Engl J Med*. 2005;353(11):1135-1146.
4. Baronciani D., Dalissier A., Gaziev J., Gaziev J., Yesilipek A., Zecca M., et al. Hematopoietic cell transplantation in thalassemia and sickle cell disease: report from the European Society for Blood and Bone Marrow Transplantation Hemoglobinopathy Registry: 2000–2017. *Blood* 2018; (132): 168.
5. Taher A, Vichinsky E, Musallam K et al. Guidelines for the Management of Non Transfusion Dependent Thalassemia (NTDT). Nicosia, Cyprus: Thalassaemia International Federation; 2013.
6. Angelucci E., Pilo F., Coates T.D. Transplantation in thalassemia: revisiting Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии 2020 | Том 19 | № 2 | 178–183 the Pesaro risk factors 25 years later. *Am J Hematol* 2017; 92 (5): 411–3. DOI: 10.1002/ajh.24674
7. Angelucci E., Matthes-Martin S., Baronciani D., Bernaudin F., Bonanomi S., Cappellini M.D., et al. Hematopoietic stem cell transplantation in thalassemia major and sickle cell disease: indications and management recommendations from an international expert panel. *Haematologica* 2014; 99 (5): 811–20. doi: 10.3324/haematol.2013.099747
8. В США одобрили для применения самое дорогое лекарство в мире – 2022 – Электронный ресурс - URL: <https://report.az.ru/zdravookhranenie/v-ssha-odobrili-dlya-primeneniya-samoe-dorogoe-lekarstvo-v-mire/>
9. Anurathapan U., Hongeng S., Pakakasama S., Sirachainan N., Songdej D., Chuansumrit A., et al. Hematopoietic Stem Cell Transplantation for Homozygous  $\beta$  Thalassemia and  $\beta$  Thalassemia/Hemoglobin E Patients from Haploidentical Donors. *Bone Marrow Transplant* 2016; 51 (6): 813–8. DOI: 10.1038/bmt.2016.7
10. Andreani M., Testi M., Gaziev J., Condello R., Bontadini A., Tazzari P.L., et al. Quantitatively different red cell/nucleated cell chimerism in patients with long-term, persistent hematopoietic mixed chimerism after bone marrow transplantation for thalassemia major or sickle cell disease. *Haematologica* 2011; 96 (1): 128–33. DOI: 10.3324/haematol.2010.031013
11. Weatherall DJ. The definition and epidemiology of non-transfusion-dependent thalassemia. *Blood Rev*. 2012;26 Suppl 1:S3-S6.

# Economic sciences

## DEVELOPMENT OF ENTREPRENEURSHIP IN AZERBAIJAN

**Tagiyeva G.A.**

**Bagirova T. A.**

*Azerbaijan State Agricultural University  
senior lecturers*

## РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

**Тагиева Г.А.**

**Багирова Т.А.**

*Старшие преподаватели  
Азербайджанский Государственный Аграрный Университет*

### **Abstract**

The development of entrepreneurship, the implementation of fundamental reforms in order to create a favorable business environment follows from the requirements of the economic development strategy implemented under the leadership of President Ilham Aliyev. The article considers the provision of sustainable and balanced development of the country's economy. The article also discusses the prospects for the development of regions, which is one of the priorities of the current stage of the socio-economic development of our country and is successfully implemented within the framework of the adopted targeted state programs.

### **Аннотация**

Развитие предпринимательства, проведение фундаментальных реформ с целью создания благоприятной деловой среды вытекает из требований стратегии экономического развития, реализуемой под руководством Президента Ильхама Алиева. В статье рассмотрено обеспечение устойчивого и сбалансированного развития экономики страны. Так же в статье рассмотрены перспективы развития регионов который является одним из приоритетов современного этапа социально-экономического развития нашей страны и успешно реализуется в рамках принятых целевых государственных программ.

**Keywords:** economic development, entrepreneurship, state support, implementation, capital, financing

**Ключевые слова:** экономическое развитие, предпринимательство, государственная поддержка, реализация, капитал, финансирование

**Цель работы** получение прибыли от потраченного капитала, финансовых, ресурсных и материальных средств на ту или иную деятельность за определенный период времени, удовлетворение потребительского спроса, его конкретных потребностей.

**Материалы и методы.** В Азербайджане политика в этой сфере направлена на обеспечение реализации государственной поддержки предпринимательства в системной форме. По реализации этого стратегического направления принимаются некоторые последовательные меры. Создан механизм государственной финансовой поддержки предпринимательства, который служит важным реальным источником удовлетворения финансовых потребностей малых и средних предпринимателей. Обеспечено создание в Азербайджане Фонда поощрения экспорта и инвестиций, деятельность которого направлена на увеличение экспортных возможностей страны и привлечение иностранных инвестиций. Развита государственно-предпринимательские отношения, предприняты значительные шаги по совершенствованию системы государственного регулирования предпринимательства.

Созданы рабочие механизмы по защите прав предпринимателей, в результате их применения количество случаев вмешательства снизилось. Регулярно принимаются меры по усилению предпринимательского консультирования, информационного обеспечения и развития деловых отношений. С 1 января 2008 года обеспечена организация деятельности хозяйствующих субъектов по принципу «единого окна». После внедрения системы «единого окна» процедуры открытия бизнеса в Азербайджане были сокращены с 15 до 1, а время, затрачиваемое на это, сократилось с 30 до 3 дней. После внедрения данной системы количество зарегистрированных юридических лиц значительно увеличилось[1]. В результате адресных мер доля частного сектора в ВВП достигла 85%. В целях обеспечения устойчивого развития предпринимательства в стране внедрена институциональная организация партнерства государства и предпринимателей. В связи с этим, созданные механизмы (Агентство по развитию малого и среднего предпринимательства, Азербайджанский фонд поощрения экспорта и инвестиций, учебные бизнес-центры и др.) Играют важную роль в развитии отношений между государством и предпринимателем на гражданском уровне. В 2021 году Азербайджанский фонд поощрения экспорта и инвестиций (AZPROMO) был создан для достижения приоритетных целей по увеличению экспортного потенциала страны и привлечению иностранных инвестиций. Фонд активно поддерживает предпринимателей в увеличении экспортного потенциала предпринимателей страны, расширении инвестиционных возможностей, поиске потенциальных партнеров и реализации совместных проектов сотрудничества. Министерство экономики и Азербайджанский фонд поощрения экспорта и инвестиций (AZPROMO) проводят важные экономические мероприятия в этом направлении как внутри страны, так и за ее пределами, включая бизнес-форумы, выставки, семинары и конференции. Эти мероприятия важны как для продвижения деловой среды и экономического потенциала страны, так и для развития деловых контактов местных предпринимателей. В частности, мероприятия, проводимые в зарубежных странах, показывают свои положительные результаты в увеличении объема инвестиций в приоритетные направления экономики страны. Указом Президента Азербайджанской Республики «О совершенствовании механизма государственной поддержки развития предпринимательства в Азербайджанской Республике» от 31 июля 2018 года был учрежден Фонд развития предпринимательства как публичное юридическое лицо при Министерстве экономики[2]. В целях более эффективного использования льготных кредитов годовая процентная ставка по кредитам из Фонда развития предпринимательства снижена с 6% до 5%. Вместе с тем, новые правила изменили лимиты выдачи средних кредитов с 50 001 до 1 000 000 манатов. К настоящему времени принято множество законов, направленных на совершенствование правовой базы предпринимательства. Одним из таких законов, способствующих развитию предпринимательства, является Закон Азербайджанской Республики «О регулировании проверок в сфере предпринимательства и защите интересов предпринимателей», принятый 2 июля 2013 года[3]. В законе отражены цели и принципы проверок в сфере предпринимательства, правила организации и проведения, права и обязанности проверяющих органов и должностных лиц, вопросы, связанные с защитой прав и интересов предпринимателей. Основная цель закона - установить единые правила проведения проверок в сфере предпринимательства и предотвратить незаконное вмешательство в деятельность предпринимателей во время проверок. Все виды проверок, проводимых на территории страны, должны проводиться только в случаях и в порядке, предусмотренных настоящим Законом, с предварительной регистрацией в едином информационном реестре[4]. В ведущих странах мира применяются различные экономические модели развития предпринимательства. Одна из таких моделей - особые экономические зоны. Целью создания особых экономических зон является ускорение развития приоритетных секторов экономики, создание более благоприятных условий для привлечения местных и иностранных инвестиций, поддержка развития высокотехнологичных производств, организация конкурентоспособного, эффективного производства и услуг. В Азербайджане ведется соответствующая работа по созданию новых моделей развития предпринимательства - особых экономических зон,

индустриальных парков и микрорайонов, агропарков. Результат В настоящее время систематически и последовательно принимаются меры по расширению предпринимательства и повышению его роли в экономике, а также по дальнейшему улучшению делового и инвестиционного климата в стране. Реформы проводятся в сфере поддержки частного сектора, защиты прав и интересов предпринимателей в соответствии с новыми экономическими условиями, применяются механизмы, отвечающие современным потребностям, для развития этого сектора с учетом международного опыта. В результате государственной поддержки предпринимательства количество субъектов предпринимательства за последние 17 лет увеличилось в пять раз, доля частного сектора в ВВП превысила 85 процентов, а его доля в занятости превысила 76 процентов.

#### **References**

1. Decree of the President of the Republic of Azerbaijan On the provision of financial assistance to entrepreneurs engaged in industrial activities in the territories freed from occupation for the use of communal services 01 May 2023
2. Decree of the President of the Republic of Azerbaijan On additional measures to improve management in the area of automobile transport in the administrative territory of the city of Baku April 19, 2023
3. Aliyev R.T. Mahmudova S.F. The book "Development of small entrepreneurship in Azerbaijan" was published, Baku-2020
4. A. Bayramov Social entrepreneurship in Azerbaijan: current situation and main directions of reforms for development Baku - 2020

# Historical sciences

## **THE GREAT STATURE OF THE DAK PO VICTORY IN THE RESISTANCE WAR AGAINST THE FRENCH COLONIALISTS**

**Minh Hiep Ngo**

*Duy Tan University, 254 Nguyen Van Linh Street, Danang 550000, Vietnam*

**Van Duong Nguyen**

*Duy Tan University, 254 Nguyen Van Linh Street, Danang 550000, Vietnam*

## **LA GRANDE STATURE DE LA VICTOIRE DE DAK PO DANS LA GUERRE DE RÉSISTANCE CONTRE LES COLONIALISTES FRANÇAIS**

**Minh Hiep NGO**

*Maître de conférences à l'Université Duy Tan, Da Nang ville.*

*Street, Danang 550000, Vietnam*

**Van Duong Nguyen**

*Université Duy Tan, 254 Nguyen Van Linh Street, Danang 550000, Vietnam*

### **Abstract**

More than half a century has passed, many people who made the victory that day have returned to their grandparents and ancestors, who are also at a rare age. Recognition in internal circulation books; building the Dak Po Martyrs Monument; recognizing Dak Po as a national historical - cultural relic; conferred the 96th Regiment and posthumously conferred on Senior Lieutenant General Nguyen Minh Chau the title of Hero of the People's Armed Forces... partly showing that the Party, State and people have been assessing and properly dealing with this victory as well as the feat of the army. Regiment 96 and the people of Dak Po.

### **Abstrait**

Plus d'un demi-siècle s'est écoulé, de nombreuses personnes qui ont remporté la victoire ce jour-là sont retournées auprès de leurs grands-parents et ancêtres, qui sont également à un âge rare. Reconnaissance dans les livres de circulation interne ; la construction du monument des martyrs de Dak Po ; reconnaître Dak Po comme une relique historique et culturelle nationale ; a conféré le 96e Régiment et a conféré à titre posthume au lieutenant-général principal Nguyen Minh Chau le titre de héros des forces armées populaires... montrant en partie que le Parti, l'État et le peuple ont évalué et géré correctement cette victoire ainsi que l'exploit de l'armée . Régiment 96 et les habitants de Dak Po.

### **1. Le champ de bataille des Tay Nguyen avant la bataille**

Le Tay Nguyen était considéré comme la patrie de l'Indochine et les Français déclarèrent que quiconque le contrôlait contrôlerait tout le sud de l'Indochine. Le nord de Tay Nguyen appartient au champ de bataille "Central Highlands", comprenant deux provinces de Kon Tum et Gia Lai (à partir de mars 1950, selon la décision du Comité du Parti de la zone V à fusionner avec la province de Gia-Kon), où le terrain est montagneux et boisé. accidenté, peu peuplé. Cette zone a des routes n ° 5, 14, 19 reliant le nord de Tay Nguyen aux provinces de l'est et du sud, en outre, le nord de Tay Nguyen est également la porte d'entrée pour se connecter avec le bas Laos et le nord-est du Cambodge. Le Nord Tay Nguyen est une zone stratégique importante, un fer de lance pour menacer directement nos zones franches de Quang Nam et Quang Ngai. Les forces ennemies dans les hauts plateaux du centre étaient divisées en 4 zones (Kon Tum ; Gia Lai - (Pleiku) ; Buon Me Thuat et Lam Dong). La force North Tay Nguyen comptait environ 4 bataillons mobiles et 15 compagnies de combat (essentiellement des troupes fantoches).

Dans la sous-zone de Kon Tum, à l'extérieur de la ville, l'ennemi a organisé un groupe de défense à l'Est comprenant des forteresses le long de la 5e route telles que Mang Den, Cong Bray et

### XIII international scientific conference. London. Great Britain. 22-23.02.2024

Mang But, c'était une zone de défense relativement forte. Surtout Mang Den, un bastion à environ 40 km de Kon Tum, est gardé par un bataillon. La région de South Kon Tum a des bastions de Dak Doa et Bien Ho connectés à Pleiku. Le groupe occidental a des bastions le long de la route 14 de Dak To à Dak Lay. En général, les places fortes ennemies sont situées sur les axes de circulation et distantes de 10 à 30 km.

La sous-zone de Pleiku, en plus des stations de base de la ville de Pleiku, a également des bases sur la route 19 du col d'An Khe à Pleiku (le début du col d'An Khe, la ville d'An Khe, KaTung, Buppa, Muh Nhung, Sahuong, Ha Tam). , Tonang (col Mang Yang), Pleibon, Pleiku ; Bastions sur la Route 7 (KrongHra, Bebah, Jama, Soró, De Blom, Plei Ring) et quelques bastions au fond : Dak Doa, DakBet. Après l'hiver-printemps 1952-1953, l'ennemi a consolidé les fortifications à des fortifications plus solides qu'auparavant, dans chaque forteresse il y avait un certain nombre de forts, de nombreuses places fortes avec un système de fortifications et d'obstacles...

Après huit ans de guerre, les Français sont enlisés dans une guerre d'usure sans issue et sévèrement affaiblis. En mai 1953, le gouvernement français envoie le général Nava pour devenir le commandant en chef du corps expéditionnaire français en Indochine et déploie le plan militaire Nava. Fin 1953, la France s'apprête à lancer "l'Opération Atland" pour s'emparer de la zone libre de l'Inter-Zone V.

De notre côté, après 1953, se tenir devant de grandes victoires sur le champ de bataille a créé l'émoi parmi le peuple. La domination de l'ennemi a été réduite, les gens ont augmenté la production, surmonté les catastrophes naturelles, amélioré la production, su cultiver, planté le long des rivières et des ruisseaux... soulageant la faim et fournissant les nécessités essentielles à l'ennemi. l'équipe. De nombreuses séries d'échanges de main-d'œuvre parmi les gens ont produit le même effet que le "Sakang" à Dak Pot avec des objectifs à la fois économiques et politiques, montrant la solidarité et l'amour les uns pour les autres.

Selon le rapport du commissaire militaire général remis au Politburo le 27 novembre 1953, le Tay Nguyen ennemi a continué à se renforcer car "le Tay Nguyen était la zone stratégique la plus importante de toute la guerre d'Indochine du Sud". Ainsi, avec cette évaluation, la position du Tay Nguyen est extrêmement importante, juste derrière le Tay Bac.

En mai 1953, le gouvernement français envoie le général Nava, chef d'état-major général de l'Atlantique Nord (OTAN) pour devenir le commandant en chef du Corps expéditionnaire français en Indochine et déploie le plan militaire portant son nom - le plan Nava . Le plan Nava suit deux étapes:

Étape 1 : Automne-Hiver 1953, Printemps 1954 a maintenu une position stratégique défensive au nord du 18<sup>e</sup> parallèle, évitant les affrontements avec nos troupes principales, constituant des forces mobiles et menant des offensives militaires au sud du 18<sup>e</sup> parallèle, abolir la zone libre de inter-zone V.

Étape 2 : A partir de l'automne 1954, après avoir pacifié le Sud, avec la force mobile constituée, ils se déplaceront en Indochine du Nord pour attaquer et remporter la victoire militaire, nous obligeant à négocier ou à être détruits par eux.

La France et les États-Unis sont "excités" avec 18 mois de ce plan qui va changer la situation pour transformer la défaite en victoire. Pour mettre en œuvre ce plan, la NaVa a lancé l'opération AtLand (nom de code 4A) avec 40 bataillons pour anéantir notre zone libre inter-zone V. Dans laquelle, ils ont identifié Kon Tum comme une direction principale des 4 directions d'attaque attaquées par LKV-Quang Nam ; Phu Yen a frappé; Kon Tum a frappé; La mer frappe vers le haut.

Afin de vaincre le plan NaVa sur le champ de bataille inter-zone V, le 27 novembre 1953, la Commission militaire générale a fait rapport au Politburo du Comité central du Parti communiste du Vietnam et a défini la devise stratégique de l'Inter-région V : **“Développement actif et agressif dans le Tay Nguyen, tout d'abord dans le Nord”**. Avec le développement dans le Tay Nguyen, il a remporté une grande victoire à Kon Tum, qui a été très appréciée par le gouvernement central "L'inter-zone 5 a Pour la première fois, nous avons libéré une vaste zone sur le champ de bataille des Tay Nguyen, y compris une ville d'importance à la fois militaire et politique. La victoire de la campagne a également eu pour effet de contraindre le général De Bo Pho à arrêter l'opération Atland dans la plaine de la région 5, retirant 6 bataillons d'infanterie et de parachutistes pour secourir les Tay

### **XIII international scientific conference. London. Great Britain. 22-23.02.2024**

Nguyen, obligeant ainsi l'ennemi à s'adapter forces dans la région du centre-sud, formant 2 groupes de points forts à Pleiku (9 bataillons) et An Khe (9 bataillons), et en même temps affaiblissant et emprisonnant 10 bataillons à Phu Yen, 6 bataillons en équipe de réserve à Khanh Hoa.

La campagne North Tay Nguyen a vaincu l'intention "d'attaquer activement en premier" et a dispersé davantage le bloc de mobilité stratégique de Nava sur tout le champ de bataille d'Indochine, battant initialement le plan Nava.

#### **2. La victoire du Dak Po est un "Dien Bien Phu de la zone V"**

Après la destruction du groupe forteresse de Dien Bien Phu (7 mai 1954), les forces françaises en Indochine étaient encore importantes, mais leur moral s'est rapidement effondré. L'armée française en Indochine procède à un regroupement stratégique pour préserver ses forces, en attendant l'issue des négociations de Genève. Dans les hauts plateaux du centre, les Français se sont retirés des petits forts et ont concentré leurs forces sur les villes, formant des zones de défense telles que An Khe, Pleiku et Buon Ma Thuot.

Saisissant parfaitement l'esprit d'attaquer de manière proactive l'ennemi, coordonnant la lutte militaire avec la lutte diplomatique du Comité central du Parti et du gouvernement, le 5e commandement interrégional a assigné le 96e régiment et 2 compagnies du 120e régiment avec les troupes locales An Khe, Dak-bet et Tan An ont combattu l'ennemi sur la 19e route de Pleiku - An Khe, et en même temps étaient prêts à intercepter lorsqu'ils ont fui d'An Khe à Pleiku.

Le 24 juin 1954, les forces ennemies en route pour se replier d'An Khe vers Pleiku par la route 19 se composaient du 100th Mobile Corps (GIM 100) (dont 2 bataillons français). Un bataillon Wei cambodgien, un bataillon aéroporté fantoche, un bataillon fantoche local occupé, un bataillon d'artillerie 105 mm... ils ont aussi des escouades de chars, des véhicules blindés, des véhicules spéciaux du génie, des renseignements garantis.

Nos forces ont participé à la guerre avec le régiment principal 96 composé de 2 bataillons d'infanterie, le 120e régiment (Gia Lai) avec la 54e compagnie, la 68e compagnie, l'unité de renseignement régimentaire. En outre, des entreprises locales dans les districts d'An Khe et de Dak Bot sont en service, se coordonnant pour récupérer des soldats à distance et protéger la base.

Bien que le nombre de troupes ennemies soit deux fois plus important que le nôtre, les cadres, les soldats, les forces principales, les troupes provinciales et de district étaient déterminés à attaquer. Le commandement de la campagne a ordonné: "Détruisez résolument toutes les troupes ennemies en retraite". C'est une détermination tout à fait correcte.

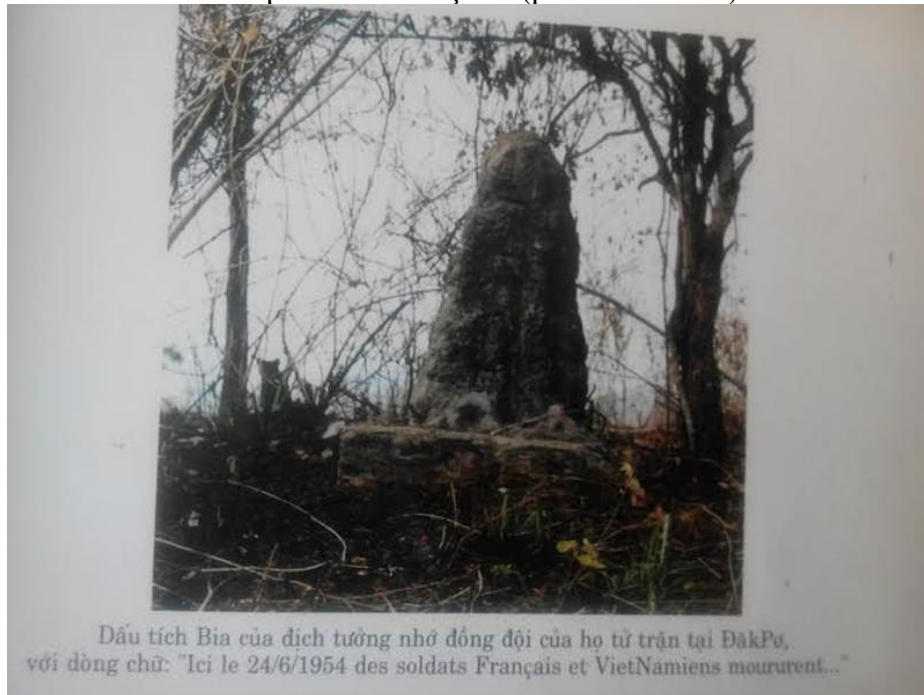
À 10 heures le 24 juin 1954, lorsque la majorité des troupes ennemies sont entrées dans notre zone de combat décisive, tout le convoi de plusieurs centaines de véhicules s'est rapproché du ruisseau Dak Po, plus la route était étroite, plus ils se pressaient et se précipitaient le frein. Mais le véhicule de tête a traversé le pont de Dak Po, le deuxième groupe s'est entassé, ils ne pouvaient pas croire que tout notre 96e régiment avait reçu l'ordre de partir à 12h30 et l'intercepteur était prêt à ouvrir le feu. Les coups de feu de l'intercepteur ont retenti, les premiers véhicules ont pris feu, une série de véhicules ont poussé vers le haut mais ont dû faire demi-tour pour former une cible concentrée pour notre puissance de feu et notre infanterie à détruire.

À 18h30, le 24 juin 1954, la bataille d'embuscade prend fin. L'homme qui commandait le 100e corps d'armée, Barroux, qui était blessé dès le début, a été capturé par nous, et le nouveau chef d'état-major qui venait d'intervenir a été abattu par nous. En pleine nuit, le commandant du régiment Nguyen Minh Chau ordonna la poursuite de l'ennemi. La bataille s'est poursuivie avec acharnement, a duré tout l'après-midi, la nuit et s'est terminée à midi le 25 juin.

Résultat : l'embuscade qui détruisit le 100th Mobile Corps réussit totalement. L'ennemi a été tué environ 500, blessé dispersé dans la zone environ 600, et nous en avons capturé 800 (dont le mandarin Barroux qui commandait le GIM 100), le nombre de véhicules encore intacts et légèrement endommagés était de 229 (l'ensemble du convoi ennemi comptait 375 véhicules de toutes sortes), il y avait 1 char intact, 18 canons de 105 mm et des milliers de canons de toutes sortes. C'est l'héritage d'une subdivision et d'une armée mobile de France.



La capitulation française (photo d'archive)



### 3. Grande importance de la victoire du Dak Po en 1954

Après la victoire retentissante à Dien Bien Phu, sous la direction du comité interrégional et le commandement du haut commandement interrégional, le 96e Régiment, alors que l'ennemi était désorienté et s'enfuyait d'An Khe, a rapidement intercepté et détruit le 100e corps mobile du type le plus fort du corps expéditionnaire français en Corée du Nord qui venait de rentrer. Il s'agit d'une grande campagne d'embuscades, courageuse et flexible, tirant parti de l'élément de surprise, utilisant des forces avec une grande efficacité, frappant les points faibles de l'ennemi et leur redonnant une défaite écrasante.



La victoire de Dak Po a eu lieu alors que la Conférence de Genève se déroulait avec une lutte acharnée, les Français ont toujours obstinément mis en place un cluster stratégique pour protéger leurs forces, ont lutté pour prolonger la guerre, et ont essayé de nous forcer à signer l'Accord de Genève dans des conditions qui étaient leur est favorable. Avant le 24 juin 1954, l'armée française se prépare d'urgence à envoyer 3 divisions supplémentaires et de nombreuses armes modernes sur le champ de bataille du Vietnam. Le 25 juin, la France nous propose de prendre le 18e parallèle comme point de partage temporaire. Le 28 juin, nous avons annoncé que la division temporaire devait être faite au 13e parallèle. Mais la partie française a maintenu ses propositions et les négociations sont à nouveau bloquées. Mais lorsque la nouvelle du 100e corps mobile a été détruite et s'est envolée vers Genève, la partie française a été choquée car l'un de leurs corps mobiles d'élite avait été anéanti par un régiment de l'armée vietnamienne en quelques heures seulement. La victoire de Dak Po a contraint les Français à ne pas oser risquer leur intention d'ajouter des troupes au Vietnam. Parce qu'ils pensaient qu'ajouter plus de troupes au moment où le Mobile Corps 100 venait d'être anéanti était synonyme de cuire plus de troupes. Et il pourrait être confirmé qu'il n'y a pas eu de victoire à Dak Po contribué à la conférence de Genève toujours debout, la guerre se prolonge toujours, nos officiers, soldats et compatriotes doivent encore se sacrifier et verser le sang.

La bataille de Dak Po n'était pas seulement appréciée dans l'art militaire mais aussi en raison de son impact stratégique. Selon les documents conservés, après la défaite du 100e corps mobile, les légions françaises restantes (10, 41, 42, 21 ...) étaient très confuses, épuisées mentalement, la situation française dans le Tay Nguyen était extrêmement dangereuse. Avec cette victoire, il a contribué à obliger la délégation française à négocier sérieusement, vers la signature d'accords de cessation des hostilités dans toute l'Indochine, mettant fin à la guerre de résistance contre les colonialistes français. On peut dire que la victoire de Dak Po a atteint une victoire complète à la fois militairement et politiquement. Et seulement 3 jours après son retrait de Pleiku, le 20 juillet 1954, la France devait signer les accords de Genève, mettant fin à la guerre d'Indochine.

La victoire a anéanti une armée mobile de près de 4 000 hommes qui ont pris d'assaut le champ de bataille nord-coréen. Démontrant ainsi l'art militaire exemplaire de l'ingéniosité, de l'héroïsme et de la grande efficacité de notre armée.

Appréciant l'importance de gagner la bataille de Dak Po, Ho Chi Minh a écrit: "... *Camarades avec de bonnes performances, l'oncle voudrait vous féliciter au nom du gouvernement et récompenser l'équipe pour sa bonne victoire à An Khe, le Médaille de la Résistance de première classe...*". Le général Vo Nguyen Giap a commenté: "... *Il s'agit d'une grande campagne d'embuscade courageuse et flexible, tirant parti de l'élément de surprise, utilisant des forces avec une grande efficacité, et frappant les points faibles de l'ennemi, leur infligeant une lourde défaite...*".

**References**

1. Communist Party of Vietnam (2001), *Complete Party Documents - volume 14 (1953)*, National Political Publishing House, Hanoi.
2. Fall, Bernard. (1961), *Street Without Joy: The French Debacle in Indochina* Stackpole Military History, ISBN 0-8117-3236-3.
3. Le, B.M. (1989), *Smashing the dream "At Lang (Atlante)" of General NaVa*, Military history Magazine, volume 5, page 10-11.
4. Military documents of the Party 1951-1954 (1977), episode III, People's Army Publishing House, Hanoi, page 471-472.
5. Party History Institute, Council for compiling the history of the South Central Vietnam resistance war (1992), *The South Central Vietnam resistance war 1945-1975*, National Political Publishing House, Hanoi.
6. Version English: View from Dien Bien Phu to the North Tay Nguyen (1995), *Regiment 96 - the defeat of the French 100th Mobile Corps*, People's Army Publishing House, Hanoi.
7. War review steering committee under the Politburo (2000), *Vietnam Revolutionary War 1945-1975 victory and lessons*, National Political Publishing House, Hanoi.

**ROMANIA'S HELP FOR VIETNAM IN THE RESISTANCE AGAINST THE UNITED STATES (1954-1975)**

**Nguyen The Ha\***

**Abstract**

On February 3, 1950, Romania recognized Vietnam's independence and officially established diplomatic relations with Vietnam. Since that time, the Party and people of the two countries have always tried to develop bilateral diplomatic relations. During the war against the US invasion, Romania always stood by Vietnam, helping Vietnam in both material and spiritual terms as well as on international forums, which contributed to the reinforcement of the relationship between the two countries in the face of historic upheavals. This article examines Romanian economic aid for the Vietnamese people, efforts to seek peace and support for the war that took place in Vietnam and the contributions of Romania in training human resources for Vietnam in the war against the US to save the country from 1954 to 1975.

**Keywords:** Romanian; Vietnam; peace negotiations; USA; Viet Nam war.

**Introduction**

Relations between Vietnam and Romania are relations with a history of nearly 70 years. During the resistance of Vietnam, the Party, Government and people of Romania always supported Vietnam. With constant efforts, Romanian provided continuous economic assistance to Vietnam from the early years of the resistance war against the US, and at the same time, Romanian always tried to find a peaceful solution with a desire to end the war of American aggression in Vietnam. This article highlights the love that Romania has given to Vietnam, adding to the understanding of the relations between the two countries.

**1. Aid from Romania for Vietnam**

On August 18, 1957, President Ho Chi Minh made an official visit to Romania. In the framework of the visit of the Vietnamese leadership, the two sides discussed issues related to the interests of the twoparties [3, p.472-473]. Also on this occasion, the President of Vietnam expressed his gratitude to the Party's help and the Romanian people who wholeheartedly assisted the Vietnamese people. In his speech in Romania's capital Bucharest, President Ho Chi Minh stated, "We will never forget the efforts of the courageous workers of Etlet Telonman factory in making tractors to meet Vietnam's demand with all their love. We will never forget the efforts of the brave boatmen of the Gallipot that crossed the sea to Vietnam with those tractors on time" [3, p.474]. The efforts of the Party and the people of Romania in helping Vietnam physically in the first years of relations between the two countries are not really big, but bear great significance for the Vietnamese people. President Ho Chi Minh himself confirmed this issue during his visit to Romania in 1957: "The work of comrades encourages our people in the long and arduous struggle to accomplish the current unification of the country and the construction of Socialism" [3, p.474].

Afterwards, along with the development of the two countries' relations as two Socialist countries, the economic aid of the Romanian state and people for the people of Vietnam was on the increase with a clear international spirit. In parallel with the strengthening of the US to bring the expeditionary army into the south to implement a local war plan, socialist countries, including Romania, promoted aid to strengthen Vietnam to confront the US Empire in a war of survival. Romania provided aid to Vietnam from 1956 to 1975 including loans and equipment. The country helped Vietnam as a member of the Economic Mutual Assistance Council (SEV).

In addition, Romania also supported Vietnam in the form of non-refundable credit aid. According to documents stored at the Romanian national archives center, the Romanian credit for

---

\* PhD. in History, Researcher - Institute of Social Sciences of the Central Region, Vietnam Academy of Social Sciences, Danang, Vietnam

Vietnam in the period from 1956 to 1975 was 198.98 million rubles [13, p.3]. Specifically, this is shown in the statistics table below:

Table 1. Statistics of Romanian loan aid for Vietnam (1956-1975)

Unit: million rubles, [12]

Year	Economic aid			Non-refundable military aid	General situation of general aid
	Total every year	Non-refundable aid	Credit with condition terms		
1956-1957	4.3	4.3	-	-	4.3
1965	1.5	1.5	-	1.8	3.3
1966	11.0	5.0	6.0	4.2	15.2
1967	17.0	17.0	-	14.0	31.0
1968	25.0	25.0	-	22.7	47.7
1969	13.8	13.8	-	12.9	26.7
1970	7.5	-	7.5	7.5	15.0
1971	2.5	-	2.5	7.77	10.27
1972	3.7	-	3.7	8.95	12.65
1973	5.8	-	5.8	6.69	12.76
1974	7.4	-	7.4	4.20	11.60
1975	4.5	-	4.5	4.0	8.5
General	104.0	66.6	37.4	94.98	198.98

In addition, Romania provided aid to Vietnam through the International Red Cross, which was carried out in 1965 and 1966, during the period when America dropped a bomb to destroy the North; thus, to aid clothes, food, medicines, this aid amount was 1.500.000 lei for the bombed area and was issued through the Red Cross. There was also an aid amounting to 1.000.000 lei for the Vietnam's National Front for the Liberation of the South, and it was issued through the Friendship Alliance [5].

In the case of aid for equipment, this content was implemented from 1964-1975. At the end of 1964 in 1965, the Romanian Government increased the material aid of equipment and means of war for food, medicine, medical equipment, etc. for Vietnam. This Romanian aid to Vietnam, which was carried out in 11 years (1964 - 1975), was a non-refundable aid. The total amount of aid was 43,149 tons of goods of all kinds, totaling 93.286 million rubles [7, p.38]. While the Vietnamese people gathered up everything for the cause of resistance against the US, the country was in a difficult situation because the war lasted for many years, but also agreed to spend all the best on the cause of national unification. The companions of the Romanian people strengthened Vietnamese people in this fight. According to specific statistics, during the resistance period of the Vietnamese people, Romania provided aid of many types including military and medical equipment. The volume of goods was as follows:

Table 2. General situation of goods aid from Romania for Vietnam (1965 - 1975) [7, p. 38-41]

Unit: ton

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Total	7.42	1.658	6.419	6.181	6.043	4.264	2.923	5.289	4.293	2.206	3.134

Table 3. Types goods of Romanian aid to Vietnam (1965-1975) [7, p. 38-41]

Name of aid goods	Unit	Quantity	Name of aid goods	Unit	Quantity
Infantry guns	piece	103.931	Gun barrel	piece	20.000
Gun 12.7mm	piece	350	Detonator	meter	205.000
Antitank gun	piece	8.927	Slow igniter cord	meter	223.000
Mortar	piece	59	Cabin	set	10.000
Grenade	bullet	300.000	Fuse	meter	10.0000
Mortar shells 120mm	bullet	22.000	Maintenance parts	rouble	870.000
TNT Explosive	ton	1.050	Compass	(piece)	6.062
Small cartridge	bullet	113.330.000	Spare parts for radar	rouble	257.000
Switchboard recorder	piece	10	Command car		359
Phone	piece	200	Car for cargo transportation	piece	160
Signal cartridge	bullet	180.000	Ambulance	piece	175
Signal gun	piece	1.006	Service station of all kinds	station	97
Telephone wire	meter	13.000	Tractor		370
Military equipment	set	120.000	Tube, tyre for transportation	set	5000
Cloth	m2	517.00	Tent	set	1.500
Nylon	m2	1.400.000	Canvas	m2	201.500
Imitation leather	m2	50.000	Woollen blanket	piece	52.000
Parachute cord	m	5.100.000	Steel helmet	piece	54.000
Flooring asphalt	m2	161.000	Thickening box food	ton	500
Biscuit	(ton)	250	Pasta	ton	470
Synthetic cake	ton	130	Butter	ton	150
Milk powder	ton	600	Lard	ton	1150
Canned meat	ton	2238	Canned vegetables	ton	400
Canned fish	ton	100	Bouillon cube and soup powder	ton	200
Hospital bed	piece	3000	Mine detector	piece	200
Medicines	rouble	1.779.000	Blaster	piece	360
Tenon saw	piece	9.142	Stone drill	piece	630
Rock bit	piece	3000	Bulldozer S-650, S-1300	piece	900
Roller (piece)		63	Sheet iron 5mm	ton	400
Electrical cable 1mm	km	5.100	Hook used in construction	ton	160
Infantry shovel	piece	820.00	Hack	piece	22.500
Infantry hoe	piece	550.00	Steel wire cutting scissors	piece	25.00
Dagger	piece	600.000	The protective mask BBS- M04	piece	105.170
Gasoline pump	piece	505	Canteen all of kinds	piece	129.500
Cask	cask	14.500	Gasoline Rubber pump type 28 mm	meter	48.000

As can be seen in the tables, the aid was not large, and there were simplifications in the amounts. However, considering the historical context of Vietnam in the anti- US resistance war, those numbers are also of great value. In addition to strengthening the fighting power for the Vietnamese people, there is also a friendship between the two peoples, the solidarity of the Socialist countries, the spiritual effort for the whole Vietnamese people who did not fight alone in the war against America to save the country.

It can be said that since the US pushed the most in the war of aggression in Vietnam, it was also the time when the socialist countries in Eastern Europe, including Roamania, fought side by side with Vietnam. For 11 years, starting from the time when the Americans started a Local War, massively

putting expeditionary forces in search of a decisive victory in Vietnam, Romania tried and continuously supported military materials for Vietnam.

## **2.2. Romania's efforts for a peaceful solution in Vietnam**

Officially establishing diplomatic relations with Vietnam since 1950, but stemming from difficulties after the Second World War, the diplomatic activities of the two countries in the years of resistance against the US were more noticeable. In the resistance against the US Empire, in addition to economic aid, along with other countries in the socialist bloc, the Romanian Party leaders always tried to find a peaceful solution to the bloody war taking place in Vietnam. The role of the Romanian Party and Government in the struggle to contribute to the restoration of peace in Vietnam was remarkable. That role was reflected in the question of putting an end to the American war in Vietnam as one of the focal points of the Party and Government foreign policy in the 60s and 70s of the 20th century as well as efforts in the process of promoting negotiations between Vietnam and the US during the war [2, p.62].

The document of the meetings of the Warsaw Pact Advisory Political committee in January 1965 showed that Leonid Ilici Brezhnev was the head of the delegations that attended that meeting, clearly presented the military measures carried out to support Hanoi authorities ... The Romanian State did not participate in military support activities for Vietnam at the time, but they actively participated in propaganda in support of Vietnam's resistance. Therefore, delegates were sent to the "International Conference on Solidarity with the Vietnamese People against the US Empire's Invasion for Peace Protection" on November 25-29, 1964. Similarly, the Central Committee of the Romanian Communist Party sent a delegation to attend an international intellectual meeting, which was started and organized by the Central Committee of Vietnam Labor Party for the purpose "to condemn the invasion of the US in the South of Vietnam and take advantage of the support of Intelligentsia worldwide for the career of resistance of Vietnamese people" [5].

The Romanian-American dialogue in 1965-1966 was made primarily through the US Ambassador to the United Nations headquarters in New York, Arthur Goldberg, or directly through the Foreign Minister in 1965-1966 [16, p.77]. However, the work as the original mediator was not easy. Because Americans were ambitious at the ongoing war in the South and the bombing they were doing in North Vietnam, besides, many US authorities believed that Romanian activities were not objective because they had a good relationship with Vietnam. Therefore, the activities of Romania were not really concerned by the US authorities. In a study by Lary L. Watts, the author said that the US knew too little about the role of Romania in its efforts to find a peaceful solution of war in Vietnam [16, p.68], and the author also judged that among the underestimated efforts of all third parties about the solution to ending the war in Vietnam, the Romanian channel was one of the channels that the US Department of Defense misinterpreted [16, p.70-71].

Romania, always taking advantage of its position on the forum, was constantly fighting, helping the people of Vietnam in the long-term resistance war. In 1966, exchanging with a US politician Dean Rusk at Washington D.C. on the issue of the Vietnam War, the Ambassador of Romania took note of what Dean Rusk said and reminded him on the spot of the appreciation and position of the Romanian government regarding the American aggression against Vietnam. He also explained that if the U.S. government desired negotiations, it should address itself directly to the interested parties, that is, to the government of the Democratic Republic of Vietnam and the leadership of the National Front of Liberation of South Vietnam. At the same time he explained that the Romanians do not consider itself to be indicated to act as a mediator in this conflict [14]. Beginning in 1965, Romania began its efforts by contacting and exchanging with the US to find a solution together to resolve the war in a peaceful atmosphere, not by confrontations on the war. During a meeting with Dean Rusk, Ion Gheorghe Maurer urged persuasion of Romania's opinion about facilitating negotiations between the US and Vietnam. He showed that from the talks held in Hanoi with the Romanians, they believed that Vietnam would not take a step in the political and diplomatic field in US bombing conditions. If the US wanted a solution, they must start with the bombing. The end of bombing was not only for the sake of Vietnam, but also for the benefit of the United States, corresponding to the benefits. At the same time, during the meeting with President Johnson, the Romanian Prime Minister said he had an

exchange of views on Vietnam with Secretary of State Dean Rusk. Ion Gheorghe Maurer said very sincerely that Romania wanted the Vietnam problem to be solved [4, p.76]. With Romania's efforts, this changed American thinking about their activities. As Dean Rusk (US Secretary of State from 1961 to 1969) aspired, the Romanian ambassador made a connection to convey the message to the Corneliu Mănescu diplomatic ministry. They clearly understood that they wanted Romania to play a role as a link channel [4, p.26]. Very significant Romanian attempts were made to seek a solution partnership to end the war brought by Americans in Vietnam; copies of the discussion that took place between this period between Bucharest and Hanoi and Washington revealed that Romania actively promoted negotiations and sent messages between Americans and North Vietnamese in 1965-1966" [16, pp.69].

From the advantages of the fronts, downhill bombardment action in the North of America was combined with the impact from Romania. Vietnamese leaders agreed to sit down with the US authorities to discuss a peaceful solution to the bloody war caused by Americans. In a study, author Lary L. Watts said, "We know too much about Romania's role in finding ways to resolve peace in the Vietnam War between 1965 and 1966, to Nguyen Duy Trinh's sign from January 1967, for the first time that North Vietnam accepted the ability to negotiate with the United States after years of refusal" [16, p.68]. Continual failures in the Local War strategy, American leaders understood that ending their war in Vietnam was a necessity. In the meantime, they needed Romania as a liaison to help the US connect with Vietnamese leaders. "During the period of November 27-29, 1967, A. Harriman had an official visit to Bucharest, according to the documents in the archives, as well as the information of the person who supported Romanian officials at the meeting with US representative, mainly related to the "Vietnam theme", Hariman explicitly called for the help of the Romanian party, calling for "Stop the Vietnam War" [1, p.225], showing that the activities of Romanian leaders brought about certain effects. It was clear that they did bring trust to the Americans. Americans themselves had to admit this. Chester Cooper, an assistant deputy director in the US Central Intelligence Agency before becoming an assistant to Ambassador-at-Large W. Averell Harriman in 1966, described the Romanians as "among the most effective of the intermediaries." [4, p.13].

Doing one's best for a peaceful Vietnam not only bore significance between Romania and the US, but also strongly raised the issue of Vietnam on socialist forums. According to a Woodrow document, the US online international center for scholars confirmed that in fact, Romania had been a party to the debate over the utility and advisability of negotiations involving the Democratic Republic of Vietnam (DRV), the People's Republic of China (PRC) and the USSR - with the other bloc members following the Soviet lead - since at least March 1965. Bucharest first broached the topic of negotiations with unreceptive Chinese and Vietnamese leaders on the occasion of the March funeral of Romanian Party leader Gheorghe Gheorghiu-Dej and then again in July 1965, at the 9th Plenum of the Romanian Communist Party, which focused on the negotiated resolution of international tensions and conflicts [17].

In the Socialist countries, Romania always upholds the viewpoint of solidarity among brotherly Parties. "The Romanian Communist Party attaches great importance to the friendly relationship between our parties and our nations among peoples. We expect these relationships to be done in good conditions, in the spirit of co-operation with comrades and sincerely support the righteous fighting of the Vietnamese people. Enhancing the battle front to protect national aspirations and the inviolability of the Vietnamese people to develop independence and freedom and further strengthen the support and sincerity of Vietnamese warriors" [8].

On the US side, they also frankly recognized Romania's effectiveness in seeking peace dialogue as a third party. In particular, after the 1968 defeat of Mau Than in South Vietnam against the fierce attack of the Vietnamese army and people, the United States realized that their military expedition was officially bogged down. The army was granted hundreds of millions of dollars for the war, but ultimately was only to be defeated more and more severely. Therefore, a peaceful solution was the optimal choice for Americans. At this time, Romania became an honorary "escape opportunity" for the US at this negotiation. In fact, history proved that Romania became an important bridge for the US to contact Vietnam and it was also the one who helped the US have a dialogue with Vietnam to

discuss a solution of peace to the on-going war in Vietnam. The United States had to express its views on that issue. In October 1968, the head of the US delegation at the Paris conference expressed confidence in the third party Romania. He was so convinced of the value of Bucharest's contribution that he publicly rebutted the Pentagon's derisive presentation of the Romanian effort when it was splashed across the US press in the summer of 1972. According to Harriman, "In my long experience I have never received more detailed and accurate reports" and "it is clear to me that the North Vietnamese took the Romanian effort very seriously, as did the United States" [17].

To the Party and the people of Vietnam, Romania leaders always maintained a sincere support and endeavor to find a peaceful way, ending the invasion of Americans in South Vietnam. This was proved when "Comrade Paul Niculescu-Mizil welcomed the Ambassador of D.R. Vietnam in Bucharest and announced the party's and state's leadership on some military targets, as well as had discussions with comrade Corneliu Manescu with A. Goldberg, US Representative at the UN, regarding Vietnam, stressed that in our party's opinion it would be helpful to act - use the current favorable time - to stop US bombings in Vietnam" [15, p.51].

As a matter of fact, Romania's goal was to prevent this American war in Vietnam. That was when Americans were ready to join Romania to find an optimal solution to stop the war, Romania's activities became more effective. "For its part, Washington continued to solicit Bucharest's input on the problem, for example, by sending the message through the US ambassador at the beginning of January that it "would like to know the opinion of the Romanian government on this issue, as well as any suggestions that contribute to a peaceful resolution of the situation in Vietnam" As Ceausescu declared to the Communist Party of Romania Presidium, "We too must be preoccupied with finding solutions to prevent this war from expanding" [4, p.21]. Faced with Romania's efforts to find peace on the negotiating table for the Vietnam War. The head of the White House, President Johnson acknowledged that "we have every reason to believe that we are in such contact with [Prime Minister] Pham Van Dong and [Nguyen Duy] Trinh, the Foreign Minister" through the Romanians" [17].

This shows that Romania played a significant role in organizing the Paris conference as a mediator. In October 1968, the head of the US delegation to the peace negotiations even sent a personal message of thanks for "Romania's help in organizing the Paris Peace Talks on Vietnam [4, p.13]. This was a very necessary conference for the United States after the defeat at the Mau Than campaign, and was also really needed by Vietnam to complete the cause of national liberation and unification.

Romania's efforts made the opposition recognize it. For the head of the White House Johnson, the failure of the Local War plan in the South, especially the irreparable loss in southern cities including the capital of Saigon in 1968, forced him to leave the White House because he was no longer reputable enough to lead the American people and to continue working in the White House. However, he also acknowledged the effectiveness of Romania's efforts for a peaceful solution in Vietnam. "After leaving office Rusk continued to regard the Romanian effort as "balanced" and "accurate", "serious and sober" [17].

Thus, it can be said that, apart from significant economic aid for Vietnam during the resistance period, the Romanian Party and people also played a small role in the contact between the US and Vietnam to discuss a long-term peaceful solution in South Vietnam.

### **2.3. Training and supporting Vietnam in human resources**

Human resource is an important issue for the protection and construction of the country. In the period before 1975, due to the country's situation in the war of national defense, Vietnam received help from the Socialist countries in Eastern Europe, including Romania. In the framework of this research, we review 3 basic contents that Romania offered Vietnam before 1975, namely: human training, expert support and technology.

+ First in human resources training: Compared to other countries such as the Soviet Union, Hungary, Poland, the quantity that Romania has trained for Vietnam was not large. However, there were certain meanings to the resistance and construction of the country. In this regard, according to the documents, it was started in 1956. From 1956 to 1959, the first students of Vietnam came to study in Romania in the field of gas. From 1956-1959, implementing the Government's policy on training,

### **XIII international scientific conference. London. Great Britain. 22-23.02.2024**

the Ministry of Education sent some students to the Soviet Union and Romania to study in oil and gas universities. (Moscow Oil and Gas Industry University is named after I.M. Gubkin and Oil & Gas University of Ploiești)” [6, p.27], In fact, Romania contributed to other training institutions to create a key staff for the oil and gas industry in Vietnam "Romania - Romania and the universities of Hungary, Anbani, Republic Democrats of Germany, Czechoslovakia, China, Poland, France as well as domestic universities (Hanoi University, Hanoi University of Technology), also trained many key technical staff for the Oil industry” [6, p.125-126] in the training plan for the period from 1966 and the following years. On September 15, 1966, Mr. Ion Gheorghe Maurer sent a letter to Pham Van Dong about receiving 1000 staff from Vietnam (workers, technicians, engineers) to be trained for professional qualifications and to become experts in Romania for a period of 3 to 5 years [10, p.1]. In the letter of reply on September 16, 1966 to the Romanians on this issue, the Vietnamese Prime Minister Pham Van Dong confirmed that this was an important issue, at this time it was necessary to urgently form a large number of skilled technical workers [9],[1]. Complete research and study period changed from 3 to 5 years or more, after meeting each industry and production needs of our country [9, p.1]. In addition, on this occasion, on behalf of the Vietnamese Workers' Party and the Democratic Republic of Vietnam Government, Prime Minister Pham Van Dong sent the Central Committee of the Romanian Communist Party and the Government of the Socialist Republic sincere thanks for the warm and precious help that the Romanian Socialist Republic offered to the Democratic Republic of Vietnam. Prime Minister Pham Van Dong asked the Government of the Romanian Socialist Republic to be responsible for all costs of training and research training for Vietnamese workers, including their spending in Romania during study and research [9, p.2]. In Romania's training for Vietnam, it was strong in the oil and gas sector. “Since 1968, according to bilateral intergovernmental agreements, synchronous trainee groups of engineers, intermediate and workers in the petroleum industry have been sent to practise at production facilities in the Soviet Union, Romanian. Since 1972, one more two-year practical practice is available for selected graduates” [6, p.128]. According to the data suggested in the hermit named “60 years of Vietnam-Romania relations (1950 - 2010)”, author Ion M.Anghel said, “About 3000 Vietnamese citizens have graduated from university and after-school study in Romania” [15, p.40].

+Second, in support of experts, this was the traditional beginning of good educational cooperation between Romania and Vietnam; however, it was not really as clear as the support of the Soviet Union or China. But for the Vietnamese people, it was a beautiful act that the Vietnamese people received from Romania. Besides this cooperation, it was also a good expression for the friendship of the two countries. It is not only valuable for the past, but also the present value in the relationship between the two countries in general and with educational cooperation in particular.

In this regard, it began to take place clearly in the years 1973 and 1974, when the Vietnam war caused by the US entered the ending stage. In the end, between the two countries there appeared bilateral cooperation in the field of science and technology; organized discussions among experts were conducted [11, p.5]. A number of issues were discussed and exchanged between Romanian experts in areas concerning Vietnam. For example, for the development of a planning system for the city of Nam Dinh and Phu Ly, a Romanian expert team made a field trip to respective centers and was currently undergoing a systematic planning [11, p.4]. In addition, in March 1974, a delegation of Romanian experts came to Hanoi to discuss this issue of mining techniques. The Vietnamese side discussed the possibility of cooperation with Romania in the field of Apatite mining, in calculating Vietnam's reserves and domestic demand, difficulties in exploiting [11, p.5-6]. Besides, there was also Romanian support for Vietnam in the Oil and Gas sector.

Thus, it can be seen that, along with other Socialist countries, Romania has given certain support to Vietnam in the field of training and expert support. Although it is not big and valuable to decide, it is also a beautiful act with important historical value in the process of protecting and building the country of Vietnam, and creating a beautiful precedent in educational relations between the two countries.

### **3. Conclusion**

During the Vietnamese people's resistance war against the American invasion, the government and the people of Romania always stood side by side with a sincerity for the Vietnamese people in the twenty-year struggle to protect the country.

The aid work included financial loans and equipment and food that Romania performed between 1956 and 1975, though not a decisive figure, but significantly contributed to supporting the Vietnamese people to overcome material difficulties in the long and arduous struggle caused by the US.

In addition, Romania made great efforts in communicating with the US, bridging Vietnamese leaders with the US authorities, looking for a peaceful solution to the bloody war that Americans had caused in Vietnam. At the same time, it enthusiastically supported and mobilized socialist countries to be united for supporting the struggle of the Vietnamese people.

Moreover, Romania was also one of the Eastern European Socialist countries that conducted human resources training for Vietnam. This activity was started in 1956, which also marked good cooperation in the field of education maintained by the two countries to date.

The past does not create material existence, but can create adhesives of eternal value for the future. Since the establishment of diplomatic relations with Vietnam, the Romanian Party and people have always supported Vietnam. Romania is not only one of the first countries to recognize Vietnam's young independence after 1945, but in the conquest of the United States, Romania also accompanied Vietnam as the most sincere friend. The economic aid helped the Vietnamese people somehow overcome the difficulties in the war, or the effort to prevent the US plan to expand war, etc., These are the gifts that the Party and the people of Vietnam will never forget.

The war already went by more than 40 years ago; the Vietnamese people won the American Empire in the confrontation over two decades and today Vietnam has developed stronger than ever. But the Vietnamese people will always remember the love that the Party and the people of Romania reserved for Vietnam in the past. Romania's sincerity for Vietnam is an invisible way to make relations between the two peoples long-lasting in the face of changes in history.

### **References**

1. Asociația Ambasadorilor și Diplomaților de căriară din România (2009). Paginii din diplomația României (semper fidelis patriae), Vol. I. Editura Junimea, Iași.
2. Bình Đ.T, Thành Đ.T (2002). Vai trò của Rumani trong việc góp phần chấm dứt cuộc chiến tranh xâm lược của Mỹ ở Việt Nam. Tạp chí Nghiên cứu Lịch sử, 5(324), 61-65.
3. Hồ Chí Minh (2000). Hồ Chí Minh - toàn tập, Tập8. NXB Chính trị Quốc gia, Hà Nội.
4. Implicarea României în conflictul militar din Vietnam (1965-1973). <http://www.contributors.ro/cultura/implicarea-romaniei-in-conflictul-militar-din-vietnam-1965-1973/>, date access: 14/3/2019.
5. Trần Ngọc Cảnh và CS (2011). Lịch sử ngành dầu khí Việt Nam. NXB Chính trị Quốc gia, Hà Nội.
6. Niculescu-Mizil P. (2008). România și Rzboiul americano-vietnamez. Editura Raza Vânturilor.
7. Quyền P.V. (2005). Tìm hiểu viện trợ của nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Rumani cho Việt Nam trong kháng chiến chống Mỹ, cứu nước (1954- 1975). Tạp chí Lịch sử Quân sự, 11, 38-41.
8. Romania coi trọng quan hệ truyền thống với Việt Nam. [http://www.mofahcm.gov.vn/en/mofa/nr0408\\_07104143/nr040807105001/ns080620085012](http://www.mofahcm.gov.vn/en/mofa/nr0408_07104143/nr040807105001/ns080620085012), date access: 6/3/2019.
9. Serviciul Arhive Naționale Istorice Centrale, Anexe 1, Fond C.C al P.C.R, Secția relații externe, dosar 119/1967. Centrul Arhivele naționale ale României.
10. Serviciul Arhive Naționale Istorice Centrale. Nota de propuneri: Referitor: scrisoare adresată preșesintelui Con-siliului de Miniștri al Repblicii So-cialiste România, Ion Gheorgher Maurer, din partea primului al R.D. Vietnam, Pham Van Dong, Fond C.C al P.C.R, Secția relații externe, dosar 119/1967. Centrul Arhivele naționale ale României.

**XIII international scientific conference. London. Great Britain. 22-23.02.2024**

11. Serviciul Arhive Naționale Istorice Centrale. Nota Referitor Relații bilaterale româno-vietnameze, Ministerul Afacerilor externe, Nr 01/08483, Fond C.C al P.C.R secția relații externe, dosar 106/1974. Centrul Arhivele naționale ale României.
12. Serviciul Arhive Naționale Istorice Centrale. Source: Situația ajutoarelor economice și a creditelor acordate de Republica Socialistă Română pentru Republica Democratică Vietnam 1956-1975, Document în cadrul Fondului C.C. Secția Relații Externe, Arhivele naționale al României, dosar 211/1975. Centrul Național Arhivele Naționale ale României.
13. Serviciul Arhive Naționale Istorice Centrale. Nota în prima a Comisiei mixte guvernamentale au fost examinate, îndeplinirea hotărârilor seslunii anteriloare a Comisiei pecum și măsurile pentru dezvoltarea cooperării economice și a schimburilor comerciale în perioada 1976 - 1980, Fond C.C al P.C.R secția relații externe, dosar 211/1975. Centrul arhivele naționale ale României (National archives center in Romania).
14. Telegram from the ministry of foreign affairs regarding the conversation of petre Balaceanu with Dean Rusk referring to the war in Rietnam, May 10, 1966. <https://digitalarchive.wilsoncenter.org/document/122570>, date access: 6/3/2019.
15. Vietnam Embassy in Romania (2010). 60 years of diplomatic relations between Vietnam - Romania (1950-2010). Bucharest, Romania.
16. Watts L.L (2018). Oaia albă în turma neagră- lupta pe frontul intern: politica de securitate a României în perioada Războiului Rece. Editura Rao.
17. Watts L.L, Mediating the Vietnam War: Romania and the First Trinh Signal, 1965-1966. [https://www.wilsoncenter.org/publication/mediating](https://www.wilsoncenter.org/publication/mediating-the-vietnam-war-romania-and-the-first-trinh-signal-1965-1966)
18. -the-vietnam-war-romania-and-the-first-trinh-signal- 1965-1966, date access: 6/3/2019.

## Medical sciences

UDC: 616.31/.321-006.6-036.22/-071

### **MODERN EPIDEMIOLOGICAL, ETIOPATHOGENETIC AND CLINICAL ASPECTS CANCER OF THE ORAL CAVITY AND OROPHARYNX**

**Arman Khozhayev**

*Professor of the Department of Oncology named after S.N. Nugmanov,  
Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan*

**Aibek Melis**

*Resident otorhinolaryngologist,  
Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan*

**Anelya Seissenbekova**

*Resident otorhinolaryngologist,  
Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan*

**Zhamilya Umarova**

*Resident otorhinolaryngologist,  
Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan*

**Gulaiym Amanzholova**

*Resident otorhinolaryngologist,  
Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan*

**Arailym Oralkhanova**

*Resident otorhinolaryngologist,  
Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan*

**Sagynysh Nigmat**

*Resident otorhinolaryngologist,  
Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan*

**Venera Nadir**

*Resident otorhinolaryngologist,  
Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan*

**Moldir Nurmakhan**

*Resident otorhinolaryngologist,  
Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan*

#### **Abstract**

This scientific publication details modern global and local-regional epidemiological indicators of such a common oncological pathology as cancer of the oral cavity and oropharynx, including morbidity, mortality, lethality and five-year survival rate. The issues of etiology and pathogenesis, features of distribution, clinical manifestations, present principles of diagnosis and treatment results, methods of prevention are discussed in detail. The epidemiological characteristics of this pathology in our republic are presented in the context of regions of the country, as well as the results of preventive examinations.

**Keywords:** oncology, cancer, oral cavity, oropharynx, epidemiology, morbidity, mortality, lethality, five-year survival rate, prevention.

To date, malignant neoplasms of the oral cavity and oropharynx occupy a leading place in incidence among oncological pathologies of the ENT organs.

Oral cancer is a malignant tumor of epithelial origin that affects organs entering the cavity limited from the mucous membrane of the lips to the anterior palatine arches. Oral cancer develops in men 5-7 times more often than in women. The peak morbidity occurs at the age of 60-70 years, but

the risk of getting sick increases from 40 years of age. It most often develops in the anterior floor of the mouth and accounts for 20% of all types of squamous cell carcinoma of the oral cavity. 3% are adenocarcinomas of the minor salivary glands. Among the clinical and anatomical forms, ulcerative forms predominate. Of the malignant neoplasms of the oral cavity, tongue cancer ranks 1st. More often it develops in the middle third of the lateral surface (up to 70% of cases) and in the root of the tongue. Much less often on the lower surface of the tongue, rarely on the dorsal surface and tip of the tongue. Cancer of the buccal mucosa occurs in up to 13% of cases; typical localization is the corners of the mouth, the line of closure of the teeth, and the background process is leukoplakia. Also quite often the mucous membrane of the alveolar part of the lower jaw is involved, less often - the alveolar process of the upper jaw or both jaws, the retromolar area. Even less common is cancer of the soft palate, uvula and anterior palate. Regional metastasis is observed in approximately 30% of patients [1].

The morbidity of malignant neoplasms of the oral cavity is determined by household habits, nutrition, and exposure to the external environment. Among the etiological factors for the development of oral cancer, it is necessary to highlight the following: bad habits, such as smoking, especially in combination with drinking strong alcohol, chewing various mixtures (nasvay, betel, etc.); background processes - leukoplakia, erythroplakia, chronic ulcers and cracked lips, cheilitis, chronic infection in the oral cavity; chronic trauma to the oral mucosa (destroyed teeth and their roots, poorly made dentures). Also at risk are people working in hazardous industries (exposure to harmful substances, elevated temperatures, etc.). The influence of diet on morbidity is the consumption of too hot and spicy foods, as well as a lack of vitamin A in the diet.

A very interesting and informative historical review was conducted by Inchingolo F. et al. [2]. This review of historical medical literature aims to understand the evolution of the medical existence of oral cancer over time, especially to better understand whether the apparent lower prevalence of this type of cancer in ancient times is actually due to the absence of modern environments and lifestyles or whether it is related with misinterpretation of ancient foreign terms found in ancient medical texts relating to oral neoplasms. The authors analyzed the databases MedLine, PubMed, Web of Science, Elsevier's EMBASE.com, Cochrane Review, the National Library of Greece (Stavros Niarchos Foundation, Athens) and the Library of the School of Medical Sciences of the National Kapodistrian University of Athens (Greece). A thorough search was conducted for relevant studies published in the last century on the history of oral cancer and its treatment from antiquity to the present day, as well as the WHO website for analysis of recent epidemiological data. In addition, the researchers included historical books on the topic of interest and primary sources. As the authors note, historical references indicate that the cradle of oral oncology was in Ancient Egypt, the Asian continent and Greece, and cancer treatment was limited to rough surgical practice to remove abnormal lesions and prevent bleeding through cauterization. During the Middle Ages, little progress was made in medicine in general, including the treatment of oral cancer. It is only from the Renaissance to modern times that knowledge of its pathophysiological mechanisms and histopathology, as well as approaches to surgical and pharmacological treatment, has become increasingly profound throughout the world, evolving into a true comprehensive treatment. Despite the abundant literature on oncology in past civilizations, the actual prevalence of oral cancer in ancient times is much less known; however, a review of the literature cannot rule out a continued prevalence of this cancer in past populations, probably with a lower morbidity than today, since many descriptions of its aggressiveness have been found in ancient medical texts, but it is still difficult to be sure that each individual description may be associated with cancer, especially in the pre-medieval period. The researchers conclude: modern oncologists and oral surgeons have much to learn from their historical colleagues to avoid past failed attempts to treat oral malignancies. The few descriptions of oral cancer in antiquity that the authors found suggest that the disease may be associated with mechanisms not strictly dependent on environmental risk factors, and this may direct future oral treatment research toward strategic cellular and molecular approaches.

Paré A. et al. [3] note that the oral cavity is the most common anatomical site of malignant neoplasms of the upper digestive tract. Squamous cell carcinoma is the most common histological

type and accounts for more than 95% of oral cancers. The main risk factors are exposure to tobacco and alcohol, and potentially malignant lesions. These precancerous lesions are a chronic disease of the oral mucosa and are responsible for about 20% of oral cancers. Treatment of oral cancer depends on the clinical, radiological and endoscopic stage and in accordance with the decision of the multi-disciplinary oncological committee. Indeed, tumor staging provides information on locoregional and metastatic spread. Treatment may include surgery, radiation therapy, and chemotherapy. However, the prognosis mainly depends on the resectability of the tumor and the patient's comorbidities. Tumor removal is often associated with reconstructive procedures to restore phonation, swallowing, and breathing functions with an acceptable aesthetic result. The usual late diagnosis explains the poor prognosis of oral cancer, despite attempts to prevent relapses and use anti-relapse therapy. Indeed, the profile of tobacco smoking and alcoholism outside the medical system, the high relapse rate and the incidence of secondary primary malignancies explain the stable morbidity over many years.

As indicated by Montero P.H. et al. [4], although early diagnosis of oral cancer is relatively easy, manifestations of late stages of the disease are not uncommon. The standard of care is primary surgical resection with or without postoperative adjuvant therapy. Improvements in surgical techniques combined with the routine use of postoperative radiation or chemoradiation therapy have resulted in improved survival. Successful treatment relies on multidisciplinary treatment strategies to maximize oncologic control and minimize the impact of therapy on form and function. Prevention of oral cancer requires better education about lifestyle risk factors, as well as increased awareness and tools for early diagnosis.

Wong T. et al. [5] emphasize that the treatment of oral cancer is an interdisciplinary task, since each patient poses a unique set of problems to treating physicians, the solution of which affects both survival and quality of life. This article focuses on the treatment of oral cancer. The authors highlight the epidemiology and risk factors of oral cancer in Australia, various clinical manifestations and the course of the oncological process at various stages of the disease. In the vast majority of cases, surgery remains the main treatment method. Radiation medical oncology techniques are typically used in the adjuvant context. Dental professionals play a critical role in many stages of treatment, from initial identification to optimizing dental health before treatment and managing the short- and long-term effects of treatment. Monitoring for relapses and the development of second primary tumors is key.

D'souza S. et al. [6] in their literature review, which concerns the prevention of this pathology, say that oral cancer creates an alarming situation throughout the world and causes global concern, since it is the 11th most common carcinoma in the world. After cardiovascular disease, cancer is the next biggest killer. Approximately 90% of all oral malignancies are squamous cell carcinoma. The etiological basis of oral cancer is tobacco use, smoking, smokeless tobacco (snuff or chewing tobacco), alcohol and areca nut consumption, excessive sun exposure, reverse smoking and human papillomavirus (HPV). Treatments for oral cancer are very expensive and accessibility is low. Therefore, taking preventative measures in the first place is of great importance in itself. Prevention is an interdisciplinary approach involving coordinated efforts from all sectors of society. Preventive measures are divided into primary, secondary and tertiary. Along with various screening tests used to detect oral cancer, the review focuses on biomarkers, melatonin, tea components, polyphenols, chemoprevention, Chios mastic extract, optical imaging agent targeting poly (ADP-ribose) polymerase 1 (PARP1), and their role in the prevention and control of oral cancer.

As for the development of the oncological process and the clinical picture, in the initial period there are painless nodules, compactions, superficial ulcers or cracks that are not amenable to conservative treatment. Patients may also complain of discomfort when eating in the form of burning or tingling. In the developed period, pain is observed in almost 100% of cases and can have varying intensity and radiate to the ear and temporal area. Due to the addition of a secondary infection and the disintegration of the tumor, foul odor appears from the mouth. The tumor is characterized by three forms of growth: exophytic, endophytic (ulcerative, infiltrative or ulcerative-infiltrative) or mixed. In the exophytic form, mushroom-shaped, plaque-like growths on the mucous membrane with clear boundaries are noted. In the endophytic form, the ulcer may be limited to a tumor ridge, and the tumor may spread deep into the tissues in the form of an infiltrate without clear boundaries. In the advanced

period, there is massive destruction of surrounding tissues involving bone structures, the vestibule of the mouth, skin, and muscles [1].

The diagnosis is established on the basis of: 1) anamnestic data, namely the presence of a neoplasm that is not amenable to conservative treatment within 2-3 weeks; 2) physical examination, including a thorough clinical examination, palpation of the formation and adjacent tissues and regional lymph nodes; 3) cytological examination of scrapings, smears, punctate from the primary tumor, punctate from enlarged or suspicious lymph nodes; 4) pathological examination of biopsy (surgical) material; 5) instrumental examination methods, including ultrasound examination of oral tissues, ultrasound of the neck, computed tomography (CT)/magnetic resonance imaging (MRI), positron emission computed tomography, fibrolaryngoscopy according to indications [1].

Regarding diagnosis, Bron G. et al. in their work [7] describe a new dynamic CT method "Mouth open with tongue extended" which, according to the authors, can optimize TNM staging of oral and oropharyngeal cancer. Colleagues describe that cross-sectional imaging is essential to determine the local extent of oral and oropharyngeal cancers and determine TNM staging, but complex anatomy and frequent dental metal artifacts make this difficult. This study assessed the clinical benefit of the dynamic mouth-open-tongue-out maneuver on CT (CTmote) compared with conventional CT (CTconv) and MRI. Retrospectively, the study included 58 patients with histologically confirmed cancer of the oral cavity - 34 patients, oropharynx - 24 patients. All of them underwent endoscopy with biopsy, MRI, and CT. Data were divided into 3 data sets, and measurements were performed blinded by 2 independent radiologists. The gold standard was pTNM in 31% of cases; otherwise, cTNM obtained at a multidisciplinary team meeting using endoscopy and biopsy mapping was used. CTmote was applicable to all patients, including those already treated with surgery or radiation therapy. Accurate TNM staging was obtained in 68%, 83%, and 83% of cases on CTconv, CTmote, and MRI, respectively. The best pairwise comparison exam scores were 3%, 47%, 50% for CTconv, CTmote, and MRI, respectively. CTmote and MRI observer agreements, image quality, and confidence ratings were comparable and higher compared with CTconv ( $p < 0.001$ ). As a result of the data obtained, the researchers concluded that CTmote improves the assessment of the stage of tumors of the oral cavity and oropharynx compared to CTconv, while its performance is close to that of MRI. In clinical practice, the combination of CT with "Mouth open with tongue extended" maneuver and MRI appears to be the optimal imaging strategy for local staging.

A similar study on a comprehensive evaluation of the dynamic open mouth maneuver and an algorithm for reducing metal artifacts on CT images of the oral cavity and oropharynx was carried out by Bae Y.J. et al. [8]. The purpose of the study was to determine the optimal utility of the open mouth technique and the orthopedic implant metal artifact reduction (O-MAR) technique for oral and oropharyngeal CT. Between July 2017 and May 2019, this retrospective study included 59 subjects who underwent both conventional head and neck CT and open-mouth head and neck CT. All images were reconstructed using the O-MAR algorithm. Using conventional CT with/without O-MAR (CTc\_O/CTc) and open-mouth CT with/without O-MAR (CTo\_O/CTo), one reader measured noise levels in several anatomical areas of the oral cavity and oropharynx. Visual scores for banding artifact and overall subjective image quality were assessed by two independent readers. The following results were obtained. For the mobile tongue, retromolar trigone, and tonsil, mean noise was significantly lower and mean visual scores were significantly higher with CTo than with CTc or CTc\_O (all  $p < 0.001$ ). Mean vision scores were higher with CTo\_O than with CTo for the mobile tongue and tonsil (all  $p < 0.001$ ). In contrast, for the floor of the mouth and base of the tongue, mean noise was significantly higher with CTo\_O than with CTc or CTc\_O, and mean visual scores were significantly higher with CTc than with CTo or CTo\_O (all  $p < 0.001$ ). Conclusions: The open mouth maneuver and O-MAR technique may have different effects on CT image quality depending on the anatomical areas of the oral cavity and oropharynx.

In addition, there are data from Tota J.E. et al. [9] on inflammatory conditions of the tongue and the risk of oral cancer. The authors note that the morbidity of tongue and oral cavity cancer has increased since the 1980s among men and women in the United States for unknown reasons. The association of inflammatory diseases of the tongue with the risk of oral cavity and oropharyngeal

cancer among older adults in the United States (age 65 years and older) was examined. The researchers conducted a case-control study (2,534 oral cancers, 6,832 other oral cancers, 9,373 oropharyngeal cancers, and 200,000 controls) within the SEER-Medicare dataset (1992–2013). Medicare records were used to identify patients with clinically diagnosed inflammatory conditions of the tongue (glossitis, benign migratory glossitis, median rhomboid glossitis, atrophic glossitis, glossodynia, other specified conditions (eg, atrophy and hypertrophy), and other unspecified conditions) and precancerous oral conditions (leukoplakia /erythroplakia). Only conditions preceding cancer/control selection by more than 12 months were included. The following results were obtained. The prevalence of tongue inflammatory disease was significantly higher in patients with tongue cancer than in controls (6.0% vs. 0.6%; odds ratio [OR] adjusted for age, gender, race, Medicare use, and precancerous lesions, 5.8 [95% confidence interval (CI), 4.7-7.2]). This overall association was primarily due to glossitis - 5.6 (95% CI 4.4 to 7.2); other specified conditions - 9.1 (95% CI 5.5 to 15.2); and other unspecified conditions - 13.7 (95% CI 8.0 to 23.7). These associations remained strongly elevated for more than 5 years before tongue cancer (argument against reverse causation), in specialist-diagnosed conditions (argument against misclassification), and among patients who had an oral biopsy (argument against missing cancer). In 2013, approximately 1 in 11 patients with tongue cancer had previously been diagnosed with inflammatory tongue disease. Associations with inflammatory tongue disease were relatively weak for other oral cancers (OR 1.8 [95% CI 1.5 to 2.3]) and oropharyngeal cancers (OR 1.3 [95% CI 1.0 to 1.6]) and were observed only in those closest to the diagnosis of cancer. The authors concluded that inflammatory diseases of the tongue are associated with a significantly increased risk of oral cancer and precede cancer diagnosis by several years, highlighting the need for increased clinical surveillance among patients with such apparently benign diagnoses.

Tang M. et al. [10] emphasize that the molecular etiology and pathogenesis of tongue cancer remains unclear. In their study, the authors elucidated the pathogenesis of tongue cancer and explored new potential diagnostic and therapeutic targets. Four matched pairs of cancerous and paracancerous tongue tissues were collected for RNA sequencing (RNA-Seq) and differentially expressed genes were analyzed. RNA-Seq data from tongue cancer tissues were further analyzed using bioinformatics and quantitative reverse transcription-PCR analysis. Sequenced reads were quantified and qualified according to analysis requirements. Transcriptomes of tongue cancer tissues and paired paracancerous tissues were analyzed, and 1700 upregulated genes and 2249 downregulated genes were identified. Gene Ontology analysis revealed significant enrichment of terms related to extracellular matrix (ECM) organization, cell adhesion, and collagen catabolic processes. Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes analysis revealed that these differentially expressed genes were mainly present in the focal adhesion pathway, ECM-receptor interaction pathway, phosphoinositide 3-kinase (PI3K)-Akt pathway, and cell adhesion molecules. Comprehensive gene tree and pathway network analysis revealed that most cell cycle genes were upregulated, while most genes related to intracellular response, cell adhesion, and cell differentiation were downregulated. The ECM receptor, focal adhesion kinase (FAK) and PI3K-Akt pathways were closely related to each other and occupied key positions in differential signaling pathways. The ECM receptor, FAK, and PI3K-Akt signaling pathways have been found to synergistically contribute to the initiation and progression of tongue cancer and may serve as potential diagnostic and therapeutic targets for this type of cancer.

Malignant neoplasms of the oropharynx - a malignant tumor affecting the middle part of the pharynx; the border is a line drawn along the anterior palatal arches, roller-shaped papillae of the tongue, along the border of the soft and hard palate. The upper boundary of the oropharynx is a horizontal plane passing at the level of the hard palate, the lower is a horizontal plane located at the level of the highest point of the free edge of the epiglottis. Risk factors for oropharyngeal cancer: the presence of untreated inflammatory and precancerous diseases of the oropharynx (chronic ulcers from dentures, leukoplakia, erythroplakia); bad habits (smoking, alcohol abuse); genetic predisposition (presence of malignant diseases in relatives); carriage of human papillomavirus (HPV) (type 16,18) [11].

HPV is an important risk factor for oropharyngeal cancer and is associated with better treatment

responses compared with non-HPV oropharyngeal cancer. Regardless of location, there are no clinically available biomarkers for the early detection of these cancers, and many are detected at advanced stages and have poor 5-year survival rates [12].

As noted by Poelman M.R. et al. [13], worldwide, as well as in the Netherlands, there has been an increase in the morbidity of oropharyngeal cancer caused by HPV. This type of cancer occurs more often at a younger age than classic oropharyngeal cancer, which is usually caused by smoking and excessive alcohol consumption. Most often, the tumor occurs in the tonsils and at the base of the tongue. This study examined dentists' knowledge of oropharyngeal cancer, its association with HPV, and their willingness to play a role in prevention. 7,364 digital questionnaires were sent to dental providers and data from 607 dentists were analyzed. More than half of the respondents answered 48% of knowledge questions correctly. Significantly more female caregivers were aware of the relationship between HPV and oropharyngeal cancer and the availability of the HPV vaccine. Respondents felt it was important to discuss the relationship between HPV and oropharyngeal cancer with patients and to develop a protocol that would be useful in screening for oral and throat cancer.

Menezes F.D.S. et al. [14] note that HPV is responsible for the increased morbidity of cancer in the oropharynx, tonsils, and base of the tongue (i.e., sites associated with HPV). HPV has caused changes in the epidemiology of oropharyngeal and oral cavity cancer (OPC/OCC) in Asia, Europe, North America and Oceania. Thus, cancer morbidity in HPV-associated regions increases while in other non-HPV-associated regions decreases. In South America, although the morbidity of HPV-positive tumors is gradually increasing, there is an atypically low prevalence of HPV in people with OPC/OCC. To examine whether this dramatic shift in morbidity trends also occurred in this population, the authors assessed the burden of HPV on OPC/OCC morbidity trends in the city of São Paulo in Brazil. In this population-based study, we classified OPC/OCC into HPV-related and non-HPV-related subsites. Brazilian colleagues used Poisson regression to estimate age-standardized morbidity rates (ASRs) stratified by gender and age group and to examine age cohort effects. There were 15,391 cases of OPC/OCC diagnosed in HPV-related (n = 5898; 38.3%) and non-HPV-related (n = 9493; 61.7%) subdistricts. Overall, ASRs decreased for most sites, for both sexes, and for all age groups, with the exception of HPV-related OPC/OCC in young men and women, which increased by 3.8% and 8.6% per year, respectively. When analyzing the effect by birth cohort, the authors found an increased risk of HPV-related OPC/OCC in both sexes in recent birth cohorts; however, this risk was sharply reduced in non-HPV sites. Our data demonstrate an increasing risk of developing HPV-associated OPC/OCC in young adults, supporting the need for prophylactic HPV vaccination in this group.

According to Fan K.M. et al. [15] the morbidity of oropharyngeal cancer is rapidly increasing throughout Australia, particularly among men. Although the proportion of cases in the country caused by HPV is unknown, it is clear that vaccination has not yet had any impact. The aim was to analyze trends in oropharyngeal cancer morbidity in Australia from 1982 to 2017, with implications for prevention. Data were obtained from the Australian Cancer Database, compiled by the Australian Institute of Health and Welfare. An analysis of connection points is presented. There was a striking increase in the age-standardized morbidity rate by more than 1.5 times; the most significant increase occurred between 2007 and 2017 with an annual percentage change (APC) of +5.24% ( $p < 0.001$ ). A slow but gradual increase in age-standardized morbidity rate was observed in women with a statistically significant APC of +1.02% ( $p < 0.001$ ). Statistically significant bimodal trends of increasing APC were also observed in overall age-standardized morbidity rate. These growing trends are largely due to the increase in the practice of oral sex. The largest number of cases of the disease were detected in patients aged 55-69 years, which is associated with ongoing exposure to alcohol and tobacco. Between 1982 and 2017, the most common areas affected were the base of the tongue and the oropharynx.

Sharma D. et al. [16] studied treatment outcomes for oral and oropharyngeal cancer in young adults. As the authors note, the morbidity of oral squamous cell carcinoma (young age <40 years) ranges from 0.4% to 3.9%. As many studies show, there is a growing trend in the younger age group across the world as well as in India. The aim of the study was to compare the clinicopathological

profile, treatment and outcome of squamous cell carcinoma of the oral cavity and oropharynx in a young age group <40 years. This retrospective observational study was conducted by obtaining data from a selected cohort from 2013 to 2015. Patients were divided into 2 groups: group 1 (10-30 years) and group 2 (31-40 years) for comparison. SPSS software version 16 was used for statistical analysis. A cohort of 217 patients was analyzed. The male to female ratio was 11:1. The most common areas of primary tumor were the tongue and buccal mucosa. The primary location of oropharyngeal cancer was present in 3 (5.17%) and 22 (13.83%) patients, respectively, in the two groups. The mean overall survival in the two groups was 22.53 and 25.14 months, respectively ( $P = 0.119$ ). The median disease-free survival in the two groups was 7 and 8 months, respectively. The present study showed that the morbidity of oropharyngeal cancer increases with age; however, the course of the tumor process is more aggressive in the younger age group under 30 years of age.

Mäkinen L.K. et al. in their work [17], concerning the neglect and survival of patients with cancer of the tongue, oral cavity and oropharynx, provide the following data: approximately 30 to 40% of all patients with tongue cancer still die from this disease within five years. Early diagnosis of the disease is vital because treatment in this case will cause much less harm. The diagnosis is confirmed by a histological sample, which should be taken from each suspicious lesion and easily collected under local anesthesia using a punch. Already when seeking treatment, 25% of patients with tongue cancer are found to have metastases in the neck, which affect the prognosis. Heavy tobacco and alcohol use are the most important risk factors for tongue cancer.

Bai X.X. et al. [18] in a 10-year continuous single-center study and analysis of primary squamous cell carcinoma of the oral cavity and oropharynx found that among Beijing inhabitants who were diagnosed with cancer of the oral cavity and oropharynx, more than half were at an advanced stage, and the stage of cancer was the main prognostic factor oral cancer. The authors note that it is therefore necessary to strengthen recognition of oral cancer, as well as ensure its early detection and treatment to improve survival. This study aimed to describe some of the characteristics of the inhabitants of Beijing with oral and oropharyngeal squamous cell carcinoma who had received treatment at the Stomatology Hospital of Peking University and to analyze the survival rate and the prognostic factors of patients following surgical treatment. Data for 603 consecutive cases of primary oral cavity and oropharyngeal cancer between 2004 and 2013 were obtained from the Stomatology Hospital of Peking University. Clinical data including age, gender, living district, localization of the primary tumor, TNM stage, history of drinking and smoking, pathological differentiation, treatment, and survival were retrospectively analyzed. The male to female ratio was 1.1:1. The following results were obtained. The frequency of localization lesions in descending order: tongue (34.3%), gums (25.0%), buccal mucosa (13.8%), floor of the mouth (9.0%), oropharynx (8.5%), lip (6.3%) and palate (3.2%). Female patients with cancer of the oral cavity and oropharynx were significantly older than males ( $p < 0.05$ ). The proportion of patients with TNM stage III-IV cancer of the oral cavity and oropharynx was 52.4%. The results revealed that 65.3% of male patients and only 6.3% of female patients smoked or drank. The overall 5-year survival rate was 64%. Female patients had a worse prognosis than male patients. Among the patients who received surgery, tumor size and lymph node involvement were independent prognostic factors. Smoking and drinking were not prognostic factors.

Su W.W. et al. [19] assessed the effect of different anatomical areas on the late stage and survival of oral cancer (a 9-year prospective cohort of 27,717 cases in a population-based imaging program in Taiwan from 2004 to 2009) and analyzed the effect of different anatomical areas on the advanced stage and survival of oral cancer mortality from oral cancer found that, using lip cancer as the reference, the OR (95% CI) for advanced cancer was 2.20 (1.92-2.51) for the tongue, 2.60 (2.28-2.97) for the buccal area, 2.68 (2.20-3.28) for the floor of the mouth, 2.96 (2.52-3.47) for the hard palate, 6.04 (5.17-7.05) for the gums and 10.83 (9.20-12.74) for the oropharynx. Estimated hazard ratios (95% CI) for oral cancer mortality increased from 1.48 (1.31-1.67) in buccal area, 1.61 (1.43-1.82) in tongue, 1.68 (1.41-1.99) in the floor of the mouth, 1.79 (1.57-2.05) in the gum, 1.97 (1.71-2.26) in the hard palate and 2.15 (1.89-2.45) in the oropharynx. The conclusions are that differences in advanced stage and mortality from oral cancer were observed across anatomical areas and vigilant surveillance is required.

Jehn P. et al. [20] studied survival depending on tumor location in patients undergoing surgical treatment for cancer of the oral cavity and oropharynx. In a retrospective study, tumor lesions in 1486 patients were divided into 6 groups depending on tumor location. Patient age, gender, classification of tumor nodes and metastases, resection status, 5-year and disease-specific survival were statistically analyzed between groups. The results showed significantly lower disease-specific and lower 5-year survival rates for tumors located at the base of the tongue, oropharynx, due to higher disease stage and incomplete resection status. Metastases to the cervical lymph nodes and distant spread of metastases were more often observed when the base of the tongue and oropharynx were affected. In conclusion, the authors indicate that careful examination and precise clinical examination of specific areas of the oral cavity and oropharynx are critical for early diagnosis and treatment. The location of tumors in the oral cavity and oropharynx plays an important role in the prognosis of the disease.

Dhanireddy B. et al. [21] indicate that optimal treatment strategies for oropharyngeal squamous cell carcinoma remain unclear. When evaluating the results of treatment of surgically resectable oropharyngeal cancer with transoral robotic surgery (TORS) compared with radical chemoradiotherapy, researchers found that although there were no significant differences in survival between treatment groups, they persisted despite an increased comorbidity index in surgical patients. Given the potential for de-escalation and/or withdrawal of adjuvant therapy, especially in a less healthy population, TORS may prove to be the viable treatment option that it has become. The purpose of this study was to examine the effect of TORS on functional and long-term outcomes. A retrospective review of patients with tonsil and base of tongue cancer who underwent TORS with neck dissection ± adjuvant therapy between January 2011 and December 2016 was used and compared with a matched cohort of patients receiving primary chemoradiotherapy. Demographic, treatment, and outcome data were collected. Fifty-four patients received primary chemoradiotherapy, and 65 patients (surgical group) received TORS ± adjuvant therapy for clinical stage disease meeting study criteria. 25% (n=17) were treated with surgery alone. The remainder of the surgical group received postoperative radiation therapy (n=48), half of whom received adjuvant chemotherapy in addition to radiation therapy (n=24). 63% (n=41) of patients had no risk factors for chemotherapy. No differences in overall or disease-free survival were observed with TORS compared with chemoradiotherapy (p=0.9), although the Charlson comorbidity index was higher in the surgical group (p=0.01). The strongest predictor of long-term gastrostomy tube use was found to be comorbidities rather than treatment (p=0.03), with no significant differences beyond 12 months.

Now, as for this pathology in our country. The morbidity of cancer of the oral cavity and oropharynx (including cancer of the tongue and Kaposi's sarcoma of the palate) in the Republic of Kazakhstan in 2022 was 2.5 (3.0 - men; 2.0 - women) per 100 thousand population, which in absolute numbers amounted to 483 people, taking 18th rank place, just like the year before. The share of cases diagnosed for the first time in life, recorded by oncology organizations, was 1.4%. At the same time, 283 men fell ill (specific gravity - 1.9%, rank 14), women - 200 (specific gravity - 1.0%, rank 18) [22].

The morbidity of cancer of the oral cavity and oropharynx is higher than the national average in 10 regions of the country: North Kazakhstan – 5.8 (maximum rate); East Kazakhstan – 4.4; Karaganda and Pavlodar - 4.1; Kostanay - 3.9; Akmola - 3.7; Abay - 3.4; West Kazakhstan - 2.8; Atyrau and Aktobe - 2.6. The indicator is less than the national average in 9 regions: in Turkestan - 0.8 (the lowest level); Astana city – 1.5; Zhambyl - 1.6; Almaty and Shymkent city - 1.7; Kyzylorda - 1.8; Almaty city – 1.9; Zhetysay and Mangistau regions - 2.4 per 100 thousand population.

The mortality rate from this pathology was 1.3 (men - 1.8; women - 0.8) per 100 thousand population. In the structure of causes of mortality for both sexes in 2022, it ranks 15th, amounting to 1.9%, and in absolute numbers - 253 people (173 men and 80 women).

The regions where the mortality rate from cancer of the oral cavity and oropharynx is higher than the national average (1.3 per 100 thousand population) include: North Kazakhstan – 3.3 (maximum level); Abay - 3.1; West Kazakhstan – 2.3; East Kazakhstan - 2.2; Almaty city – 1.9; Kostanay - 1.7; Pavlodar - 1.6 and Akmola - 1.5. The lowest indicators were noted in Shymkent city - 0.5 (minimum level); Turkestan - 0.7; Almaty and Mangistau – 0.8; Atyrau, Karaganda, Kyzylorda and

### **XIII international scientific conference. London. Great Britain. 22-23.02.2024**

Astana city - 0.9; Aktobe – 1.0; Zhetysu - 1.1 and Zhambyl - 1.2 regions per 100 thousand population [22].

At the same time, the one-year mortality rate was 26.9%, occupying a high 7th ranking place for this indicator. The ratio between one-year mortality and neglect (stage IV) was 1.9 in 2022. Let us recall that the furthest distance from “1” is the worst ratio between the indicators of one-year mortality and neglect. This localization of malignant neoplasms took 12th rank after esophageal cancer - 5.2; lips – 4.0; cervix – 3.5; malignant lymphomas, malignant neoplasms of the skin, laryngopharynx – 2.8; malignant tumors of connective and soft tissues, liver, bladder – 2.4; larynx – 2.3; uterine body – 2.1; ovaries – 2.1.

It should also be noted that during preventive examinations in 2022, cancer of the oral cavity and oropharynx (including cancer of the tongue and Kaposi's sarcoma of the palate) can be classified as actively detected tumors with a significant increase compared to the level of 2021: the proportion of patients identified during medical examinations was 73.7% (59.2% in 2021).

At the same time, the proportion of patients identified during preventive examinations in the early stages in 2022 was 65.5%, while a year earlier it was 2.7% more (68.2%).

The regions where the proportion of patients with stages I-II of the pathology in question is above the national average (56.3%) include the following regions: Aktobe - 83.3% (maximum figure); Mangistau – 82.4%, Kyzylorda – 80.0%; Zhambyl - 78.9%; Almaty – 76.0%; Pavlodar - 71.0%; Zhetysu – 70.6%; Atyrau – 66.7%; North Kazakhstan - 63.3% and Almaty city - 63.2%.

The lowest rates of early diagnosis were found in Abay - 19.0%; Kostanay - 27.3%; Astana city – 31.6%; Akmola - 39.3%; West Kazakhstan - 42.1%; Turkestan - 47.1%; Karaganda - 49.1%; Shymkent city - 50.0% and East Kazakhstan - 53.1% regions of the country [22].

Of course, it is necessary to take into account migration processes and other factors influencing early diagnosis rates, but nevertheless, the results speak for themselves.

For cancer of the oral cavity and pharynx, the level of morphological verification in the country was 97.4%; at the same time, in 9 regions a 100% result was achieved; in the Kyzylorda region - the fourth year the worst result in the country - 80.8%, below the average level in the Mangistau - 85.7%, Pavlodar - 94.5%, Akmola - 95.1% and Turkestan - 95.2% regions.

The share of stage IV cancer of the oral cavity and oropharynx among all nosological forms of malignant neoplasms was 16.8%, occupying, together with kidney cancer, a fairly high 8th rank place in this indicator.

The share of stage IV above the national average was noted in 5 regions of the country: Akmola - 39.3% (maximum level); Abay - 38.1%; Karaganda - 35.8%; Astana city - 26.3% and East Kazakhstan - 21.9%.

The proportion of stage IV is less than the national average in 14 regions of the country: Zhambyl and Aktobe - 0.0% (not a single patient); Pavlodar - 3.2%; Atyrau – 5.6%; Almaty - 8.0%; Almaty city – 10.5%; Zhetysu, Mangistau and Turkestan – 11.8%; Kostanay - 12.1%; Kyzylorda and North Kazakhstan – 13.3%; Shymkent city - 15.0% and West Kazakhstan - 15.8% [22].

Statistical data on patients diagnosed with malignant neoplasms, being under observation for five years or more, and continuing to be observed in 2022, showed that the number of patients under the supervision of oncological organizations in Kazakhstan for more than five years continued to grow and at the end of the reporting year amounted to 110,790 people, with an increase of 6.6% (2021 year – 103,935 people, +4.4%) (form No. 7). The share of this category of patients or five-year survival rate for malignant neoplasms with a growing trend is 55.3% (55.0% in 2021).

We cannot ignore such an important clinical aspect as the coverage in the Republic of Kazakhstan of special treatment for patients diagnosed for the first time in their lives with cancer of the oral cavity and oropharynx. At the end of 2022, the absolute number of people who completed specialized treatment was 244 people, and 152 patients were continuing treatment. The following results were obtained in percentage terms by methods and types of treatment. 17.6% of patients received surgical treatment only, 11.5% only radiation treatment, 18.4% only drug treatment, 16.4% combined treatment, 24.2% complex treatment, and 8.6% chemo-radiation treatment.

Next, with regard to five-year survival rate of patients. As for cancer of the oral cavity and

oropharynx, at the end of 2022, 1,858 people or 9.5 per 100 thousand people were registered at the dispensary. At the end of 2021, there were 1,780 patients or 9.3 per 100 thousand population, respectively.

At the same time, the mortality rate of the observed contingents in 2022 decreased compared to the previous year and amounted to 13.6% in 2022 (15.2% in 2021).

The five-year survival rate of patients with cancer of the oral cavity and oropharynx was 44.2% in 2022 and 42.5% in 2021 [22].

Summarizing the above, we can conclude that cancer of the oral cavity and oropharynx occupies a significant place among all malignant neoplasms, ahead of the “grands” of oncological pathology in some indicators. At the same time, despite the fact that oral cancer and, of course, tongue cancer are among visually accessible localizations, this pathology continues to be a serious problem in modern clinical oncology. Great variability of symptoms, its similarity with inflammatory and other processes, leads to neglect of the disease. All this requires both oncologists and, first of all, primary health care workers, ENT doctors and dentists to increase the level of cancer alertness, inform the population about early symptoms that may indicate this pathology or the onset of proliferative changes and carrying out other high-tech preventive and diagnostic measures and, as a result, timely treatment.

An epidemiological assessment of the situation with cancer of the oral cavity and oropharynx in our country suggests that there are sometimes significant differences across regions not only in incidence rates, but also in the parameters of early diagnosis and mortality from this pathology. At the same time, it should be noted that a significant percentage of patients are actively detected during preventive examinations, which makes these activities indispensable in the general algorithm for early diagnosis and prevention of this pathology.

### **References**

1. Klinicheskiy protokol diagnostiki lecheniya «Zlokachestvennyye novoobrazovaniya polosti rta» - Odobren Obshchey komissiej po kachestvu medicinskih uslug Ministerstva zdravoohraneniya Respubliki Kazahstan ot «07» marta 2019 goda, Protokol №57 – 38 s (In Russ.).
2. Inchingolo F., Santacroce L., Ballini A. et al. Oral Cancer: A Historical Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 May 2;17(9):3168. doi: 10.3390/ijerph17093168.
3. Paré A, Joly A. Oral cancer: Risk factors and management *Presse Med*. 2017 Mar;46(3):320-330. doi: 10.1016/j.lpm.2017.01.004.
4. Montero P.H., Patel S.G. Cancer of the oral cavity. *Surg Oncol Clin N Am*. 2015 Jul;24(3):491-508. doi: 10.1016/j.soc.2015.03.006.
5. Wong T., Wiesenfeld D. Oral Cancer. *Aust Dent J*. 2018 Mar;63 Suppl 1:S91-S99. doi: 10.1111/adj.12594.
6. D'souza S., Addepalli V. Preventive measures in oral cancer: An overview. *Biomed Pharmacother*. 2018 Nov;107:72-80. doi: 10.1016/j.biopha.2018.07.114.
7. Bron G., Scemama U., Villes V. et al. A new CT dynamic maneuver "Mouth Opened with Tongue Extended" can improve the clinical TNM staging of oral cavity and oropharynx squamous cell carcinomas. *Oral Oncol*. 2019 Jul;94:41-46. doi: 10.1016/j.oraloncology.2019.04.023.
8. Bae Y.J., Kim T.E., Choi B.S. et al. Comprehensive assessments of the open mouth dynamic maneuver and metal artifact reduction algorithm on computed tomography images of the oral cavity and oropharynx. *PLoS One*. 2021 Mar 18;16(3):e0248696. doi: 10.1371/journal.pone.0248696.
9. Tota J.E., Engels E.A., Lingen M.W. et al. Inflammatory Tongue Conditions and Risk of Oral Tongue Cancer Among the US Elderly Individuals. *J Clin Oncol*. 2023 Nov 30;JCO2300729. doi: 10.1200/JCO.23.00729.
10. Tang M., Dai W., Wu H. et al. Transcriptome analysis of tongue cancer based on high-throughput sequencing. *Oncol Rep*. 2020 Jun;43(6):2004-2016. doi: 10.3892/or.2020.7560. Epub 2020 Mar 23.
11. Klinicheskiy protokol diagnostiki lecheniya «Zlokachestvennyye novoobrazovaniya rotoglotki» - Odobren Obshchey komissiej po kachestvu medicinskih uslug Ministerstva

**XIII international scientific conference. London. Great Britain. 22-23.02.2024**

zdravoohranenija Respubliki Kazahstan ot «07» marta 2019 goda, Protokol №57 – 40 s (In Russ.).

12. Leung L.L., Riaz M.K., Qu X. et al. Profiling of extracellular vesicles in oral cancer, from transcriptomics to proteomics. *Semin Cancer Biol.* 2021 Sep;74:3-23. doi: 10.1016/j.semcancer.2021.01.002.

13. Poelman M.R., Brand H.S., de Visscher J.G.A.M. et al. Knowledge of Dutch dentists regarding HPV associated cancer of the oropharynx. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 2021 Nov;128(11):557-563. doi: 10.5177/ntvt.2021.11.21073.

14. Menezes F.D.S., Latorre M.D.R.D.O., Conceição G.M.S. et al. The emerging risk of oropharyngeal and oral cavity cancer in HPV-related subsites in young people in Brazil. *PLoS One.* 2020 May 14;15(5):e0232871. doi: 10.1371/journal.pone.0232871.

15. Fan K.M., Sprague S., Zhang P. et al. Rates of oropharyngeal cancer continue to rise steeply amongst Australian men. *Oral Dis.* 2023 Jul;29(5):1959-1966. doi: 10.1111/odi.14202.

16. Sharma D, Singh G. Squamous cell carcinoma of the oral cavity and oropharynx in young adults. *Indian J Cancer.* 2016 Jul-Sep;53(3):399-401. doi: 10.4103/0019-509X.200681.

17. Mäkinen L.K., Hagström J., Mäkitie A. et al. Cancer of the tongue - early detection improves the prognosis. *Duodecim.* 2016;132(22):2063-70.

18. Bai X.X., Zhang J., Wei L. Analysis of primary oral and oropharyngeal squamous cell carcinoma in inhabitants of Beijing, China - a 10-year continuous single-center study. *BMC Oral Health.* 2020 Jul 17;20(1):208. doi: 10.1186/s12903-020-01192-6.

19. Su W.W., Su C.W., Chang D.C. et al. Impact of varying anatomic sites on advanced stage and survival of oral cancer: 9-year prospective cohort of 27717 cases. *Head Neck.* 2019 May;41(5):1475-1483. doi: 10.1002/hed.25579.

20. Jehn P., Dittmann J., Zimmerer R. et al. Survival Rates According to Tumour Location in Patients With Surgically Treated Oral and Oropharyngeal Squamous Cell Carcinoma. *Anticancer Res.* 2019 May;39(5):2527-2533. doi: 10.21873/anticancer.13374.

21. Dhanireddy B., Burnett N.P., Sanampudi S. et al. Outcomes in surgically resectable oropharynx cancer treated with transoral robotic surgery versus definitive chemoradiation. *Am J Otolaryngol.* 2019 Sep-Oct;40(5):673-677. doi: 10.1016/j.amjoto.2019.06.001.

22. Kajdarova D.R., Shatkovskaja O.V., Ongarbaev B.T. i dr. Pokazateli onkologicheskoy sluzhby Respubliki Kazahstan za 2022 god: statisticheskie i analiticheskie materialy. – Almaty, 2023. – 430 s (In Russ.).

**RELEVANCE OF ECHINOCOCCOSIS MORBIDITY IN THE KYRGYZ REPUBLIC**

**Kasyev Nurbek B.**

*candidate of medical sciences, associate professor of the department of general practice surgery  
with a course of combustiology of the*

*I.K. Akhunbaev Kyrgyz state medical academy*

ORCID: 0000-0002-3297-3558

**Nurbek uulu Altynbek**

*Assistant at the Department of Clinical Dentistry and Implantation of the Faculty of Medical Sciences of KSMA named after. I. K. Akhunbaeva*

**АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЭХИНОКОККОЗОМ В КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКЕ**

**Касыев Нурбек Бекташевич**

*к.м.н., доцент кафедры хирургии общей практики с курсом комбустиологии КГМА  
им.И.К.Ахунбаева*

ORCID: 0000-0002-3297-3558

**Нурбек уулу Алтынбек**

*ассистент кафедры клинической стоматологии и имплантации ФПМО КГМА им. И. К.  
Ахунбаева*

**Abstract**

More than 1200 cases of echinococcosis are registered annually in the Kyrgyz Republic. For the period from 2010 to 2023, the incidence of hydatidosis echinococcosis in comparison with 1991-2005 increased 2-fold (from 9.5 in 1991 to 18.6 per 100 thousand population in 2023). Among them children up to 14 years old make up 19 - 23%, which indicates a tense epidemiologic situation in our republic. In recent years there is a tendency to reduce the number of registered patients with echinococcosis, but unfortunately morbidity continues to remain at a high level in those areas where the epizootological disadvantage of this parasite. The high level of morbidity was noted in Osh, Naryn, Jalal-Abad and Issyk-Kul oblasts, which is from 14.2 to 19.1 per 100,000 population, which is 1.5-2 times higher than in other oblasts of the republic (Batken -7.9, Talas -8.9, Chui -10.7).

Analyzing the morbidity of echinococcosis in medical institutions of the republic showed that in most cases patients are treated with complicated forms of echinococcosis, the frequency of which reaches up to 42-55%. As a rule, at the neglected stage of echinococcosis due to late diagnostics operative treatment does not give a positive effect, which sometimes ends with lethal outcome. Consequently, a large number of complications in the nearest terms after surgery, a significant frequency of disease relapse in the distant, which significantly affects the outcome of treatment.

Despite the measures taken to prevent echinococcosis and decrease in the morbidity rate in recent years, the epidemiologic situation on echinococcosis persists in the republic.

**Аннотация**

Ежегодно в Кыргызской республике регистрируется свыше 1200 случаев эхинококкоза. За период с 2010 по 2023 гг. заболеваемость гидатидозным эхинококкозом по сравнению с 1991-2005 годом возросла в 2 раза (с 9,5 в 1991 году до 18,6 на 100 тыс. населения в 2023 году). Среди них дети до 14 лет составляют 19 – 23%, что указывают на напряженной эпидемиологической ситуации в нашей республике. В последние годы идет тенденция к уменьшению количество зарегистрированных больных эхинококкозом, но к сожалению заболеваемость продолжает оставаться на высоком уровне в тех районах где эпизоотологическому неблагополучию по данному паразиту. Высокий уровень заболеваемости отмечен на территории Ошской, Нарынской, Джалал-Абадской и Иссык-Кульской областей, что интенсивный показатель составило от 14,2 до 19,1 на 100 000

населения, что 1,5-2 раза превышает показатель по другим областям республики (Баткенская -7,9, Талаская-8,9, Чуйская -10,7).

При анализе заболеваемости эхинококкозом в лечебных учреждениях республики показали, что в большинство случаев пациенты обращаются с осложненными формами эхинококкоза, частота которых достигает до 42- 55%. Как правило, при запущенной стадии эхинококкоза из-за поздней диагностики оперативное лечение не дают положительного эффекта, которые и иногда заканчивается летальным исходом. Следовательно, большое число осложнений в ближайшие сроки после операции, значительная частота рецидива заболевания в отдаленном, что существенно отражается на исходах лечения.

Несмотря на проводимых мероприятий по профилактике эхинококкоза и снижение показателя заболеваемости в последние годы, в республике стойко сохраняется эпидемиологическая ситуация по эхинококкозу.

**Keywords:** Echinococcosis, retrospective analysis, epidemiologic situation, morbidity, Kyrgyz Republic.

**Ключевые слова:** Эхинококкоз, ретроспективный анализ, эпидемиологическая ситуация, заболеваемость, Кыргызская Республика.

**Введение.** Сравнительные показатели заболеваемости эхинококкозом в различные периоды показывают об ухудшении эпизоотической ситуации по всем регионам республики, особенно в тех районах, где население занимается горным животноводством. [1,2,4,5,6,7]

Согласно полученным данным, уровень инвазии за период с 2001 по 2022 г.г. выросло в 2-3 раза, а интенсивный показатель достиг от 9,5 до 20,2 на 100 000 населения. Наиболее высокий процент заболеваемости регистрируется в регионах Нарынской, Джалал-Абадской, Бссык-кульской области, что превышает от уровня среднереспубликанских показателей на 16, 1,4 и 1,1 раза[8,9].

В последнее время отмечается рост заболеваемости эхинококкозом и расширение географической границы инвазии. Рост заболеваемости отмечается не только у сельских жителей, но и среди городских населений. Эта сложившаяся ситуация обусловлена увеличением миграции населения, недостаточное проведение санитарно-эпидемиологических мероприятий в эндемических регионах и проблема диспансеризации населения, входящих в группу риска по эхинококкозу[6,12].

Ранняя диагностика и своевременное лечение больных с данной патологией продолжает оставаться актуальной проблемой в хирургии эхинококкоза. Несмотря на проведение мероприятий по профилактике и лечению эхинококкоза, сохраняется высокая частота диагностических осложнений, являющиеся причиной смерти и инвалидности людей, приводящей к экономическим потерям из-за затраты на лечение. [3,10,11,13,14].

**Цель исследования** явилась ретроспективный анализ заболеваемости эхинококкозом в Кыргызской Республики.

**Материал и методы исследования:** В работе использованы анализ данных литературы, официальной статистической отчетности более чем за двадцатилетний период (2001 – 2023), ретроспективный анализ истории болезней на основании результатов анамнеза, клинических, рентгенологических, УЗИ, КТ, иммуно-серологических методов (Реакция Кацони с очищенным антигеном и ИФА, ИХЛ) исследования.

Статистические данные обработаны с использованием современных методов анализа, компьютерной программы Excel MS.

#### **Результаты и их обсуждения.**

По данным Госсанэпиднадзора Кыргызской Республики, за последние годы отмечено снижение числа выявленных случаев эхинококкозом, но в целом по республике стойко сохраняется эпидемиологическая ситуация.

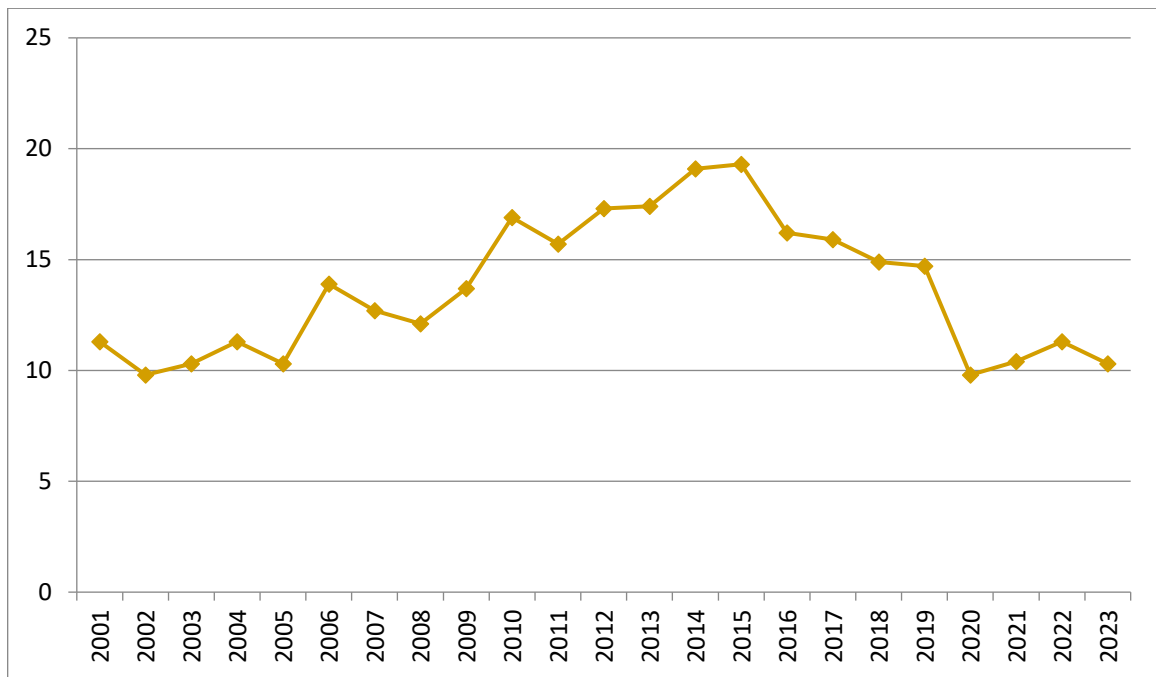


Рисунок 1. Статистические данные заболеваемости эхинококкозом в Кыргызской Республике 2001-2023г.г. (интенсивный показатель на 100 тыс. населения).

Как показано на рисунке 1, по республике интенсивный показатель заболеваемости эхинококкозом с 2001 года по 2023 год составила от 9,5 до 19,2 на 100 000 населения. Средний показатель интенсивности заболеваемости составил с 2001 по 2010г.г. – 12,4, а в 2011 по 2023 г.г.- 15,1 на 100 000 населения. Согласно по статистике, что показатель заболеваемости гидатидозным эхинококкозом по сравнению с 2001-2005 г.г. увеличился на 2,5 раза с естественным приростом +14,6%. В Нарынской области показатель заболеваемости населения в 2 раза выше общего показателя по республике. В Ошской и Джалал-Абадской области интенсивность показателя составили 18,4, 16,7 на 100 тыс. населения. Невысокая пораженность населения наблюдается в Баткенской (7,9), Талаской (8,9), Чуйской (10,7) областей. При анализе больных с эхинококкозом по территории проживания отмечается, что из большинства больных зарегистрированных в г. Бишкек, в основном преобладающую долю составляют жители приграничной страны Казакстана, а также Чуйской и Иссык-Кульской областей.

Эхинококковые кисты часто встречается у лиц трудоспособного фертильного возраста. Средний возраст пациентов составил  $35 \pm 16$  лет, что составило - 69,8%. При анализе распространенности эхинококкозом среди мужчин и женщин результаты показали практически одинаковую зараженность (47,5% - женщины, 52,5% - мужчины), но имеются факты, что в некоторых районах в основном преобладают женщины. Это объясняется тем, что уход за домашними животными, в том числе собак, осуществляется в основном женщинами.

На сегодняшний день наблюдается динамика роста заболеваемости среди детей до 14 лет, что составляет 14,9%. Наиболее часто заболевание встречается у детей младшего школьного возраста (7-12 лет) – 72,3%, в основном у мальчиков (57,2%). Увеличение количество выявленных детей с эхинококкозом свидетельствует о неэффективности проводимых мероприятий по дезинвазии объектов окружающей среды (сточных вод и их осадков), отсутствии меры по организации учета и регистрации домашних собак, регулирования численности и дегельминтизации безнадзорных собак.

В динамике за последние 5 лет отмечается снижение темпа прироста на 2,3% по сравнению с 2010-2015г.г. (16,9% против 14,6%), это видима связана с улучшением профилактической работы, санитарно-эпидемиологической и ветеринарной службы нашей республики или ограничение плана медицинской помощи населению в очаге заболевания.

При анализе истории болезней прооперированных больных по поводу эхинококкоза отмечается, что в большинстве случаев обращаются пациенты с осложненными формами эхинококкоза, частота которых достигает до 55%. Высокий процент осложненных форм эхинококкоза доказывают еще раз о напряженной эпидемиологической обстановке в некоторых районах страны (неосведомленность врачей в проблеме эхинококкоза, ухудшение санитарно-эпидемиологического контроля и диспансеризации населения входящих в группу риска).

Следует учитывать, что необходимыми мерами для профилактики эхинококкоза является соблюдение тщательной послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и субпродуктов животных в мясоперерабатывающих и других предприятиях, где занимаются убоем скота.

Таким образом, на основании анализа результатов исследований, можно отметить, что в последние годы сохраняются высокие показатели заболеваемости эхинококкозом в Кыргызской Республике и устойчивая динамика роста его осложнений, что требует принятия мер по усилению профилактических, противоэпидемических, лечебных мероприятий по эхинококкозу на должном уровне.

**Выводы:**

1. Проблема зараженности эхинококкозом целом в республике остается стабильно напряженной, о чем свидетельствует увеличение количество случаев заболеваемости эхинококкозом.
2. При анализе многолетней динамики заболеваемости эхинококкозом отмечается рост заболеваемости на 2,5 раза в 2022 году по сравнению с 2001 годом.
3. Вместе с тем, число больных рецидивов, множественных и осложненных формах растет, и вопросы диагностики и лечение остается серьезной проблемой.
4. Основными мерами для профилактики эхинококкоза является соблюдение правил и норм санитарно-гигиенических и ветеринарных требований, акцентируя внимание на проведение контрольно-надзорных мероприятий.

**Список источников информации**

1. Торгерсон П.Р. Обновленное глобальное бремя кистозного и альвеолярного эхинококкоза/Торгерсон П.Р., Крейг П.// Отчет о неформальной рабочей группе ВОЗ о цистических и альвеолярных эхинококкоза. Всемирная организация для здоровья животных. – Женева, Всемирная организация здравоохранения. 2011; 1. Torgerson P.R. Updated global burden of cystic and alveolar echinococcosis /Torgerson P.R., Craig P.// Report of the WHO Informal Working Group on cystic and alveolar echinococcosis surveillance, prevention and control with the participation of the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Organisation for Animal Health. -Geneva, World Health Organization 2011;1.
2. Сулейменов М.Ж. Распространение возбудителей паразитарных зоонозов в Казахстане / М.Ж. Сулейменов // Материалы докладов научной конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2014. – Т. 15. – С. 299-301. Suleimenov M.Zh. Distribution of pathogens of parasitic zones in Kazakhstan / M.Zh. Suleimenov // Materials of the reports of the scientific conference "Theory and practice of the fight against parasitic diseases." -M., 2014.- Т. 15.-S. 299-301.
3. Бебезов Х. С. Распространенность и хирургическое лечение эхинококкоза печени / Х. С. Бебезов, Д. Н. Нурманбетов, Ш. Ш. Чынгышбаев // Проблемы эхинококкоза в Кыргызстане / Сборник научных трудов. Бишкек, 2002. С. 22-27. Bebezov H. S. The prevalence and surgical treatment of echinococcosis of the liver / H. S. Bebezov, D. N. Nurmanbetov, Sh. Sh. Chyngyshbaev // Problems of echinococcosis in Kyrgyzstan / Collection of scientific works. Bishkek, 2002. S. 22-27.
4. Абдырасулов С. А., Айманбетов М. А., Акматов Б. А. Эпидемиология и профилактика эхинококкоза в Нарынской области // Материалы III съезда гигиенистов, эпидемиологов, микробиологов, паразитологов и инфекционистов Кыргызской Республики. Бишкек, 2011. С. 150-

152. Abdyrasulov S.A., Aimanbetov M.A., Akmatov B. A. Epidemiology and prevention of echinococcosis in the Naryn region // Materials of the III Congress of Hygienists, Epidemiologists, microbiologists, parasitologists and infectious disease specialists of the Kyrgyz Republic. Bishkek, 2011. S. 150-152.

5. Торгерсон П. Р., Караева Р. Р., Коркери Н., Абджапаров Т. А., Куттубаев О. Т. Кистозный эхинококкоз человека в Кыргызстане: эпидемиологическое исследование // Acta Trop 2003; 85: 51-61. Torgerson P.R., Karaeva R.R., Corkeri N., Abdyjaparov T.A., Kuttubaev O.T. Human cystic echinococcosis in Kyrgystan: an epidemiological study//Acta Trop 2003;85:51-61

6. Усубалиева Ж.М., Раимкулов К.М., Тойгомбаева В.С. Эпидемиологическая ситуация по заболеваемости эхинококкозами в Кыргызской Республике. // Республиканский научно - теоретический журнал «Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана». Бишкек, 2015; 4: 102-104. Usubaliev Zh.M., Raimkulov K.M., Toygobaeva V.S. The epidemiological situation on the incidence of echinococcosis in the Kyrgyz Republic. // Republican scientific and theoretical journal "Science, new technologies and innovations of Kyrgyzstan." Bishkek, 2015; 4: 102-104.

7. Раимкулов К.М., Тойгомбаева В.С., Куттубаев О.Т., Абдыжапаров Т.А., Бабаджанов Н.Н. Эпидемиологическая ситуация по эхинококкозам в Кыргызской Республике. Вестник КГМА, 2019; 3: 31-36. Raimkulov K.M., Toygombaeva V.S., Kuttubaev O.T., Abdyzharov T.A., Babadzhanov N.N. The epidemiological situation in echinococcosis in the Kyrgyz Republic. Bulletin of KGMA, 2019; 3: 31-36.

8. Оморов Р. А. Заболеваемость эхинококкозом в Кыргызской Республике / Р. А. Оморов, Ж. К. Конурбаева, Р. М. Баширов Р. М. // Центрально-Азиатский медицинский журнал, 2008. Т. 14. приложение 2. С. 40-42. Omorov R. A. The incidence of Echinococcosis in the Kyrgyz Republic / R. A. Omorov, J.K. Konurbaeva, R. M. Bashirov R. M. // Central Asian Medical Journal, 2008. Т. 14. Appendix 2 . S. 40-42.

9. Ветшев П.С., Мусаев Г.Х., Бруслик С.В. Эхинококкоз: современное состояние проблемы // Украинский журнал хирургии. 2013. № 3 (22). С. 196–201. Vetshev P.S., Musaev G.Kh., Bruslik S.V. Echinococcosis: current state of the problem // Ukrainian magazine of surgery. 2013. No. 3 (22). S. 196–201.

10. В. А. Вишнеvский, М. Г. Ефанов, Р. З. Икрамов и др. Эхинококкоз печени. Хирургическое лечение. Доказательная гастроэнтерология, 2, 2013. 18–25 С. V. A. Vishnevsky, M. G. Efanov, R. Z. Ikrarov and others. Echinococcosis of the liver. Surgery. Evidence Gastroenterology, 2, 2013. 18–25 S.

11. Т. Джунгансс, А. М. Да Сильва, Дж. Хортон. и др., Клиническое лечение кист эхинококкоза: ст. Проблемы и перспективы// Американский журнал тропической медицины и гигиены. - 2008. - 79 (3). - С.301-311. Junghanss T., A.M. da Silva, Horton. J. et al., Clinical management of cysts echinococcosis: state of the art. Problems and perspectives // American journal of Tropical Medicine and Hygiene. — 2008. — 79(3). — P. 301-311.

12. Иманалиев Т.И., Калыбекова Б.Н. Распространенность эхинококкоза в Кыргызской Республике // Вестник КНУ имени Ж.Баласагына. - 2016. Т.88, №4. - С. 17-24. <https://vestnik.knu.kg/wp-content/uploads/2019/05/vestnik42016.pdf>.

13. Deplazes P., Rinaldi L., Rojas C. A., et al. Global distribution of alveolar and cystic echinococcosis. Advances in parasitology. 2017; 95: 315-493.

14. Wen H., Vuitton L., Tuxun T., et al. Echinococcosis: advances in the 21st century. Clinical microbiology reviews. 2019; 32(2): e00075-18.

# Pedagogical sciences

## THE FEATURES OF ORGANIZING SPEAKING PRACTICE IN FOREIGN LANGUAGE LESSONS IN HIGH SCHOOL

**Abay Amina Bakhitzhankyzy**

*4th year student,*

*Abylai Khan Kazakh University of International Relations and World Languages,*

*Pedagogical Faculty of Foreign Languages*

**Uzakhbayeva Sahipzhamal Askarovna**

*d.p.s, professor,*

*Abylai Khan Kazakh University of International Relations and World Languages*

### **Abstract**

The article examines the peculiarities of organizing speaking practice in foreign language lessons in high school, provides examples of tasks and exercises at the initial, intermediate, and advanced stages of teaching monologue, as well as a system of exercises for teaching prepared and unprepared speech, describing characteristic features inherent to this age group.

**Keywords:** speech communication, speaking, speaking instruction, monological skills, communicative situation, monological, dialogical speeches.

The modern international situation, informational explosion, international economic and political integration necessitate the involvement of an increasing number of specialists in various fields of science and technology in direct implementation of international scientific and technical relations, accompanied by significant growth and expansion of cultural and business contacts - all this has imposed its requirements on the nature of proficiency in a foreign language and thereby determined certain principles and parameters of new teaching methods, particularly in foreign languages.

The conditions of foreign language communication in the modern world, where a foreign language serves as a means of communication, cognition, obtaining and accumulating information, have predetermined the necessity of mastering all types of speech activities: speaking and listening comprehension in the foreign language, as well as reading and writing.

All this confirms the relevance of the present work, determined by the necessity of adequate mastery of a foreign language in the process of education in the conditions of a general education school.

### **Introduction**

Speaking as a form of speech activity primarily relies on language as a means of communication. Speech, as speaking, is verbal communication, i.e., a verbal process of communication using language. The means of verbal communication are words, which carry meanings embedded in societal experience. Words are spoken aloud, silently, written, or replaced by specific gestures for deaf individuals, which serve as carriers of meanings [1].

The aim of teaching speaking in foreign language lessons is to develop speech skills that would enable students to use them in unscripted speech practice at the level of commonly accepted everyday communication.

Achieving this goal is associated with the development of the following communicative skills in students: understanding and producing foreign language statements in accordance with the specific communication situation, speech task, and communicative intention; implementing their verbal and non-verbal behavior, taking into account the rules of communication and the national-cultural peculiarities of the country whose language is being studied; using rational techniques for mastering a foreign language and independently improving in it [2].

Upon completing the course of foreign language instruction in speaking, students should have developed the following communicative skills:

- engaging in dialogical communication with adults and peers, including native speakers of the target language, within the spheres, topics, and communication situations;
- making statements about themselves and the surrounding world, about what they have read, seen, heard, expressing their attitude towards the perceived information or subject of speech.

Speaking skills, like any other skills, do not develop on their own. Special exercises and tasks must be used for their development, meaning there should be lessons primarily focused on developing speaking skills.

Methodology distinguishes practical, general educational, upbringing, developmental, and strategic goals of teaching.

General educational goals "involve using the language being studied to improve the general culture of students, expand their horizons, increase their knowledge about the country whose language is being studied, its culture, science, literature, art, and - through the language - generally about the world" [3]. The upbringing goal is associated with "the development of all aspects of personality: worldview, thinking, memory, system of moral and aesthetic views, character traits, the need for further self-education and upbringing", and is implemented through working with texts of various genres, conversations with students, watching movies, performances, and conducting extracurricular activities. The developmental goal implies the development of students' language abilities, culture of speech behavior, interest in language learning, personality traits such as stable positive emotions, volitional qualities, memory, as well as general educational skills. The strategic, or global, goal implies the formation of "secondary language personality" traits on three levels: verbal-semantic (knowledge of the language system and the ability to use it in various communication situations), cognitive (knowledge of concepts, ideas, representations that form a "worldview"), and pragmatic (the ability to achieve goals, motives, interests, evaluations in the process of speech activity) [4]. The practical goal in modern methodology includes mastering the language by students as a means of communication and the formation of knowledge, skills, and abilities of a technological nature.

At each stage and in specific teaching conditions, the aforementioned goals can be reflected in certain tasks. For example, the practical goal of education can be realized in the following tasks: subject-specific, language-oriented, speech-oriented, general educational, sociocultural, and professional. Subject-specific tasks are related to teaching within the spheres, situations, topics of communication, and communicative intentions; language-oriented tasks deal with syntactic, morphological, word-formation, lexical, grammatical, and phonetic material; speech-oriented tasks focus on the development of listening, speaking, reading, writing, and translation skills; general educational tasks involve the development of skills such as expressing thoughts or forming skills in using IT; sociocultural tasks focus on the cultural aspect of education content; the professional aspect of the practical goal of education is associated with innovative, regulatory, evaluative, and contact-establishing tasks [5].

Thus, educational goals are the basic components of the teaching system, realized in tasks. The ultimate goal of mastering a foreign language is the formation of intercultural communicative professionally oriented competence, which includes a number of interrelated and interdependent competencies in the form of knowledge, skills, abilities, and competence in the form of the ability to use them in various communication situations.

Foreign languages, according to the educational standard, are a compulsory subject in the school curriculum (studied in grades 3-11). In our opinion, the ultimate goal of mastering a foreign language in the form of forming intercultural communicative professionally oriented competence is too extensive and cannot be fully realized at school, even in the upper grades, as school education is a fundamental element in the educational process, preparing for professional training.

Education in school in general, and in senior classes in particular, focuses on the formation of communicative, sociocultural, linguistic competencies and the implementation of general educational, developmental, strategic, and practical goals of education.

## **Methods**

The study employed both theoretical and empirical methods. Works of scholars from distant and near abroad on the subsequent problem were analyzed, and students were determined forms and methods of presenting project results, authentic materials, questionnaires, interviews, role-playing games were used, as well as survey methods, observation, and interviews discussed and verified students' activities at all stages of project work.

## **Results and Discussion**

The basis of modern speaking teaching methods consists of the following categories of oral communication: situation, position, commonality, role, type, and sphere of communication. These categories are considered in contemporary science as models of speech communication. Communicative (speech) situation is one of the most important of the listed teaching methods.

In domestic methodology of teaching foreign languages, two main ways of developing speaking skills are distinguished.

1) *"top-down"* - implies the development of monological skills based on a read text.

2) *"bottom-up"* - is associated with the development of these skills without relying on the text, based only on the themes and issues discussed, the studied vocabulary and grammar, as well as speech structures.

The content of a lesson built using the "top-down" method has several advantages. The text sufficiently outlines the speech situation, and the teacher does not need to come up with various ways to create a speech situation in the lesson. Students use a ready-made speech situation in their speech expressions, partially modifying it with the help of certain speech exercises.

At the pre-text stage, students compose mini-monologues, think about the content of the text, comment on its title. After reading the text, they make more serious statements, establish logical and semantic connections in speech, analyze the expressive means used, speech techniques, methods of argumentation, etc.

Another advantage is the carefully selected texts with a high degree of informativeness, which contribute to the realization of educational goals of teaching. They contain good language and speech support, a model for imitation, a basis for composing their own speech statements following the example.

The content of a lesson built using the "bottom-up" method. In this case, the monologue is constructed without relying on a specific text. This approach is used by the teacher in the following cases:

1. At the initial stage of learning, when students cannot read yet or when educational texts are unlikely to offer a serious substantive basis for the development of speaking skills.

2. At the middle and senior stages of learning, when the linguistic and substantive level of knowledge on the discussed topic or issue is sufficiently high. In this case, the proposed monologues can be based not so much on the material of a specific text as on the basis of many texts read or heard in native and foreign languages. Typically, in this case, interdisciplinary connections, a common understanding of the issue, its individual interpretation, etc., are supposed to be used [6].

3. In order to achieve the desired level of monological speech in this case, the teacher must be sure that: students have a sufficient information base on this topic (taking into account interdisciplinary connections); the language level (lexical and grammatical) is sufficient for successful discussion of this topic in a foreign language; students have the necessary range of means for implementing various speech functions (agreement, disagreement, conveying or requesting information, etc.); students possess speech skills (ways of linking various speech statements, discursive techniques, speech composition, etc.).

In accordance with the principle of integration and differentiation, teaching practically all aspects of language and types of speech activity are closely interrelated. Examples of tasks and exercises at the initial, intermediate, and advanced stages of monologue teaching are presented in Table 1.

**Table 1. Tasks and exercises at the initial, intermediate, and advanced stages of monologue training.**

<b>№</b>	<b>Stages of Work</b>	<b>Tasks and exercises</b>
<i>At the initial stage of monologue training</i>		
<b>1.</b>	Familiarization with words and their initial practice at the word and phrase level	Name the word while looking at the picture. Choose the word that does not fit into the given group of words. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Read the words.</li> <li>• Formulate phrases from the given words.</li> <li>• Fill in the blanks in the sentence.</li> <li>• Find mistakes.</li> <li>• Guess the word from its definition.</li> </ul>
<b>2.</b>	Practice of words at the sentence level	Answer questions that involve using new vocabulary. Formulate questions based on given answers. Fill in the blanks/complete sentences. Connect disjointed parts of the sentence. Paraphrase sentences using the given words.
<i>2. At the intermediate and advanced stages of monologue training</i>		
<b>1.</b>	Repetition of memorized material on the given topic	Frontal discussion of the topic/conversation. Answering questions. Creating a spider diagram / topic outline. Reviewing/repeating vocabulary related to the topic.
<b>2.</b>	Introduction to new language material and its initial practice	Lexical exercises at the word and phrase level. Language games (bingo, guessing games, language lotto, etc.).
<b>3.</b>	Speech exercises	Express your opinion on a question/statement/quote, etc. Comment on a proverb. Prepare a report/message on a topic, etc.

In Table 2, a system of exercises for training prepared and unprepared speech) is presented (based on N.I. Gez, A.A. Mirolubov) [2;6].

**Table 2. System of exercises for training prepared and unprepared speech**

№	Exercises for training prepared and unprepared speech	Texts
1.	Exercises for training prepared monologic speech	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproduction of coherent statements with some modification (changing the end or beginning, introducing a new character, modifying the composition of the narrative, etc.);</li> <li>• Creating a situation or narrative (using key words, based on a plan; on a given topic, briefly outlined in the native language, etc.);</li> <li>• Describing a painting or series of paintings (caricatures, silent films, slide films, etc.);</li> <li>• Reproduction of situations where the given words, phrases, and expressions are used;</li> <li>• Explanation of a headline (realia) in a foreign language; defining and briefly justifying the theme of a listened narrative (radio program, report, speech);</li> <li>• Highlighting the semantic parts of a message, titling them;</li> <li>• Retelling (close to the text, summary retelling, abstract retelling);</li> <li>• Condensing a listened message or read narrative; conveying information in a few phrases;</li> <li>• Creating a plan for a listened narrative; presenting dialogues in monologic form, etc.</li> </ul>
2.	Exercises for training prepared dialogic speech	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Answers to questions (brief, full, and detailed); posing situational and pivotal questions; dialogization of a listened or read monologic text;</li> <li>• Composition of a (new or read) dialogue on a given topic;</li> <li>• Dramatization of a monologic text; supplementing or modifying a dialogue, conducting directed (or independent) dialogue based on the content of a narrative (educational film, slide film, etc.).</li> </ul>
3.	Exercises for training unprepared monologic speech	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventing a headline and justifying it; describing a painting or caricature not related to the studied topic;</li> <li>• Creating a similar situation based on previously listened or read material;</li> <li>• Justifying one's own judgment or attitude toward facts;</li> <li>• Defining and justifying the quintessence of a statement;</li> <li>• Characterizing the characters (settings, epochs, etc.);</li> <li>• Evaluating a listened or read narrative;</li> <li>• Creating brief announcements and postcard texts.</li> </ul>
4.	Exercises for Training Unprepared Dialogic Speech	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulating reasoned responses to questions; conducting combined dialogues (with replicas and comments from other students);</li> <li>• Conducting a managed dialogue without prior preparation (with supports and without supports);</li> <li>• Conducting question-and-answer games or quizzes; organizing a discussion or debate.</li> </ul>

During the work, students completed the assigned tasks. All tasks were divided into three blocks, each of which characterized a specific type of speech. Each student was offered the following tasks.

For example, in the first block, to assess the level of proficiency in monologue by individual students, we used individual forms of assessment such as: answering communicative questions based on prompts, based on the text; monologue based on the same prompts. Individual forms of assessment are the only possible means of assessing monologue skills.

To assess students' monologue skills, they were provided with a text on the topic of "Hobbies," after reading which students were required to answer the question, "What is a hobby?" This task was presented to determine whether the students possess the ability to independently formulate a statement in accordance with the situation without prior preparation, use a variety of lexical-semantic and syntactic structures, and also evaluate their ability to express their opinion on the statement.

*1. Read the text about hobbies. Answer the questions: «What is a hobby?»*

#### *Hobbies*

People have hobbies for pleasure. It is what people do for interest and enjoyment, rather for financial reward. It can be collecting, making different things, doing sports and getting further education in your favourite sphere. Engaging in a hobby can lead to acquiring substantial skills, knowledge and experience.

What are hobbies for some people are professions for others: a game tester may enjoy cooking as a hobby, while a professional chef might enjoy playing computer games.

Next, in the second block, to assess the development of dialogical speech skills, we chose a frontal method of assessment. This oral assessment is most convenient for ongoing monitoring and for identifying the degree of material acquisition or automatization, as well as for assessing overall progress. This assessment is purposeful and conducted under the guidance of the teacher, in the form of a question-and-answer exercise, where the teacher plays the leading role, except in cases where dialogical skills of initiating and maintaining a dialogue are being assessed. During group assessment, a group of students is engaged in the conversation.

Students were asked to answer the teacher's questions based on the text they had read. This task was conducted to assess dialogical speech skills (dialogue-interrogation). Students should be able to participate in a conversation, combining short exchanges with more elaborate statements.


1. Is it interesting to have a hobby?
2. What can people collect?
3. What hobbies do you know?
4. What is your hobby?
5. Is it fun to have a hobby?
6. What is your favourite pastime?

In the third block, to assess the proficiency in monological speech skills, students were asked to compose a brief monologue about the role of hobbies in people's lives.

3. Think about the role of hobbies in our lives and prepare a short monologue (6-7 sentences)

To determine the level of proficiency in both monological and dialogical speech skills among students, we utilized survey and questionnaire methods on the theme: "Healthy body, healthy mind."

During the course of our work, we also employed a system of exercises using the "Brainstorming" technology.

<p><b>Stress free</b>  <b>“Just take it easy”</b></p> <p>How we can overcome stress?                  Find ways to calm down in a stressful situation. What is the best / the worst way?</p>	
<b>DO's</b>	<b>DONT's</b>
	
<p><b>Accident-phone. Doctor, doctor!</b>                  Remember names of the diseases and find the names of doctors who will help with these diseases.</p>	
<b>Disease</b>	<b>Doctor</b>

Thus, if in monologue training we establish a close connection with working on texts from "top to bottom," in this case, we can trace similar parallels with the formation of lexical speech skills, especially at the level of sentences and supra-phrasal unity.

In teaching monologue and dialogue, there are many similarities, but nevertheless, it should be acknowledged that dialogical speech poses much more difficulties for educational communication than monological speech. Undoubtedly, much depends on the situation, the psychological characteristics of the students, and numerous other factors, but this assertion has quite objective justification.

The dynamics of human development, the formation of one's personality, are directly related to age-related physiological and psychological characteristics, which need to be taken into account in the process of teaching a foreign language, including within a multimedia educational space.

Many scholars have emphasized the need for a deep study and consideration of children's age and individual characteristics in the process of education and upbringing (A.V. Disterweg, J.A. Comenius, J. Locke, J.-J. Rousseau, L.N. Tolstoy, K.D. Ushinsky, etc.). The theory of the appropriateness of education has been developed, based on the postulate of the necessity to take into account the natural features of a child's development. It is known that both in domestic and foreign developmental psychology, there exists a scientific periodization of human mental development (B.G. Ananiev, P.P. Blonsky, L.I. Bozhovich, L.S. Vygotsky, D.B. Elkonin, etc.). The activity approach to the development of the problem of periodization of mental development is associated with the general psychological concept of L.S. Vygotsky.

In the senior school age, there is a significant change in the nature of cognitive activity. Children of this age group are not satisfied with mere perception of the studied phenomena; they tend to understand the existing causal relationships, regularities, and the nature of the emergence of processes, events, and phenomena. When forming foreign language communicative competence in schoolchildren, there arises a necessity to make the learning process problem-solving and heuristic: on one hand, there's a need for the teacher's positions to be reasoned and the evidence convincing, and on the other hand, students need to be able to independently identify and formulate problems, lead discussions, analyze, and generalize [7]. In foreign language lessons, it is advisable to offer senior students` tasks that require intensive intellectual activity, the ability to compare, find common and distinctive features, highlight the main points, establish causal relationships, and draw conclusions.

The most characteristic feature of this age is curiosity, intellectual curiosity, the desire for knowledge and information. High school students strive to acquire new knowledge, directing their

mental activity to the sphere that interests them the most. At this age, the desire for independence becomes evident, which allows the teacher to organize educational activities aimed at forming foreign language communicative competence within a multimedia educational space, with a significant increase in autonomy. Senior students are proficient in various methods of working with information in a multimedia format; they can do many things on their own and strive to expand the scope of such activities, fulfilling the need to be and be considered an adult.

Senior students are attracted to research activities; they enjoy making independent discoveries. A great advantage of senior students is their readiness for all types of educational activities that make them feel like adults in their own eyes. They are attracted to forms of independent work in class, complex educational material, and the opportunity for independent learning [8]. However, middle school students may not always be able to realize this readiness, as they lack the corresponding methods of performing new forms of educational activities and cannot satisfy the main need of the age - the need for self-assertion. Educational activities are considered formed only when students, following their own motives, can independently set educational tasks, choose appropriate methods and ways to solve them, control, and evaluate the results obtained [9].

Obviously, in organizing the teaching of high school students a foreign language, internal stimulation of their cognitive activity, the development of their interests, and learning motivations, coinciding with the satisfaction of the dominant needs of the age, is of special importance. Equally important is a careful approach to the selection of educational material since for high school students, the quality of the information presented is of great importance. Interesting, engaging material stimulates their imagination, activates thinking, and helps focus.

### **Conclusion**

Thus, teaching a foreign language involves the development of learners' skills and abilities in all types of speech activities: reading, listening, writing, and speaking for their further use outside the walls of educational institutions. In our view, speaking poses the greatest difficulties for learners.

Speaking, as a type of speech activity, occupies one of the central places in the process of learning a foreign language today. Teachers face numerous difficulties in conducting lessons aimed at developing speaking skills in learners. To minimize these difficulties, it is necessary to understand that speaking skills, like any other skills, do not develop on their own. Special exercises, tasks, and whole lessons aimed primarily at developing speaking should contribute to their formation. To "get students talking" in class, it is necessary, first of all, to create a favorable atmosphere, allowing learners to express their thoughts freely, without fear of making mistakes. Secondly, it is necessary to provide an adequate number of verbal (various cards, diagrams, tables, summaries, plans) and non-verbal (musical fragments, photographs, pictures) supports. Thirdly, the teacher needs to ensure that all students are involved in communication in the foreign language during the lesson, using individual, pair, group, and frontal forms of work. By following these recommendations, foreign language lessons aimed at developing speaking skills will be not only interesting but also productive.

### **References**

1. Mandel, B.R. Pedagogy. Textbook / B.R. Mandel. – Moscow: Flint, 2014. – 288 p.
2. Mirolyubov, A.A. Methods of Teaching Foreign Languages. Traditions and Modernity. Textbook / A.A. Mirolyubov. – Moscow: Titul, 2010. – 464 p.
3. Shchukin, A.N. Methods and Technologies of Teaching Foreign Languages. Textbook for Teachers and Students of Linguistic Universities / A.N. Shchukin. – Moscow: Ikar, 2014. – 240 p.
4. Shchukin, A.N. Teaching Methods of Foreign Languages. Textbook / A.N. Shchukin, G.M. Frolova. – Moscow: Ikar, 2014. – 240 p.
5. Shchukin, A.N. Theory of Teaching Foreign Languages (Linguodidactic Foundations). Textbook for Teachers and Students of Linguistic Universities / A.N. Shchukin. – Moscow: VK, 2012. – 336 p.
6. Gez, N.I. Formation of Communicative Competence as an Object of Foreign Methodological Research / N.I. Gez // Foreign Languages in School. - 1985. - No. 2. - P. 17-24.

**XIII international scientific conference. London. Great Britain. 22-23.02.2024**

7. Gez N.I. Development of Communicative Competence in Role-Playing Situations // Abstracts of the All-Union Scientific Conference "Communicative Units of Language". Moscow: Moscow State Pedagogical Institute named after M. Torrez, 1984, p. 124.
8. Panina, T.S. Modern Methods of Activating Learning / T.S. Panina, L.N. Vavilova. - Moscow, 2008. - P. 39-40.
9. Myasoed, T.A. Interactive Learning Technologies: Special Seminar for Teachers / T.A. Myasoed. – Moscow, 2004. – 82 p.

**PROJECT-BASED TEACHING METHODOLOGY FOR FOREIGN LANGUAGE TEACHING IN THE CONTEXT OF MODERN PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES**

**Rsymbet Balnur Aidarbekkyzy**

*4<sup>th</sup> year student,*

*KazUIR&WL named after Ablai Khan, Almaty, Kazakhstan*

**Uzakbayeva Sakhipzhamal Askarovna**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,*

*KazUIR&WL named after Ablai Khan, Almaty, Kazakhstan*

**Abstract**

The article provides a retrospective analysis of the use of project methodology in foreign and domestic education systems; considers the project-based teaching methodology for foreign languages in the context of modern pedagogical technologies; describes methods of applying project methodology in the process of teaching foreign languages.

**Keywords:** project method, project methodology, technology, design, project tasks, foreign language, pedagogical technology.

In recent times, there has been a global focus on humanizing education, which finds expression in orienting the learning process towards the development of the learner's personality.

Among the variety of new pedagogical technologies in the education system, the project-based methodology is based on a personality-oriented approach, which involves reorienting the entire learning process towards the setting and solving cognitive-communicative and research tasks by students themselves. This allows considering project-based learning as one of the most productive and intensive methods, which contributes to achieving high results in students' education and personal development.

The application of project methodology is especially relevant at the senior stage of learning a foreign language in secondary schools. It is precisely at the final stage of education that students' independent use of a foreign language comes to the fore as a means of acquiring new information, enriching vocabulary, expanding linguistic knowledge, and applying them in new areas of the surrounding reality [1, p. 54].

**Introduction**

The scientists' appeal to the problem of personality-oriented learning has a long history. At the end of the 19th century, the didactic searches of Western educators were imbued with attention to the emotional attractiveness of learning. The ideas of humanistic direction in philosophy and education were associated with the project method, also called the «problem method» or «goal-oriented act method».

Today, project-based learning has found wide application in educational systems of many countries around the world. Its high effectiveness is confirmed by teachers from Great Britain, the USA, Belgium, Brazil, Finland, Germany, Italy, and other countries, where the ideas of J. Dewey (humanistic approach to education), as well as his students and followers W. H. Kilpatrick, E. W. Collingwood, have gained wide popularity due to the rational combination of theoretical knowledge and their practical application to solve specific problems of the surrounding reality in the joint activities of schoolchildren.

The ideas of project-based learning emerged in Russia almost parallel to the developments of American educators. N. K. Krupskaya, S. T. Shatsky, V. Petrova, B. V. Ignatyev, V. N. Shulgin, M. V. Krupenina paid great attention to the project method. Russian educators believed that the critically reworked project method could ensure the development of students' creative initiative and independence in learning and would contribute to the direct connection between acquiring knowledge and skills and applying them to solve practical tasks. Among them, V. M. Shulgin, M. V. Krupenina, B. V. Ignatyev considered it the only means of transforming the school from a place of study into a

school of life, where knowledge acquisition would be based on and in connection with the labor of students.

At the heart of the modern understanding of project methodology, according to E. S. Polat, lies «the use of a wide range of problem-solving, research, and search methods focused clearly on a real practical result significant for the student, on the one hand, and on the other hand, the development of the problem as a whole, taking into account various factors and conditions for its solution and implementation of the results» [2, p. 4].

Based on the above, it should be said that project-based learning is always aimed at independent active cognitive-practical activity of students in solving a personally significant problem, during which the basic regularities of scientific theory are discovered and deeply assimilated.

### **Methods**

During the work, theoretical and empirical methods were used. The works of distant scientists (J. Dewey, E. Collingwood, W. H. Kilpatrick, etc.) and domestic ones (B. V. Ignatyev, V. M. Shulgin, E. S. Polat, I. L. Bim, etc.) on the researched problem were analyzed, the forms and methods of presenting the project results by students (interviews, advertisements, role-playing games) were determined, and through methods of survey, observation, interview, the activities of students at all stages of project work were discussed and verified.

### **Results and Discussion**

Over the past decades, the main orientations of school education development in society have been aimed at the intellectual and moral-spiritual development of the individual. Today, it becomes obvious that knowledge is not transmitted but acquired through personally significant activities since knowledge itself, without certain skills and abilities to use it, does not solve the problem of educating a person and preparing them for real-life activities outside the educational institution [3, p. 8].

An analysis of scientific literature shows that the current goal of education is not merely knowledge and skills, but certain personal qualities. Post-industrial society is interested in citizens being able to act independently, make decisions, and adapt flexibly to changing life conditions.

Accordingly, school education should be aimed at solving the following tasks:

1. Formation of readiness to solve various problems. Obviously, depending on the situation, solving a specific emerging problem will rely on a whole range of knowledge, skills, and abilities in different subject areas.

To ensure the formation of this quality, it is necessary to:

- make teaching more problem-oriented;
- widely use a reflective approach in education;
- stimulate students not only to answer posed questions but also to formulate their own questions on the course material;
- enhance the degree of autonomy among students;
- reconsider the traditional roles of teacher and student in the classroom.

2. Improvement of bilingual communicative competence in oral and written communication, taking into account socio-cultural differences in the modern world.

3. Fostering a lifelong learning attitude, renewing and improving acquired knowledge, skills, and abilities in relation to changing conditions [3, p. 8-9].

However, as E. S. Polat asserts, «solving these tasks was not possible due to the lack of real conditions for implementation with a traditional approach to education, traditional means of education, mostly oriented towards the class-lesson system of studies». The school's task lies not so much in the content of education but in the use of new teaching technologies [4, p. 3-9].

Technology (from the Greek 'techne' – art, skill, craft) is defined as a set of methods and techniques for obtaining, processing, and transforming specific products; as a scientific discipline that develops and improves such methods and techniques. [5, p. 248]

According to D. V. Chernilevsky, *teaching technology* is a complex integrative system that includes an ordered set of operations and actions providing pedagogical goal-setting, substantive and procedural aspects aimed at acquiring knowledge, acquiring professional skills, and forming the personal qualities of students, as determined by the goals of education. Teaching technology presupposes

the management of the learning process and includes two interrelated processes: organizing students' activities and controlling this activity [5, p. 248-249].

The concept of "design" (from Latin 'projectus' – thrown forward) in pedagogical theory is not new in pedagogical theory. In recent decades, this concept has appeared in the context of a new education program proposed in the late 1970s by the Royal College of Art in Great Britain. It is closely related to project culture, which is the common form in which the art of planning, inventing, creating, and performing is realized and which is defined as design or projection.

Design, according to some authors, is the activity of creating an image of the future, the presumed phenomenon. It is one aspect of human creativity and is based on planning, forecasting, decision-making, development, and scientific research [6, p. 344]. Others defining the term "design" note «some definitions and formulations of the design process that have emerged recently:

1. Modeling of presumed actions before their implementation, repeated until complete confidence in the final result is achieved.
  2. The implementation of a very complex act of intuition.
  3. Optimal satisfaction of the sum of true needs under certain conditions.
4. Inspired leap from the facts of the present to the possibilities of the future». [7, p. 43]

Based on the concepts of teaching technology and design, E. S. Polat views project methodology as a combination of search, problem-solving methods, inherently creative, representing a didactic means of activating cognitive activity, developing creativity, and simultaneously forming certain personal qualities of students in the process of creating a specific product [4, p. 4].

Thus, project methodology is a pedagogical technology aimed not at integrating factual knowledge but at its application and acquisition through self-organization and self-education of students. This definition allows us to consider the didactic structure of modern project methodology.

As is known, the field of methodology, as a private theory of education, includes the study of the goals, content, forms, methods, and means of teaching on a particular subject. The method is a didactic category as a set of theory, operations of mastering a certain area of practical or theoretical knowledge, one or another activity. In project-based learning, the method is considered as a way to achieve the set didactic goal through detailed problem development (technology), which must end with a completely real, tangible practical result, presented in one way or another [4, p. 6].

Many didacts and educators (L.A. Baydurova, T.V. Shaposhnikova, I.L. Bim, E.M. Borisova, S.L. Venediktova, A.V. Nekhorosheva, E.S. Polat, I. Chechel) often utilized this methodology in the educational process to address such important didactic tasks:

- classes are not limited to students acquiring specific knowledge, skills, and abilities but extend to practical actions involving students' emotional sphere, thereby enhancing their motivation;
- students have the opportunity to engage in creative work within the given topic, independently acquiring necessary information not only from textbooks but also from other sources. Here, students learn to think independently, identify and solve problems, drawing on knowledge from different fields, predict results and possible consequences of different solutions, and establish cause-and-effect relationships;
- various forms of organizing educational activities are successfully implemented in the project, involving interaction among students and between students and the teacher, whose role changes: instead of being a controller, the teacher becomes an equal partner and consultant;
- the entire project process is student-centered, prioritizing their interests, life experiences, and individual abilities;
- individual and collective responsibility of students for specific work within the project is strengthened, as each student, working individually or in micro-groups, must present the results of their activities to the whole group;
- collaborative work within the project teaches students to see tasks through to completion; they must document the results of their work, such as writing an article for a newspaper, making a presentation, collecting and analyzing statistical data, creating audio and video recordings, compiling an album, collage, wall newspaper, etc.

Thus, the common feature of projective techniques is the presence of a personally significant problem and the task of solving it. If it is a theoretical problem, the design process involves finding a specific solution; if it is practical, the student's task is to achieve a specific result of this problem, ready for implementation. Problem-solving entails, on the one hand, the use of various research and search methods and teaching tools, and on the other hand, the necessity of integrating knowledge and skills from various scientific, technical, and creative fields. It is also worth noting that in the conditions of project-based learner-centered education, the teacher acquires a different role and function in the educational process. Project-based learning decisively replaces the traditional education paradigm of «teacher - textbook - student» with a new one of «student - textbook - teacher» [4, p. 10].

The most significant point is the reasoning of R.P. Milrud, who, analyzing modern trends in education, emphasizes that «if traditionally training methods prevail in educational practice, then the modern trend is towards more active use of project methods». The main difference, in his opinion, is that «through training methods, students assimilate ready-made content, whereas through project tasks, they learn to creatively create the content of education and assimilate it...» [8, p. 17]. The author is absolutely correct in his comparison of traditional and new education paradigms. Currently, traditional school curricula are overloaded with educational information, leading to a noticeable gap between theory and practice, as there is no focus on skill application. Project-based learning is more productive because knowledge is acquired by students in the process of using information to solve practical problems. The search for solutions to practical problems activates the need to acquire knowledge and cognitive activity.

A foreign language is an activity-based subject that possesses educational, upbringing, and developmental potential, creating a solid foundation for the formation of an intelligent individual.

To ensure the continuity of language education, secondary schools offer students who have completed the basic course of study in the 9th grade the opportunity to continue studying a foreign language at the senior level (10th-11th grades).

The aim of foreign language teaching is to improve all components of the student's foreign language communicative competence in the process of foreign language speech activities, mobilize creative abilities and personal potential of the student in realizing themselves as subjects of educational activities in mastering a foreign language, critical reflection on their own learning experience, and the ability to self-develop through flexible constructive thinking activities.

In accordance with the stated goal, the content of foreign language teaching using project methodology consists of linguistic and sociocultural knowledge, which is formed by students in the process of mastering new language material on the project topic by searching for significant information from foreign sources.

The group of skills and abilities in knowledge management acquired through project activities includes *intellectual skills* (ability to work with information, systematize knowledge, identify the main idea, analyze and draw conclusions, work with collected materials); *creative skills* (ability to use ideas, find several solutions to a problem and choose the most rational one); *communicative skills* (ability to conduct a discussion, listen to and hear the interlocutor, defend one's point of view, ability to present one's thoughts in a reasoned manner); as well as skills and abilities related to all types of speech activity and methodological skills (ability to work in libraries, on a computer, in telecommunication networks). All of the aforementioned skills and abilities should be interconnected and complement each other.

The leading principles implemented in foreign language teaching using project methodology are: the principle of communicativeness; the principle of situational conditioning; the problem-solving principle; the principle of studying language and culture together; the principle of autonomy.

Any project is a way to organize joint activities of students, coordinate views, ideas, methods, and means to achieve a common goal. The organization of joint project activities: planning and execution, control, and assessment presupposes a set of technological steps, during which creative interaction of project participants, their relationships, and the creation of creative partnerships on the way to achieving a practically significant result of project activity take place.

### XIII international scientific conference. London. Great Britain. 22-23.02.2024

The project implementation technology includes three stages: *preparatory* (stage of motivation and goal setting, planning stage, decision-making stages); *main* (project execution stage); *final* (project defense stage, results verification and assessment stage). At each stage, specific tasks are solved, and the nature of students' and teachers' activities is determined.

Correctly organized project work has a positive educational effect on students, contributes to independent knowledge acquisition and experience by learners from direct personal communication with real life, developing independence, autonomy, critical thinking, initiative, and reflection. The foreign language serves as a means of discovering new and interesting things, engaging in cultural dialogue. For example, as a result of researching the use of project methodology at the senior stage of education, we developed and tested a lesson project on the cross-cutting theme "Housing", conducted in the 10th grade "B" of Gymnasium No. 36 in Almaty, Republic of Kazakhstan.

*Project topic:* "Our House of Tomorrow".

The lesson was based on the material covered on the topic "Housing" and aimed to expand and enrich the language and speech knowledge of students on this topic using additional literature, as well as to improve lexical-grammatical skills in the process of foreign language speech activities (Passive Voice, Gerund, Subjunctive Mood), linguistic and communicative competence in general.

The lesson was structured as a role-playing game and involved dividing the class into 2 micro-groups (15 people in the class). Each micro-group represented a gathering of construction experts: chief architect, interior designer, engineer-constructor, and builders, as well as the chief ecologist and sociologist, whose opinions are considered in the construction of the "Our house of tomorrow". During the role-playing game, students discussed the advantages and disadvantages of both modern and ancient houses, even creating joint projects of the "Our house of tomorrow", which included a construction plan, a house model (poster image), and presentation (defense) of the final result by each project participant. At the final stage of the project lesson, its analysis and assessment were carried out, and corresponding conclusions were formulated.

Each of the activities was planned according to the following scheme:

1. Introduction;
2. Objectives;
3. Materials;
4. Procedures;
5. Extensions.

At the end of the activities, students determined the form and methods of presenting the project results, for example, by performing role-playing games, voicing the results obtained during interviews, presenting the results of observation and surveys.

The following scheme was proposed to students for organizing language material:

*Materials:*

Types of houses	Advantages	Disadvantages	Measures, decisions
-----------------	------------	---------------	---------------------

Students were encouraged to independently find additional material on this issue according to a specific role: main designer, main architect, main engineer-constructor, builder. During the work, students conducted conversations, surveys, interviews with their classmates and schoolmates (the results were demonstrated during the project defense). At all stages of the work, the teacher constantly monitored the activity of each student at all stages of project work.

#### **Conclusion**

Project-based methodology represents a new pedagogical technology of education and offers a potential alternative to the traditional classroom-based system. The necessity of implementing project-based methodology in modern school education is driven by obvious trends in the educational system towards more comprehensive development of students' personalities and their preparation for real-life activities.

Project-based methodology is increasingly being applied in teaching foreign languages, which is justified by its characteristic features. Firstly, project-based methodology aims at realizing students' personal potential in the process of language communication. Secondly, it presupposes the acquisition

of communicative competence under the condition of a personal-activity approach in language communication. Thirdly, the application of project-based methodology is most effective at the final stage of secondary education since its essence corresponds to the basic psychological characteristics of high school students, their motives, and needs, allowing for the fullest disclosure of their personalities.

Thus, all the aforementioned confirms that the content of students' project activities becomes more complex with each preceding, simpler project task. Project-based methodology is an effective innovative technology that significantly enhances the level of language proficiency, internal motivation of students, their level of independence, and cohesion within the group. It contributes to strengthening the language and speech foundation, enriching their vocabulary, developing communicative skills and intercultural competence as a whole, helping students to realize the role of knowledge in life and education – knowledge ceases to be the goal and becomes a means in genuine education.

### **References**

1. Guidelines for the Specifics of the Educational Process in General Education Institutions of the Republic of Kazakhstan. – Altynsarin Academiasy, 2023. – 104 p.
2. Polat E.S. Project Method in Foreign Language Lessons / E.S. Polat // Foreign Languages in School. – 2000. – No. 2. – P. 3-10.
3. Solovova E.M. Teacher Training in Foreign Language Teaching Considering Modern Trends in Curriculum Renewal / E.M. Solovova // Foreign Languages in School. – 2001. – No. 4. – P. 8.
4. New pedagogical and information technologies in the education system: Textbook for pedagogical university students and system of advanced qualification of pedagogical personnel / E.S. Polat, M.Yu. Bukharkina, M.V. Moiseeva, A.E. Petrov. – Moscow: Academy, 2000. – 272 p.
5. Chernilevsky D.V. Teaching Technology and Its Choice / D.V. Chernilevsky // Encyclopedia of Professional Education in 3 volumes. – Moscow, 1999. – Vol. 2. – P. 248-249.
6. Sibirskaya N.P. Designing Pedagogical Technologies / N.P. Sibirskaya // Encyclopedia of Professional Education in 3 volumes. – Moscow, 1999. – Vol. 2. – P. 344-345.
7. Jones J.K. Engineering and Artistic Design. Modern Methods of Project Analysis / J.K. Jones: Translated from English. – Moscow: Mir, 1976. – 369 p.
8. Milrud R.P. Methodology and Development of Methods for Teaching Foreign Languages / R.P. Milrud // Foreign Languages in School. – 1995. – No. 5. – P. 13-18.

**FOSTERING GLOBAL CITIZENSHIP THROUGH SOCIAL-EMOTIONAL LEARNING**

**Shabnam Ahmadova Agasi**

*Baku Business University*

*Instructor of the Chair of Languages*

<https://www.linkedin.com/in/Shabnam-ahmadova/>

<https://orcid.org/0000-0002-8756-3636>

**Abstract**

Social-emotional learning (SEL) is a process that enhances self-awareness, self-control, and interpersonal skills, which are critical for success in educational institutions, the workplace, and in life. SEL is essential for developing strong social-emotional abilities that can help individuals navigate life's challenges effectively. Effective problem-solving, self-discipline, impulse control, emotion regulation, and other skills learned through SEL lay the foundation for long-term benefits for children, young people, individuals, and communities. Socially and emotionally competent youngsters have a higher likelihood of making supportive peer relationships, and they are less likely to be rejected, alone, or bullied. Adolescents who are perceptive and empathetic are less likely to be hostile towards their peers inadvertently, verbally, or physically.

**Keywords:** diversity, empathy, interpersonal and intrapersonal skills, self-awareness, self-regulation, emotional intelligence, social competence, cultural awareness, immersive experiences, cross-functional collaboration, resilience, adaptability, growth mindset, curriculum alignment, SEL Assessments, parental involvement, morally conscious global citizens.

**Introduction.**

The idea of global citizenship has become increasingly important in our highly interconnected world. Global citizens are people who value diversity, have empathy for others, and possess the skills needed to work together to solve complex global problems. Social-emotional learning (SEL) is an essential tool for achieving these goals.

Social and Emotional Learning (SEL) is an educational methodology that aims to promote the development of both interpersonal and intrapersonal skills. These skills include self-awareness, self-regulation, empathy, and interpersonal communication. By integrating SEL principles into curricula, educators can create a learning environment that fosters emotional intelligence and social competence. SEL has been widely recognized as a vital tool for building responsible global citizenship by developing critical skills that enable individuals to thrive in the modern world.

Social and emotional learning (SEL) is closely associated with the concept of global citizenship, particularly in terms of cultural competence. Cultural awareness and understanding are key components of SEL and can be developed through activities that foster empathy and respect for diverse perspectives. By promoting self-awareness, SEL programs can help individuals recognize and challenge their biases, ultimately contributing to the development of open-minded global citizens who are better equipped to navigate and engage with a complex and rapidly changing world.

Through immersive experiences facilitated by modern educational tools and platforms, students acquire valuable skills in cross-functional collaboration and intercultural communication. These experiences enable them to navigate and overcome challenges commonly encountered in a globalized world, including working with diverse teams across different time zones and adapting to cultural nuances.

The following are some recommended activities and tools for promoting Social-Emotional Learning (SEL) and Global Citizenship:

1. Cultural Exchange Programs: Facilitate cross-border partnerships with educational institutions to promote cultural understanding and empathy through collaborative projects and activities.

2. Service Learning Projects: Engage students in community service projects that address global issues, promote empathy, and instill a sense of responsibility towards the broader community. This approach also provides students with the opportunity to develop practical skills that are relevant to their future careers.

The promotion of Social-Emotional Learning (SEL) and Global Citizenship can be facilitated through various activities and tools. Two of these recommended approaches are Cultural Exchange Programs and Service Learning Projects.

Cultural Exchange Programs involve establishing partnerships with schools in different countries, with the aim of promoting cross-cultural understanding and empathy through shared projects and activities. This approach provides opportunities for students to learn about diverse cultures and develop the skills needed to interact with people from different backgrounds.

Service Learning Projects, on the other hand, involve engaging students in community service projects that address global issues and promote empathy, while instilling a sense of responsibility towards the broader community. This approach provides students with an opportunity to apply their academic knowledge in real-world settings, while also developing practical skills that are relevant to their future careers.

By incorporating these activities and tools into educational programs, institutions can help students develop critical skills and competencies that are essential for success in today's globalized world. Utilizing online collaborative platforms is an effective way to leverage technology and connect students with global peers, promoting cross-cultural communication and teamwork. Another effective approach is to engage students in Model United Nations (MUN) conferences, where they can simulate international diplomacy, develop negotiation and diplomatic skills, and enhance their understanding of global issues.

Integrating Social and Emotional Learning (SEL) principles into existing curricula is critical. To achieve this, educators must identify opportunities within existing subjects to infuse SEL principles. This approach ensures alignment with academic goals and standards, creating a comprehensive and effective curricular framework that addresses both academic and social-emotional learning objectives.

As for Professional Development, it is recommended that provide educators with comprehensive training in Social and Emotional Learning (SEL) integration. This training should equip them with the knowledge and skills needed to seamlessly embed SEL into their teaching practices. To foster interdisciplinary approaches, we suggest promoting collaboration among teachers from different subjects. This collaboration should aim to create interdisciplinary projects that naturally incorporate SEL competencies. For SEL Assessments, is to develop and implement assessments that measure both academic and SEL outcomes. Such assessments should emphasize the holistic development of students, including assessing their social and emotional competencies.

Parents should be educated about the importance of social and emotional learning (SEL) and provided with resources to reinforce SEL concepts at home, creating a cohesive learning environment.

Resilience and adaptability are critical traits for global citizens to possess, particularly when facing challenges. Social and emotional learning (SEL) can help develop emotional resilience by teaching coping mechanisms and stress management techniques. SEL also promotes a growth mindset, which supports a willingness to embrace change and learn from diverse experiences. By providing a solid foundation of emotional intelligence, SEL can cultivate these essential traits that are essential for success in today's rapidly changing world.

Social and emotional learning (SEL) frameworks frequently include lessons on ethical decision-making that help individuals make responsible choices while considering the broader impact on the global community. The emphasis on empathy and ethical considerations in SEL contributes to the development of morally conscious global citizens who can assess complex situations, weigh the pros and cons, and make informed decisions that are in line with their values and beliefs. By incorporating ethical decision-making into SEL, we can help individuals develop the skills they need to become responsible, proactive, and engaged members of society.

**Conclusion:**

As per the observations of scholars in the fields of education, policy formulation, and research, it is imperative to integrate social-emotional learning (SEL) into the educational systems to foster the development of global citizenship. The integration of SEL in pedagogical practices helps individuals develop emotional intelligence and social competencies such as empathy, communication, and collaboration. The ability to understand and respect diverse perspectives and cultures is a vital component of global citizenship, which can be nurtured through SEL. Therefore, educational institutions need to prioritize the implementation of SEL in their curricula to equip individuals with the necessary skills and dispositions to become responsible global citizens. The prioritization of SEL provides a firm foundation for developing a generation of individuals with the capacity to address the challenges of our interconnected world through empathy, resilience, and a commitment to positive global impact. This article serves as a clarion call to action for the adoption and expansion of SEL practices in educational settings worldwide, recognizing its pivotal role in shaping the future of global citizenship.

**References**

1. Elias, M. J., Zins, J. E., Weissberg, R. P., Frey, K. S., Greenberg, M. T., Haynes, N. M., ... Shriver, T. P. (1997). *Promoting Social and Emotional Learning: Guidelines for Educators*. ASCD.
2. Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., & Schellinger, K. B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 82(1), 405–432.
3. Brackett, M. A., & Katulak, N. A. (2006). Emotional intelligence in the classroom: Skill-based training for teachers and students. In J. Ciarrochi, J. P. Forgas, & J. D. Mayer (Eds.), *Emotional intelligence in everyday life: A scientific inquiry* (pp. 255–272). Psychology Press.
4. UNESCO. (2015). *Global Citizenship Education: Preparing learners for the challenges of the 21st century*. UNESCO Publishing.
5. CASEL. (2022). Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning. Retrieved from <https://casel.org/>
6. Salovey, P., & Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9(3), 185–211.
7. Darling-Hammond, L., & Adamson, F. (2010). Beyond basic skills: The role of performance assessment in achieving 21st-century standards of learning. *Phi Delta Kappan*, 92(6), 63–66.

**INTERDISCIPLINARY COMMUNICATION - A MODEL OF INTEGRATED EDUCATION**

**<sup>1</sup>Yeleussinov Baurzhan Tazhimaganbetovich**

**<sup>2</sup>Zhubauova Zhanar Rzabekkyzy**

**<sup>3</sup>Berzhanova Zhanar Zaidullaevna**

**<sup>4</sup>Ormanov Urazbai Aitbaevich**

**<sup>5</sup>Kuseinov Serik Absadikovich**

*<sup>1</sup>Professor, of the branch of JSC "NCPD "Orleu" Institute of professional development of pedagogical staff in Kyzylorda region, Kyzylorda city, Respublika of Kazakhstan;*

*<sup>2</sup>magistr of biology, of the branch of JSC "NCPD "Orleu" Institute of professional development of pedagogical staff in Kyzylorda region, Kyzylorda city, Respublika of Kazakhstan;*

*<sup>3</sup>magistr of mathematics, of the branch of JSC "NCPD "Orleu" Institute of professional development of pedagogical staff in Kyzylorda region, Kyzylorda city, Respublika of Kazakhstan;*

*<sup>4</sup>magistr of mathematics, of the branch of JSC "NCPD "Orleu" Institute of professional development of pedagogical staff in Kyzylorda region, Kyzylorda city, Respublika of Kazakhstan;*

*<sup>5</sup>magistr of pedagogy, of the branch of JSC "NCPD "Orleu" Institute of professional development of pedagogical staff in Kyzylorda region, Kyzylorda city, Respublika of Kazakhstan;*

**Abstract**

Training in individual Sciences is not enough to prepare competitive human capital. To do this, it is necessary to consider training in an integrative and interdisciplinary context. In modern pedagogical technology, interdisciplinary communication is considered a model of integrated education. That is, within the framework of one lesson, you can consider the areas of Science, Technology, Engineering and mathematics.

**Keywords:** natural sciences, integrative, interdisciplinary, technology, engineering, mathematics, STEM education, integration.

The world is changing, the reason is technological progress. In modern conditions, many jobs and actions are performed by robots, computers, and digital technologies. Therefore, new creative approaches to non-standard thinking, efficiency, multifunctionality and the ability to quickly respond to rapidly changing vectors of new technologies are needed. In a rapidly changing world, the education system undoubtedly needs to change. To prepare competitive human capital, it is not enough to teach individual sciences. In this regard, it is necessary to consider learning in an integrative and interdisciplinary context. This idea was the basis of STEM education, that is, the simultaneous development of skills in the fields of natural sciences, technology, engineering and mathematics (Science, Technology, Engineering and Mathematics).

But don't children study these subjects at school now? – it is also appropriate to raise the question. The peculiarity of the STEM approach is that all disciplines in it are closely interrelated. For example, suppose we are faced with the task of launching a space rocket, building a bridge, refining oil, or assembling a robot. Obviously, this becomes more complicated without extensive knowledge and skills in various fields of physics, chemistry, mathematics and programming. Thus, STEM combines subjects into a single learning scheme when preparing "projects", rather than combining them. Therefore, integrated training is conducted not by subjects, but by topics and projects. In such an educational environment, children learn and learn to use them immediately.

The challenges of STEM education:

- Insufficient qualifications and skills of the teacher in STEM learning;
- Lack of STEM programs;
- Weak training of school graduates in the field of STEM;
- Lack of skilled labor in STEM specialties;
- Lack of STEM literacy;

- Difficulties in planning and organizing STEM lessons.

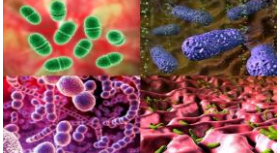


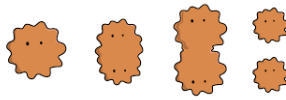
In order to solve these problems, it is necessary to expand the educational experience of individual STEM disciplines using problem-oriented educational activities, during which students have the opportunity to comprehensively understand complex concepts. In addition, it is important to integrate knowledge in STEM disciplines in order to better understand the content of the disciplines, which will ultimately lead to increased opportunities for students to choose a specialty in technical or scientific fields in the future. The training itself should be based on a problem-oriented learning activity that combines scientific principles, technology, design and mathematics into one STEM program.

Based on the STEM approach, the following basic skills and competencies are formed, if the content of the disciplines, general topics are taught in an integration context:

1. Asking questions (science) and accepting tasks (engineering).
2. Creating and using models.
3. Planning and conducting research.
4. Data analysis and interpretation.
5. Develop and use the types of thinking necessary for conducting mathematical operations and calculations.
6. Be able to give explanations (based on science) and find design solutions (engineering).
7. The ability to prove based on the available facts.
8. Receiving, evaluating and correctly transmitting information.

Here, the term "Engineering" is used in a broad sense and includes systematic human participation in solving technical or technological problems important to society. The term "Technology" refers to all artificial (human-designed) production systems and processes. It is not limited to new nano - and biotechnologies, information technologies, etc. At the same time, students and teachers should understand: that technologies aimed at meeting human needs are conditioned by the results of purposeful work of engineers.

So, if we consider ways to introduce STEM learning in biology lessons on the topic of "bacteria".

<b>S Science (Natural Science)</b>	<b>T Technology</b>	<b>E Engineering</b>	<b>M Mathematics (making calculations)</b>
Bacteria and the study of their structure	Working with a microscope	Modeling bacteria from available materials	For example, bacteria multiply quickly under favorable conditions (split in two). The resulting young cell divides every 20 minutes. Then how many bacteria can be formed, including 2 stem breaks?
			

Research in the field of engineering and technology forms a context in which students can verify the results of their research and apply new knowledge to solve practical problems. As a result, their understanding of science deepens, and many develop an interest in natural science.

Although the study of a certain specific discipline is important in the learning process, conducting interdisciplinary work has a positive impact on a better study of disciplines. Kerry (2007) believes

that the approach to interdisciplinary communication is based on the work of John Dewey, who considered education to be an interconnected phenomenon. This approach to teaching and learning is closely related to a constructive approach to learning, as students work together to discuss and discuss issues between subjects (Hayes, 2010). Students can use problems learned within one subject for another subject, or improve the study of another subject based on one subject. The integration of knowledge in subjects is aimed at increasing the interconnectedness and importance of the educational process for students. The subjects taught in natural sciences by students of the main middle and high grades should be considered in contact, since interdisciplinarity allows them to model their learning most effectively.

At the present stage, the methodology for the formation of scientific knowledge "natural science" is based on the doctrine of the unity of nature and man, as well as approaches to a single systematic analysis of the features of nature and human existence. This reflects the close relationship of scientific natural science subjects with each other, and also manifests itself as a single subsystem of its own level, in which the subject "natural science" is in close contact with other subjects in the class. Therefore, in the lessons there is a need to consider interdisciplinary communication and continuity in Natural Science Education.

In teaching a discipline, interdisciplinary communication has a number of functions. Methodological activity: students' dialectical-materialistic views on nature, their views on the relationship between nature and society, on the unity of laws in nature are formed. Educational activity: through interdisciplinary communication, the theoretical foundations of the composition of substances and chemical processes occurring in different environments are revealed. The developmental activity of interdisciplinary communication is determined by the role of students in the development of systematic and creative thinking. Interdisciplinary communication does not allow one-sided thinking from the point of view of a specific subject, it encourages students to think broadly and broadens their horizons. With the help of the constructive activity of interdisciplinary communication, the teacher improves the content of educational materials, types and methods of organizing training.

Interdisciplinary integration in teaching increases with the perception of subject material by students. The principle of educational integration is aimed at giving an idea of the world around us, the formation of integrative thinking of students. Integrative Learning is a powerful regulatory factor in establishing and strengthening links between all academic disciplines and Sciences. The problem of a person and his attitude to the world around him is the center of the content of Education. Knowledge is a single world and should remain the same for the student. To remove barriers between subjects, knowledge must be integrated around the main objects or topics. This allows you to consider the subject from different angles, to reveal all its interrelationships. Integrative Learning of a discipline refers to the integration of previously allocated one and different components (goals, content, methods, compositions, technologies, conditions) into a single education.

In the integrated lesson, first of all, it is necessary to identify the main problems for the subject. This includes: the science of the subject, important data, laws, theories, the formation of practical skills, maintaining environmental cleanliness, protecting nature; staying away from harmful aspects, knowing the basic chemical composition of substances used, found in life.

In the integrated lesson with geography, students can familiarize themselves with the products of the chemical industry and their application and significance in the national economy of the Republic. The use of local materials in teaching chemistry, familiarization with various branches of the chemical industry in the Republic: ferrous and non-ferrous metallurgy, chemical and petrochemical industries will strengthen the student's knowledge.

And what is integrated reading in general? What is the advantage of the built-in training program? Let's study the answers to these questions. The main principle of the integration principle is to provide students with scientific and synthesis knowledge about the unity of the world, conditionally considering scientific and natural knowledge in a separate area of knowledge. The STEM learning itself, which is used today, is considered integrated. In modern pedagogical technology, interdisciplinary communication is considered a model of integrated education. Interdisciplinary communication creates structural and scientific-substantive blocks, combining common topics of various fields of

knowledge, sometimes a common element, section, argument, theory, concept laws, forming a comprehensive learning system.

*What is the importance of integrated teaching of subjects in the educational process?*

- to study in accordance with the needs of students;
- to increase the share of problem situations in the structure of the lesson;
- to activate the student's thinking, which forms a research culture of the individual;
- to give the student control over the entire process of performing actions at the same time, from setting goals to achieving results;
- to increase the information capacity of the lesson;
- to increase the motivation of students, activate their educational and cognitive activity;
- to give importance to the direct connection of the topic covered in the lesson process with the life of a person and society;
- to develop students' creative thinking;
- to help them to be able to apply the knowledge they have gained in life.

<b>Subject</b>	<b>Learning objective</b>	<b>Built-in task</b>
<b>Chemistry</b> Section "7.2 B simple chemical reactions"	7.3.4.4 determination of alkalis and acids using the Universal Indicator; 7.3.4.5 understanding the neutralization of acids on the example of the use of "stomach powder";	Development of a memo "how to deal with high acidity". <b>A. General concept.</b> Description of the role of gastric juice for human digestion (Biology). Highlighting the causes of high acidity (chemistry).
<b>Biology</b> Section "7.2 C "nutrition"	7.1.2.3 comparison of the structure of the digestive system of invertebrate (earthworm), ruminant (cow) animals and humans	Description of the acid determination method using a universal indicator (chemistry) Description of the effect of antacid drugs on the elimination of high acidity. Writing in words the reaction of neutralization of hydrochloric acid by baking soda (chemistry) . Indentation in each paragraph, spacing between lines of text 1.5 (Computer Science) .
<b>Computer science</b> Section "7.2 A Information Processing"	7.5.1.1 insert indents and intervals in the text; 7.5.1.2 placing bulleted and numbered lists	<b>B. The main part is "memo".</b> Recommendations for proper nutrition and the fight against high acidity, preventive measures (Biology, Chemistry). Setting up bulleted and numbered lists when performing the task (Computer Science)

Integration is a general and multifaceted process of establishing links between information, knowledge, science, as well as ensuring their integrity and unified structure, which includes all components in dialectical unity. Also, integrated tasks have a special place in the implementation of interdisciplinary communication in the acquisition of a certain concept and knowledge. That is, taking into account the cognitive needs of the student, it has a great impact on the development of higher thinking skills.

The integration of academic disciplines contributes to the growth of variability, personal orientation, the formation of the integrity of students' knowledge and through the differentiation of Education. Integration is a necessary condition for the modern educational process, which allows the formation of universal educational activities and cognitive activity of the student.

**Used literature**

1. Standard curriculum of updated content in the discipline "Chemistry" for Grades 7-9 of the Basic Secondary Education Level
2. Standard curriculum of updated content in the discipline "biology" for Grades 7-9 of the Basic Secondary Education Level
3. Standard curriculum of updated content in the discipline "Informatics" for Grades 7-9 of the Basic Secondary Education Level
4. <http://culeva.edu-cl.net/rmo-ucitelej-biologii>
5. S.G.Grigoriev, M.V.Kurnosenko | Introduction of elements of STEM education in the training of teachers in the profile "Computer Science and technology"
6. Instructions for the teacher. Center of pedagogical excellence of the Independent educational organization "Nazarbayev Intellectual Schools", 2016

# Philological sciences

## STYLISTIC MEANS OF POSTMODERN PROSE

**Abdullayeva Yegana Atamoglan**

*Assistant Professor, Doctor of Philological Sciences*

*Azerbaijan University of Languages, Baku*

The aesthetics of postmodernism unequivocally accepts the experiences of artistic cultures that came before it, “reworks” existing artistic texts with ironic quotations, parody and postmodernist play. Ironically, it tries to re-understand the existing forms, comically creates new interpretations of them. From this point of view, postmodernist literature is perceived as a space related to irony, which recreates traditional literature with quotations, simulacra and parody. Postmodernist literature doesn't take seriousness and is unequivocally associated with comedy.

In postmodernist literature, irony is also related to the important condition of the language of metaphor. In such novels, metaphor becomes the language of aesthetic and socio-cultural reality, serving the reader's communication under the guidance of the author.

The aesthetics of postmodernism created a special new type, a new worldview - an ironic approach, and irony became the point of view of postmodernist literature. This worldview distinguished postmodernism from that of other artistic systems that had preceded it, and almost all postmodernist literature unequivocally concluded that literary criticism made use of irony and sarcasm. In other words, postmodernist literature avoids seriousness and prefers only irony and sarcasm, and that is why its main characteristic is irony. Irony is an attitude to the world in postmodernism, a clear approach to certain frozen values and stereotypes. Therefore, postmodernist irony acts as an important principle and meaning of artistic representation in postmodernist novels.

R. Rorty, the author of the works “Philosophy and the Mirror of Nature”, “Chance, Irony and Solidarity”, wrote that the purpose of irony is not reality, but intertextual criticism of culture [5, p.132]. According to R. Rorty, irony is a universal method of mastery that brings “coincidences” together [5, p.133]. In other words, the ironist doesn't show ready-made realities, he revises his attitude to himself and the world as a result of coincidences, and creates it in a new way. Such an approach doesn't consider the order dictated by linguistic possibilities, but random judgments and wishes important. R. Rorty writes that “coincidences in language don't approach reality, but create conditions for creativity” [5, p.133]. Therefore, in fictional texts that are subjected to mockery, fiction becomes a priority rather than real content.

Postmodernist literature was able to avoid seriousness and the responsibility of what was said with an ironic approach and using irony. For this reason, quotation marks are usually used in postmodernist irony, thus indicating the presence of multiple meanings of what is being said, the existence of another meaning. Sometimes this type of stimulation is aimed at building play relationships with the reader, and on the other hand, it challenges endless “language plays” (L. Wittgenstein). Irony gives freedom to interpretations with “language plays” in postmodernist education, saves it from the “metanarrative” space (according to J.F. Lyotard, “the sunset of the great narration” - Y.A.).

In postmodernist texts, irony acts as multiple depths of the symbolic coding of the text. In this way, it can manifest itself as K. Malmgren's “author's mask”, C. Jenks's “double coding”, R. Barth's “author's death”. In all cases, postmodernist irony is aimed at self-deprecation, in a sarcastic, mocking approach.

One of the important features of postmodernist prose is the idea that there is no appropriate form and content in the description of reality, and therefore it doesn't claim to describe reality. In this regard, postmodernist writers turn to postmodernist play and parody, and make irony through play. In this description, irony claims a form of attitude towards the world. According to R. Rorty's phrase, “liberal irony” occurs when the ironist understands and understands the conditionality of the discourse, and is therefore open to other discourses of “language” [5, p. 140].

When M. Bakhtin talks about dialogue, he expresses his attitude to parody; he calls Dostoevsky's author's word "two-voiced", he means it as a reaction to another word, thought. M. Bakhtin divides the word "two-voiced" into two and defines parody as the arena of the struggle of two intentions, his own and another's [1].

From this point of view, the interaction of each newly created work with the culture before it became the leading means of postmodernist prose. Literary critic M. Bradbury writes that the functions of parody were different in different periods. The modern age is "the age of parody, even the age of modern parody" - he says [2, p. 49]. According to L. Hutcheon, parody in postmodernist prose is an artistic outlook, as well as a stylistic means [4, p. 98]. The existence of parody also lies in the fact that parody doesn't accept rigid taboos, traditional approach, but instead approaches it critically, revises it. The presence of parody in the text is consciously processed by postmodernist writers. Parody isn't a denial of tradition, it rather revises tradition and evaluates it in a new way. From this point of view, parody in postmodernist novels differs from the parodies that existed before it in the true sense of the word. As noted by L. Hutcheon, parody is a characteristic feature of the postmodern era [3, p. 20].

In postmodernism, artistic culture is viewed as a consumption machine, and this machine is based on the idea of multiple and possible worlds based on simulacra. The concept defined as an artistic image in the classical aesthetic system is called simulacra in postmodernism. Although the concept of simulacra was first used by Plato, J. Baudrillard and J. Deleuze gave it a new meaning in postmodernism. According to J. Baudrillard, a simulacrum is an authentic image, a representation of something that doesn't exist. In other words, the simulacrum is the image of the unreal or the copy of the non-original in reality, an empty image without a referent [6]. J. Baudrillard says that the era of postmodernism is the era of total simulations. It is in postmodernist situations that the boundaries between reality and the system of signs are erased and reality is turned into a simulacrum.

Simulacrum takes reality into the background. And in this case, the boundaries between fiction and reality are erased, reality turns into an opposition between reality and signs, everything is subjected to simulacrum. In other words, there is neither reality nor fiction. Each object is the opposite of the other. On the other hand, the simulacrum puts an end to imitation and turns reality into a sign. This is why a special artistic model of the world, which is not based on reality, but is depicted more realistically than reality itself, is created during fiction. This model is based on itself and J. Baudrillard calls it hyper reality [6, p.21]. Such an approach is understandable, because the author resorts to numerous allusions, reminiscences and word plays, creating the text on the borders of reality and fiction. This message to the intellectual reader is also related to the open ending of the text. Such an approach opens the way to multiple interpretations of the reader, informs about not one, but several plot lines of the work, which is based on the principle of the author's postmodernist play.

### **References**

1. Bakhtin M. Problems of Dostoevsky's Poetics. Univ Of Minnesota Press. 1984, 384p.
2. Bradbury M. An Age of Parody // No, not Bloomsbury. L.: Routledge, 1987. 46-64p.
3. Hutcheon L. Irony, Nostalgia, and the Postmodern: A Dialogue // Poligrafias. Revista de teoria literaria y Literatura Comparada. Mexico.1998, №3. 18-41p.
4. Hutcheon L. A Theory of Parody: The Teachings of Twentieth-century Art Forms. Chicago: University of Illinois Press, 2000. 143p.
5. Rorty R. Contingence, Irony and Solidarity. Cambridge, Massachusetts. 1989. 125p.
6. Бодрийяр Ж. Симулякры и симуляция. <https://existencia.livejournal.com/>

THE ARTISTIC EMBODIMENT OF THE IMAGE OF PETERSBURG IN THE LYRICS  
OF A.AKHMATOVA

**Chsherbovskikh Irina Gennadievna,**

*Candidate of Philological Sciences,  
Zhetysu University named after Ilyas Zhansugurov,  
Taldykorgan, Kazakhstan*

**Seralieva Nailya Zhumagalievna,**

*Candidate of Pedagogical Sciences,  
Zhetysu University named after Ilyas Zhansugurov,  
Taldykorgan, Kazakhstan*

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ВОПЛОЩЕНИЕ ОБРАЗА ПЕТЕРБУРГА В ЛИРИКЕ  
А.АХМАТОВОЙ

**Щербовских Ирина Геннадьевна,**

*кандидат филологических наук,  
Жетысуский университет имени Ильяса Жансугурова,  
г.Талдыкорган, Казахстан*

**Сералиева Наиля Жумагалиевна,**

*кандидат педагогических наук,  
Жетысуский университет имени Ильяса Жансугурова,  
г.Талдыкорган, Казахстан*

**Abstract**

This article is devoted to the study of the image of St. Petersburg in the lyrics of A.A.Akhmatova. Analyzing the features of the artistic embodiment of the image of the city, the authors note the place of St. Petersburg in the poet's fate, address the problem of traditions of Russian classical literature in the image of the city on the Neva. Special emphasis is placed on the objectivity of Akhmatova's St. Petersburg text, repetitive images and the role of color poetics in revealing the image of St. Petersburg.

**Аннотация**

Данная статья посвящена изучению образа Петербурга в лирике А.А.Ахматовой. Анализируя особенности художественного воплощения образа города, авторы отмечают место Петербурга в судьбе поэта, обращаются к проблеме традиций русской классической литературы в изображении города на Неве. Особый акцент сделан на предметности петербургского текста А.Ахматовой, повторяющихся образах и роли поэтики цвета в раскрытии образа Петербурга.

**Keywords:** The Silver Age, acmeism, A.Akhmatova, the image of the city, the poetics of color, St. Petersburg.

**Ключевые слова:** Серебряный век, акмеизм, А.Ахматова, образ города, поэтика цвета, Петербург.

Петербург сыграл заметную роль в жизни и судьбе многих русских писателей и поэтов, воплотивших его строгий и величественный, иногда – двойственный и загадочный облик на страницах произведений разных литературных эпох, различных литературно-художественных направлений и течений, разных жанров и стилей. Одни художники рисуют парадную сторону жизни северной российской столицы, другие пытаются понять психологию Петербурга и его роль в судьбе маленького рядового человека. Город изображается и как фон, на котором разворачиваются события, и как самостоятельный герой произведения, порой обретая поистине символическое значение.

Особое место город на Неве занимает и в русской литературе рубежа 19–20 веков. У каждого из поэтов Серебряного века был свой Петербург, по-своему выстраданный, по-своему любимый. Наиболее выразительные черты облика северной столицы представлены в стихотворениях А.Ахматовой, О.Мандельштама и других поэтов анализируемой эпохи.

К проблеме места и роли Петербурга в жизни и творчестве А.Ахматовой уже неоднократно обращались исследователи поэзии Серебряного века. Не ослабевает интерес к данному вопросу и в работах последних лет.

В своей недавней статье «Петербург Анны Ахматовой» А.М.Кацевич подчёркивает, что важную роль в становлении и взрослении творчества поэта сыграла северная столица, бывшая в ту пору культурным центром страны: «Этот город вдохновлял и сопровождал всю её жизнь» [1, с.848]. Обращаясь к изучению образа Петербурга в творчестве А.Ахматовой, Д.Б.Абдураимова делает акцент на реалистичности создаваемой поэтом картины города и подчёркивает, что город Петра для А.Ахматовой – это не только фон для лирических сюжетов, а их необходимое начало. Особое внимание автор статьи уделяет понятию «петербургский текст», введённому ещё в 1980-х г.г. Н.В.Топоровым [2, с.33].

Изучая образ Петербурга в лирике А.Ахматовой, Е.Ю.Муратова сопоставляет особенности художественной реализации понятия «город» в творчестве представителей различных литературно-художественных направлений и течений (романтизм, символизм, акмеизм). Также автор подчёркивает реальность и осязаемость создаваемого поэтом образа города, вобравшего в себя всё многообразие жизненных впечатлений А.Ахматовой, связанных с Петербургом [3, с.58-61]. Особенности восприятия и изображения города на Неве в лирике А.А.Ахматовой пытается понять А.С.Ветрова [4, с.384-387]. К.А.Колоскова прослеживает эволюцию образа Петербурга в лирике А.Ахматовой [5, с.274-276].

Авторы исследований обращаются к анализу образа города как в контексте лирики А.Ахматовой в целом, так и в художественном пространстве одного конкретного произведения, как, например, В.С.Бисембаева, предпринявшая попытку анализа стихотворения «Надпись на книге» [6, с.112-114]. К анализу одного стихотворения в контексте изучения образа Петербурга в лирике А.Ахматовой обращается и А.С.Васильева, делая акцент на композиционном своеобразии текста [7, с.80-84].

Анализируя текст ахматовских произведений, Н.А.Сегал и О.П.Щурик пытаются понять специфические особенности языковой реализации образа города в стихотворениях поэта, посвящённых теме и образу Петербурга, делая акцент на определении индивидуально-авторской специфики репрезентации города на Неве в «петербургском тексте» А.Ахматовой [8, с.121-128].

Нередко авторы исследований, посвящённых образу Петербурга в лирике А.Ахматовой, обращаются к установлению связей и проведению параллелей между разными городами как в контексте творчества одного поэта (С.Ф.Данилова пишет о Петербурге и Венеции в ранней лирике А.Ахматовой, Н.В.Владимирова в качестве параллели выбирает Париж, В.С.Полищук – Москву), так и в произведениях разных авторов (Д.Н.Гришина в качестве иного полюса говорит о Москве М.Цветаевой).

Так, в статье, посвящённой «Чёткам» А.Ахматовой, С.Ф.Данилова в качестве параллели рассматривает образы двух городов – Петербурга и Венеции. Обращая внимание на близость образов, автор, тем не менее, делает акцент на обнаруживаемых ею различиях в художественном воплощении двух городов [9, с.63-69]. Н.В.Владимирова говорит о единстве восприятия трагических событий Парижа и Петербурга / Ленинграда в художественном сознании А.Ахматовой. Параллельно автор развивает тему гражданского назначения Поэта и Поэзии в России [10, с.10-15].

Изучая специфику художественного воплощения в произведениях А.Ахматовой обликов Москвы и Санкт-Петербурга, В.С.Полищук обращается к анализу метафорического образа города в стихотворениях поэта. Также автор статьи отмечает, что широкое использование в художественной литературе имён собственных и интерес лингвистов к их функционированию в художественном тексте способствовали формированию нового

направления в ономастике – ономапоэтики [11, с.79]. Д.Н.Гришина акцентирует полярность художественного воплощения образов двух российских столиц в творчестве А.Ахматовой и М.Цветаевой [12, с.298-301].

Также авторы работ обращаются к сопоставительной характеристике города Петра в произведениях разных художников, представляющих одну поэтическую эпоху. Так, С.А.Хомяков изучает «художественный город» (образ Петербурга – Петрограда – Ленинграда) в произведениях целого ряда русских поэтов Серебряного века – А.Блока, В.Брюсова, А.Белого, А.Ахматовой. В частности, автор подчёркивает, что изображённый на поэтических страницах А.Ахматовой город вобрал в себя приметы предыдущих художественных воплощений Петербурга в произведениях А.С.Пушкина, А.Блока, А.Белого и других авторов, обратившихся к осмыслению образа города на Неве в разные исторические и литературные эпохи, и определяет Петербург А.Ахматовой как «мощное полифоническое резонансное пространство» [13, с.127].

Петербург нередко называют столицей поэзии А.Ахматовой. В восприятии современников она была поэтом именно питербургским, хотя на страницах её поэтических произведений упоминаются разные города. Исследователь С.И.Кормилов справедливо подчёркивает, что Петербург занимает центральное место среди упоминаний в поэзии А.Ахматовой городов и иных населённых пунктов: «Ближайшее к Петербургу Царское Село, в котором прошло практически всё детство и отрочество Анны Горенко, в ахматовской поэзии на втором месте после него, но с огромным отрывом: 28 текстов на фоне 81» [14, с.136].

Действительно, А.Ахматова не была поэтом исключительно городским, петербургским или ленинградским, связанным только с одним городом. Тем не менее, град Петра с первых стихотворений занял важное место в её поэзии и сохранил эту позицию навсегда. А.Ахматова создаёт образы Царского Села и Москвы, Петергофа и Павловска. Есть упоминания о Киеве и Новгороде, о других больших и малых городах. Но ведущее место в её творчестве занимает Петербург.

А.Ахматова называла Петербург «своим городом», и вся её жизнь навеки была связана с ним: «Ведь под аркой на Галерной // Наши тени навсегда...». Поэт говорит, что ни на что не променяет «Гранитный город славы и беды, // Широких рек сияющие льды, // Бессолнечные, мрачные сады // И голос Музы еле слышный».

Уже стихотворения ранних сборников А.Ахматовой «Вечер», «Чётки», «Белая стая» сразу же заявили об авторе как о поэте главным образом петербургском. Её называли «певцом» этого города, независимо от того, как менялось его название. Это был Петербург, затем – Петроград, Ленинград, но А.Ахматова знала и любила только этот город, как бы он ни назывался.

По свидетельству людей, близко знавших А.Ахматову, её образ совершенно не отделим от образа Петербурга. Причём это органическое единство проявилось во всём – и во внешнем облике (вспомним, О.Мандельштам подчёркивал «статуарность» А.Ахматовой), и в поведении, и манере говорить, и в поэтическом строе лирики. Её образ у всех прочно был соединён с Петербургом, Петроградом, Ленинградом. Весь облик А.Ахматовой: её одежда и причёска, её осанка и тихий голос, – гармонировал именно с этим городом, во всём было нечто совершенно петербургское, ленинградское.

Исследователи подчёркивают, что начало формированию образа города в лирике А.Ахматовой кладёт интерьер. Подтверждение этому мы видим в одном из ранних стихотворений «Молюсь оконному лучу...». Солнечный луч весело играет на позеленевшей меди рукомыльника, оживляющей интерьер вечерней «храмины пустой», как названа комната. Интересно, что первоначально это стихотворение имело другое название: в автографе оно представлено как «Interieur». А.Ахматова полагала, что город является частью многообразного внешнего мира. Но город также выступает и в иной ипостаси – Петербург становится большим внешним миром для отдельного дома, который имеет свой интерьер.

В духе новой поэтической школы, с которой было связано раннее творчество поэта, А.Ахматова точно подмечает детали интерьера – это свечи в гостиной и в спальне, тоскующие

по облакам цветы и птицы на стенах, белизна шторы и стен, жёлтый круг от лампы, тумбы вдоль дороги до ворот, аромат роз на террасе (стихотворения «Обман», «Два стихотворения», «Круг от лампы жёлтый...», «Песня последней встречи»).

Называя город или обращаясь к нему, А.Ахматова использует разные его «имена»: город, град, столица, Петербург, град Петра, Петроград, Ленинград. По частотности употребления первое место занимает старое название города.

Для стихотворений А.Ахматовой характерны классическая стройность и строгость, симметричность и гармония. То же самое свойственно и городу на Неве – торжественности улиц, симметрии скверов и парков, мрамору и граниту особняков, строгим соборам и величественным колоннам, набережным и фонарям.

В произведениях, обращённых к образу и теме Петербурга, А.Ахматова часто упоминает различные уголки города и объекты архитектуры. Это могут быть просто абстрактные улицы, мосты и здания, создающие «интерьер» произведения и общую картину города. Так, в стихотворении, написанном в Петербурге в 1917 году, читаем:

Как *площади* эти обширны,  
Как гулки и круты *мосты!*

. . . . .  
Вот чёрные *зданья* качнутся  
И на землю я упаду...

(«Как площади эти обширны...»)

И далее:

Мимо *зданий*, где мы когда-то  
Танцевали, пили вино...

(«Побег»)

И у *дворца* угрюмый часовой  
Глядит, сердясь, на башенные стрелки.

(«Ночью»)

Но запомнится беседа,  
Дымный полдень, воскресенье  
В *доме* сером и высоком  
У морских ворот Невы.

(«Я пришла к поэту в гости...»)

С другой стороны, это могут быть конкретные здания и улицы: дом на Фонтанке, Петропавловская крепость, Исаакиевский собор, Смольный дворец, дом Меншикова, Мойка, Галерная улица, протянувшаяся от Сенатской площади до набережной Ново-Адмиралтейского канала, и иные упомянутые поэтом здания.

Вновь *Исакий* в облаченье

Из литого серебра.

Стынет в грозном нетерпенье  
Конь Великого Петра.

(«Вновь Исакий в облаченье...»)

Ведь под *аркой на Галерной*  
Наши тени навсегда.

(«Стихи о Петербурге»)

Пар валит из-под царских конюшен,  
Погружается *Мойка* во тьму,

. . . . .  
В грозных айсбергах *Марсово поле*,  
И *Лебяжья* лежит в хрусталях...

(«Годовщину последнюю праздную...»)

А.Ахматова упоминает и «царский дом»:

Как я запомнила высокий *царский дом*

И Петропавловскую крепость!

(«В последний раз мы встретились тогда...»)

В стихотворении «Ленинград в марте 1941 года» поэт вспоминает знаменитые солнечные часы на фасаде Наугольных палат, блеск петербургских шпилей и отблеск невских вод:

Cadran solaire на Меншиковом доме.

Подняв волну, проходит пароход.

О, есть ли что на свете мне знакомей,  
Чем шпилей блеск и отблеск этих вод!

Как щелочка, чернеет переулок.

Садятся воробьи на провода.

У наизусть затверженных прогулок

Соленый привкус – тоже не беда.

Следует подчеркнуть, что, упоминая здания конкретные или здания вообще, А.Ахматова особое значение придаёт таким образам, как церковь, храм, монастырь, колокольня. Они обычно окрашены в светлые тона, а неторопливая мелодика стиха и возвышенная лексика создают атмосферу особой торжественности.

Важную роль в создании образа города играют образы людей. Одни из них изображены подробно, другие – просто упомянуты поэтом, но всё их многообразие обычно делят на три типа: это люди, так или иначе связанные с историей Петербурга и его культурной атмосферой (Пётр Первый, А.С.Пушкин, Н.А.Некрасов, Ф.М.Достоевский и другие); люди, связанные с фактами биографии поэта; образы «художников», образы «ленинградцев», образы друзей. Наиболее часто упоминается имя Александра Блока, который для А.Ахматовой был не просто выдающимся поэтом, но и, как она говорила, «человеком-эпохой», особым «культурным слоем» родного города.

...И ночь Петербурга.

...И ветер с залива. А там, между строк,

Минуя и ахи и охи,

Тебе улыбнётся презрительно Блок –

Трагический тенор эпохи.

(«И в памяти чёрной, пошарив, найдёшь...»)

Или в другом стихотворении, начало которого напоминает о знаменитых строчках А.Блока, читаем:

Он прав – опять фонарь, аптека,

Нева, безмолвие, гранит...

Как памятник началу века,

Там этот человек стоит...

(«Он прав – опять фонарь, аптека...»)

По свидетельству самой А.Ахматовой, эти строки впервые были прочитаны ею на вечере памяти А.Блока в 1946 году на сцене Драматического театра [15].

В создании облика Петербурга важную роль играют не только образы-люди, но и образы-предметы. Отметим, что яркие штрихи к портрету города добавляют повторяющиеся образы. К их числу прежде всего отнесём фонарь и сад.

Фонарь является одной из наиболее выразительных деталей Петербурга. Порой он вызывает определённые поэтические ассоциации.

Он прав – опять фонарь, аптека,

Нева, безмолвие, гранит...

(«Он прав – опять фонарь, аптека...»)

Фонари создают весьма разную эмоциональную атмосферу: они льют свет то *жёлтый*, *золотой* и *свежий*, то – *погребальный*, рождая у читателя различные настроения.

Из тюремного вынырнув бреда,

Фонари погребально горят.

(«Годовщину последнюю праздную...»)

Без фонарей, как смоль был чёрен невольский вал,  
Глухая ночь вокруг стеной стояла...

(«Ты выдумал меня»)

Довольно часто в стихотворениях А.Ахматовой встречается образ сада. Поэт использует слово «сад» и в прямом, и в переносном значениях. В начале стихотворения «Летний сад» поэт говорит: «Я к розам хочу, в тот единственный сад...», где за красивой оградой красуются статуи. Но сад для А.Ахматовой – это и место вдохновения, место, где является смуглая Муза. Но душно там, и я пробралась в сад  
Взглянуть на звёзды и потрогать лиру.

(«Ночью»)

А над смуглым золотом престола  
Разгорался божий сад лучей...

(«Долго шёл через поля и сёла...»)

А.Ахматова рисует Петербург в разное время года. С поэтических строчек встают осенние пейзажи, раздаются *осенние шёпоты*, грустят *осенние липы*, пролетают *октябрьские дни*, *ноябрьские дни*, возникают *сентябрьские строки* и т.д. Здесь же мы читаем о *майской неге*, *весеннем даре* и *весеннем ветре*. Но чаще всего поэт изображает город зимнею порой. Зима в Петербурге таинственная, белая, алмазная, заснеженная, с обледенелым садом, со снежную ночью, с морозным солнцем в январский полдень. Для создания зимней картины А.Ахматова широко использует «зимние» слова: *мороз*, *лёд*, *айсберг*, *вьюга*, *снег*, *сугроб*, *иней*, *метель*, *изморось*, *льдинки*, *снежинки* и т.п.

Весьма выразителен образ петербургской зимы в стихотворении «Годовщину последнюю праздную...»:

Нашей первой зимы – той, алмазной –  
Повторяется снежная ночь.

. . . . .

В грозных айсбергах Марсово поле,  
И Лебяжья лежит в хрусталах...

. . . . .

И, внезапным согретый лучом,  
Снежный прах так тепло серебрится.

В стихотворениях А.А.Ахматовой Петербург изображён в разное время суток. Но чаще всего поэт изображает город на Неве вечером и ночью.

Без фонарей как смоль был чёрен невольский вал,  
Глухая ночь вокруг стеной стояла...

(«Ты выдумал меня»)

Стоит на небе месяц, чуть живой,  
Средь облаков струящихся и мелких,  
И у дворца угрюмый часовой  
Глядит, сердясь, на башенные стрелки.

(«Ночью»)

Нашей первой зимы – той, алмазной –  
Повторяется снежная ночь.

Пар валит из-под царских конюшен,  
Погружается Мойка во тьму,  
Свет луны как нарочно, притушен,  
И куда мы идём – не пойму.

(«Годовщину последнюю праздную...»)

Но в Петербурге часто бывают белые ночи. Именно в это время происходят свидания с Музой. Белые ночи – это ночи любви.

Здесь шепчутся белые ночи мои  
О чьей-то высокой и тайной любви.  
(«Летний сад»)

В изображении образа Петербурга в произведениях А.А.Ахматовой весьма ощутимы пушкинские традиции, игравшие значительную роль в поэзии Серебряного века. Они воплотились в тематике произведений, их поэтическом строе, системе художественных образов. Как справедливо отмечает У.М.Шарипова, «русский поэтический «серебряный век» всеми корнями уходит в «век золотой», в творчество А.С.Пушкина. К имени А.С.Пушкина, к его творчеству неизменно тянулась поэтическая Россия Серебряного века. «Пушкинизм» был ведущим литературным направлением на рубеже веков, пушкинские темы и традиции прочно и навсегда вошли в поэзию Серебряного века» [16, с.156]. В частности, это проявилось в создании на поэтических страницах А.А.Ахматовой образа города на Неве.

На неразрывную связь таких двух важных для А.Ахматовой поэтических феноменов, как «Петербург» и «Пушкин», указывает заглавие одного из разделов книги А.И.Чагина, посвящённой акмеизму: «Под знаком Пушкина и Петербурга» [17, с.85-95].

Петербург, встающий с поэтических страниц А.Ахматовой, характеризуется некоторой двойственностью. С одной стороны, это традиционный образ великолепного города в духе пушкинских традиций: это город гармонии и красоты, город *чудесный, пышный, дивный, священный, спокойный, стройный, строгий, величавый, горделивый*. С другой стороны, поэт рисует совершенно иной облик Петербурга: город *тёмный и туманный, угрюмый и мрачный, страшный и мёртвый, это «город во мгле», любимый «горькой любовью»*.

На такую особенность, как раздвоенность образа ахматовского города, обращает внимание Е.Ю.Муратова, которая подчёркивает, что Петербург выступает в произведениях поэта в двух ипостасях. С одной стороны, это город Петра Первого, город великих свершений, славы и величия России. С другой стороны, это центр культуры – город художников, музыкантов, писателей, поэтов: все они жили в Петербурге; здесь они создавали свои творения, здесь их гением рождалась особая художественная атмосфера [3, с.58].

Особую роль в создании образа города играют разнообразные цвета и краски. Следует подчеркнуть характерную для А.Ахматовой однотонность колорита. Её поэзия не столько красочна, сколько графична. Тем не менее, в создании образа города цвета и краски играют выразительную роль. Наиболее частотное употребление белого и чёрного цветов.

Белый цвет – любимый цвет А.Ахматовой. В стихотворениях о Петербурге мы видим *белый мост, белые колонны, белый камень, белые страницы, белую яхту*. В тех случаях, когда эпитет «белый» связан с понятием нематериальным (например, белая вьюга, белое небо и т.п.), на первый план выступает экспрессивная роль слова, выражающего эмоциональные оттенки.

Чёрный цвет тоже широко представлен в поэзии А.Ахматовой: *чёрное небо, чёрные ветки, чёрный ветер, чёрный сад, чёрные дома* и т.п. Наряду с эпитетом «чёрный» А.Ахматова часто обращается к словам «тёмный», «мрачный», создающим определённый эмоциональный настрой (*мрачные сады, тёмный дом*).

Наряду с чёрным и белым, для поэтики Петербурга характерен и красный цвет. Этот цвет, самый насыщенный, представлен разными оттенками: *красный дом, красный камин, багровый костёр, червонно-дымная заря, малиновое солнце* и т.п. Реже встречается жёлтый цвет: *жёлтый мост, жёлтый домик, жёлтое солнце, жёлтый фонарь, равнодушно-жёлтый огонь свечей и др.* Цвета синий, зелёный, рыжий, перламутровый встречаются совсем редко и представлены единичными стихотворными примерами.

Говоря об эволюции образа города в изображении А.Ахматовой, следует отметить его развитие от реального Петербурга (первые книги) в сторону Петербурга ирреального (книга восьмая).

Итак, образ Петербурга в лирике А.Ахматовой характеризуется предметностью и детализированностью. Он окрашен в различные цвета и представлен в разных эмоциональных тональностях, отражающих силу и глубину чувства поэта к городу, «горькой любовью» любимому.

**References**

1. Katsevich A.M. Petersburg of Anna Akhmatova // Russia and the world in historical retrospect. – 2023. – Pp.848-851.
2. Abduraimova D.B. Petersburg in the artistic perception of A.Akhmatova // UNIVERSUM: Philology and art criticism. – 2022. – №4 (94). – Pp.33-35.
3. Muratova E.Y. The image of St. Petersburg in the lyrics of A.Akhmatova // Text. Language. Human. – 2019. – Pp.58-61.
4. Vetrova A.S. St. Petersburg in the lyrics of A.A.Akhmatova // Russia and the world in historical retrospect. – 2023. – Vol. 2. – Pp.384-387.
5. Koloskova K.A. The evolution of the image of St. Petersburg in the lyrics of A.Akhmatova // Young Scientist. – 2019. – №41 (279). – Pp.274-276.
6. Bisembayeva V.S. The image of St. Petersburg / Leningrad in A.Akhmatova's poem "The Inscription on the book" // The artistic picture of the world in folklore and literature. – Astrakhan, 2021. – Pp.112-114.
7. Vasilyeva A.S. Petersburg in the poetry of A.Akhmatova // The world of the Russian word. - 2008. – Pp.80-84.
8. Segal N.A., Shchurik O.P. Ways of linguistic realization of St. Petersburg in the lyrics of A.A.Akhmatova // Scientific discussion: questions of philology, art criticism and cultural studies. – 2015. - №9-10 (37). – Pp.121-128.
9. Danilova S.F. The parallel "Petersburg – Venice" in A.Akhmatova's "Rosary" // Philological notes. – 2015. – Vol.1. - No.13. – Pp.63-69.
10. Vladimirova N.V. "Lost Paris" and "mourning" St. Petersburg in the unity of artistic consciousness by A.Akhmatova // National priorities of Russia. – 2011. - №1 (4). – Pp.10-15.
11. Polishchuk V.S. The metaphorical image of the city in the works of A.Akhmatova on the example of Moscow and St. Petersburg // Topical issues of modern science: theory, technology, methodology and practice. – Ufa. – 2020. – Pp.79-89.
12. Grishina D.N. Two poles: Petersburg by A.Akhmatova and Moscow by M.Tsvetaeva // Modern trends in science and education. - 2017. – Pp.298-301.
13. Khomyakov S.A. Petersburg – Petrograd – Leningrad (notes on the artistic city of A. Blok, V.Bryusov, A.Bely, A.Akhmatova) // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – 2010. - №6 (50). – Pp.127-130.
14. Kormilov S.I. Cities in the poetry of A.Akhmatova. – STEFANOS: Collection of scientific works in memory of A.G. Sokolov. – M., 2008. – Pp.131-165.
15. Akhmatova A. About the Block. – <http://blok.lit-info.ru/blok/vosp/sovremenniki-2/ahmatova-o-bloke.htm>
16. Sharipova U.I. Pushkin's traditions in the poetry of the Silver Age // WORD SCIENCES: PROBLEMS AND INNOVATIONS. – Vol.1. – Penza, 2020. – Pp.156-158.
17. Chagin A.I. "Under the sign of Pushkin and St. Petersburg" by A.Akhmatova. – In the book: Horizons of "beautiful clarity". Acmeism, the St. Petersburg school in the 1920s – 1930s – M. 2021. – Pp.85-95.

**SPELLING PROBLEMS WHEN USING THE KAZAKH ALPHABET BASED ON LATIN GRAPHICS**

**Илиф Хаджи-Мурат Шайахмет-ули**

*candidate of Philological Sciences,*

*Senior Lecturer of the Department of Foreign Languages,*

*Shakarim University of Semey City, Kazakhstan*

**Солтанбекова Орнбасар Туяқ-қızı**

*candidate of Pedagogical Sciences,*

*Associate Professor of the Department of Foreign Languages,*

*Shakarima University of Semey City, Kazakhstan*

**ПРОБЛЕМЫ ОРФОГРАФИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КАЗАХСКОГО АЛФАВИТА  
НА ОСНОВЕ ЛАТИНСКОЙ ГРАФИКИ**

**Илиуф Х.Ш.**

*кандидат филологических наук,*

*старший преподаватель кафедры иностранных языков,*

*Университет им. Шакарима г. Семей, Казахстан*

**Солтанбекова О.Т.**

*кандидат педагогических наук,*

*доцент кафедры иностранных языков,*

*Университет им. Шакарима г. Семей, Казахстан*

**Abstract**

Despite the fact that the ancient Turks were familiar with different writing systems for centuries, handwritten and printed publications appeared quite late in the Kazakh language. For a long time (from the 11th to the beginning of the 20th century), the population of the Kazakh steppes, like the vast majority of Muslim Turks, used a regional version of the literary language of the Turks (ترکی), the graphic basis of which was the Arabic alphabet.

Originating in the 80s of the 19th century and spreading among the Muslims of Crimea, the Volga region, the Urals and Azerbaijan, and then in Central Asia, Jadidism became a socio-political movement whose goal was to reform the old system of Muslim education and update Islamic culture taking into account modern requirements.

The educational activities of the national intelligentsia contributed to the growth of ethnic self-awareness among the Turkic peoples and the development of their national culture. It led, for example, to the fact that the Arabic alphabet, used by the Tatars of the Volga region and the Urals since the 10th century, was modernized at the end of 1920 by removing letters that denoted phonemes unusual for their speech and adding the necessary graphemes. Kazakh linguist Akhmet Baitursynov created the first version of the Arabic alphabet, adapted to the phonological features of the Kazakh language, in 1912 and refined the writing rules until 1924.

The relatively short period of existence of Kazakh writing is characterized by repeated changes in graphic systems. Militant atheist Bolsheviks saw in the Arabic alphabet a means by which religious literature was created, influencing the worldview of the peoples living in the USSR and professing Islam. It was replaced by the Latin alphabet and, after a relatively short time, by the Cyrillic alphabet. It should be recognized that the Latin script had one very important advantage over the Arabic alphabet, which was the ease of writing alphabetic characters.

The policy pursued towards the small peoples of the Russian Empire by the tsarist government and in the Soviet Union by the Bolshevik regime led to a reduction in their numbers, the gradual disappearance of distinctive cultures that had existed for thousands of years and the assimilation of national minorities. This trend is shown in this study using the example of the Kazakh ethnic group, which (if the communist system had continued to exist) was destined for a sad fate. The acquisition

of state sovereignty stopped this negative process, and the indigenous people of Kazakhstan had the opportunity to preserve themselves, their culture and revive their language.

It is proposed that when developing spelling rules, we should be based on the phonemic principle, according to which the letter in a word must correspond to the invariant of the phoneme, regardless of its real, positionally determined sound. The problem of writing complex proper names in the Kazakh language, as well as borrowed adjectives-internationalisms, is considered, while it is justified to use them without formalizing them with redundant affixes of adjectives; Attention is paid to the issue of orthoepy and its connection with such a linguistic phenomenon as synharmonism.

According to the authors of the article, the transition to the national version of the Latin alphabet and the improvement of spelling standards will contribute to the development of the native language.

#### **Аннотация**

Несмотря на то, что древним тюркам на протяжении веков были знакомы разные системы письма, на казахском языке рукописные и печатные издания появились довольно поздно. Долгое время (с XI до начала XX века) население казахстанских степей, как и подавляющее большинство тюрков-мусульман, пользовалось региональным вариантом литературного языка тюрки (ترکی), графической основой которого был арабский алфавит.

Зародившийся в 80-х годах XIX века и распространившийся среди мусульман Крыма, Поволжья, Урала и Азербайджана, затем – в Средней Азии, джадидизм представлял собой общественно-политическое движение, целью которого была реформа старой системы мусульманского образования и обновление исламской культуры с учётом требований современности.

Просветительская деятельность национальной интеллигенции способствовала росту этнического самосознания у тюркских народов, развитию их национальной культуры. Она привела, например, к тому, что арабский алфавит, использовавшийся татарами Поволжья и Урала начиная с X века, в конце 1920 г. был модернизирован путем изъятия букв, обозначающих несвойственные для их речи фонемы, и добавления необходимых графем. Казахский языковед Ахмет Байтурсынов создал первую версию арабского алфавита, адаптированного к фонологическим особенностям казахского языка, в 1912 году и дорабатывал правила письма вплоть до 1924 года.

Относительно небольшой период существования казахской письменности характеризуется неоднократной сменой графических систем. Воинствующие атеисты-большевики видели в арабском алфавите средство, с помощью которого создавалась религиозная литература, влияющая на мировоззрение народов, проживавших в СССР и исповедовавших ислам. Была проведена его замена на латиницу и через относительно непродолжительное время – на кириллицу. Следует признать, что латинская графика имела одно очень важное преимущество перед арабским алфавитом, заключающееся в простоте написания буквенных знаков.

Политика, проводившаяся в отношении малых народов Российской империи царским правительством и в Советском союзе – большевистским режимом, вела к сокращению их численности, постепенному исчезновению существовавших на протяжении тысячелетий самобытных культур и ассимиляции национальных меньшинств. Эта тенденция показана в данном исследовании на примере казахского этноса, которому (если бы продолжалось существование коммунистического строя) была уготована печальная судьба. Обретение государственного суверенитета остановило этот негативный процесс, и коренной народ Казахстана получил возможность сохранить себя, свою культуру и возродить свой язык.

Предлагается при разработке правил орфографии основываться на фонематическом принципе, в соответствии с которым буква в слове должна соответствовать инварианту фонемы, независимо от ее реального, позиционно обусловленного звучания. Рассмотрена проблема написания в казахском языке сложных имен собственных, а также заимствованных прилагательных-интернационализмов, при этом обоснованным полагается использование их без оформления избыточными аффиксами прилагательных; уделено внимание вопросу орфоэпии и ее связи с таким языковым явлением, как сингармонизм.

По мнению авторов статьи, переход на национальный вариант латинского алфавита и совершенствование норм орфографии будут способствовать развитию родного языка.

**Keywords:** demography, Arabic alphabet, Cyrillics, Latin alphabet, orthoepy, spelling, borrowed words

**Ключевые слова:** демография, арабский алфавит, кириллица, латинский алфавит, орфоэпия, орфография, заимствованные слова

Согласно статистическим данным, в начале прошлого века более 90 % населения Казахстана составляли коренные жители, о численности которых было сказано в “Каркаралинской петиции”, адресованной российскому императору Николаю II.

22-го июля 1905 года на имя царя через местную почтово-телеграфную контору было отправлено коллективное послание за подписью 42 лиц, именовавших себя доверенными лицами от казахов Каркаралинского уезда Семипалатинской области. Приведем выдержку из текста исторического документа, где определен численный состав казахов: “Его Императорскому величеству Государю Императору. В Омске совещание чиновников различных ведомств во главе с генералом Сухотиным высказались против допущения представителей от киргизов в земском собрании в духе проекта министра А.Г. Булыгина; подобное недальновидное решение объяснимо лишь незнакомством с характером развития и стремлением главной массы населения степного края, на которое это устранение произвело удручающее впечатление... Какие же могут быть серьезными основания, не греша против элементарной справедливости и истины, выделять шестимиллионных киргизов в особую бесправную группу” [1].

*Если указание на число в шесть миллионов сопоставить с результатами переписи населения Российской империи, проведенной в 1897 года, в соответствии с которыми казахов в общей сложности насчитывалось 4 084 139 человек (из них мужчин – 2 176 623, женщин – 1 907 516), то, с учетом традиционной многодетности в казахских семьях, вполне возможным окажется прирост населения в более полутора миллиона за восемь лет.*

Игибаев С.К. в своем исследовании писал, что в период указанной переписи численность казахского населения на территории Казахстана, включая Букеевскую Орду и Мангышлакский уезд, составляла 3 928 497 человек; общая численность казахов, проживавших в пределах Российской империи, была 4 млн. 091 тыс. 746 человек.

*Высказывалось мнение о том, что масса народа не понимала целей проведения переписи; из-за опасений, что она производится с целью будущего призыва их детей на службу в русскую армию, простолюдины нередко скрывали или уменьшали реальное число своих детей во время сбора сведений счетчиками. По этой причине какое-то количество казахских семей, не желая подвергаться статистическому опросу, откочевало в глубь степей. Исходя из сказанного, есть все основания полагать, что официальный демографический показатель не отражал фактическую численность казахов в 1897 г. [2].*

*По переписи 1937 года, вместо естественного демографического прироста, число коренного населения в Казахстане сократилось до 2 181 520 (2 862 458 лиц обоего пола казахской национальности – в масштабах всего СССР).*

Голод начала 20-х, устроенный большевиками голодомор 30-х годов XX века, беспощадные репрессии со стороны властей и переселенческая политика, проводившаяся правительствами Российской империи и Советского союза, привели к негативным последствиям – общее количество казахов на их родной земле значительно сократилась, в результате чего наша родина превратилась в республику, где “титульный” народ оказался национальным меньшинством, а его представители стали нацменами.

По информации статистического ведомства, в 1959 году казахи составляли лишь около 30 % всего населения Казахской ССР, к 1962 году их удельный вес снизился до 28,9 %. Эта негативная тенденция способствовала началу процесса ассимиляции одного из тюркских народов, бывшего прежде довольно многочисленным; стали появляться так называемые

отступники-манкурты с психологическим комплексом национальной неполноценности (который возникал в результате дискриминации казахов, берущей начало со времен их вхождения в состав населения Российской империи и, по существу, продолжавшейся после большевистской Октябрьской революции). Таких индивидов-отщепенцев, своего рода *renegados*, забывших родство, отрицавших традиционную культуру и чуравшихся языка предков, казахи нередко называли *teksiz adam*, букв. ‘безродный человек’, – словосочетанием с отрицательной коннотацией, часто используемым в речи для характеристики невоспитанного, неучтывого и грубого человека.

Распад советской империи и обретение государственной независимости Казахстаном предотвратили угрозу исчезновения с этнографической карты еще одной нации, ее языка и культуры (это могло случиться в относительно недалекой исторической перспективе), как это происходило и происходит на севере европейской части России, в Сибири, на Дальнем Востоке и в Дагестане, где прежде обитали или приближаются к критической черте существования малочисленные этносы.

Исследователи отмечали, что в нашей республике к 1989 году 30 % городских казахов не знали своего родного языка и говорили только по-русски, многие наши соплеменники владели лишь разговорной формой и могли общаться в основном на бытовом уровне. Обратившись к казахской ирреденте, проживающей к северу и северо-западу от нашей границы, мы наблюдаем похожие по своему характеру результаты этнической ассимиляции. По переписи 2002 года, лишь 72 % казахов, проживающих в Российской Федерации, владели этническим средством общения; по данным переписи 2010 года этот показатель заметно ухудшился: из 647,7 тысяч российских казахов родным языком владели лишь 336,6 тысяч, т.е. 52 %; почти 70% этнических казахов Астраханской области – монолингвы, т.е. относятся к категории русофонов, не умеющих говорить на языке нации, с которой связаны генетически (2019).

Следует отметить, что в 20-е годы минувшего столетия в целях укрепления советской власти на территории национальных окраин бывшей Российской империи – в соответствии с провозглашённой 15-го ноября 1917 года “Декларацией прав народов России” – кремлевскими правителями осуществлялась политическая кампания “коренизации” кадров, которая выражалась в подготовке и продвижении на руководящие должности во власти представителей местных национальностей. Были созданы национально-территориальные автономии, предполагалось внедрение языков национальных меньшинств в местное делопроизводство и образование, регулярное издание газет на этих языках.

Однако уже в начале 1930-х годов коммунистическая элита, обретя достаточную политическую власть, проявлявшуюся в форме партийной диктатуры, стала сворачивать практику коренизации госаппарата, начав альтернативную кампанию – “борьбу с буржуазным национализмом”, и в 1937–1938 годах многие представители национальных элит были репрессированы.

Партийное руководство страны приступило к осуществлению политики, направленной на повсеместное внедрение русского языка в качестве языка межнационального общения и государственного управления. Для лиц многих национальностей, не владевших этим языком, шансы получить высшее образование или преуспеть в служебной карьере были ограничены. С этой поры наша республика встала на путь усиливающейся русификации, приведшей к весьма негативным последствиям для казахского языка: возникла угрожающая перспектива его постепенного исчезновения.

Одним из шагов на пути ассимиляции было принятие 13-го ноября 1940 года закона “О переводе казахской письменности с латинизированной графики на новый алфавит на основе русской графики”, т.е. на кириллицу. Наша система письма подверглась очередному реформированию, несмотря на то, что с 1929 года коренным населением Казахстана использовался национальный вариант латинского алфавита, заменивший адаптированную А. Байтурсыновым арабскую графику, более сложную в типографическом аспекте [3].

К решению очередной проблемы выработки оптимального варианта новой национальной письменности обратилась группа казахских языковедов и литературоведов; само собой разумеется, ими высказывались разные мнения. 10-го ноября 1940 года на пятой сессии Верховного совета Казахской ССР был утвержден проект алфавита, созданный ученым-лингвистом С. Аманжоловым, предлагавшим добавить к 33 буквам русского алфавита девять знаков для обозначения специфических звуков казахского языка. Возникла явно избыточная графическая система, состоящая из 42 графемы (в 1957 г. в нее ввели букву *ё*). Очевидно, не было практической надобности включения в казахский вариант кириллицы таких символов, как *щ, ь, ъ, ё, э, ю, я*.

Многие люди, не обладая достаточными лингвистическими знаниями, не способны предвидеть преимущества для казахского языка, возникающие при возврате к латинской системе письменности. Первое из них – употребление адекватного алфавита, в котором 34 фонемам казахского языка соответствуют равное число графем, т.е. соблюдается принцип “один звук речи – одна соответствующая ему буква”, реализация которого позволит точно передавать на письме звучание слов. Следовательно, в алфавите не будут присутствовать избыточные знаки, устраняются излишние правила, связанные с написанием и чтением йотированных букв *е, ё, ю, я*, твердого и мягкого знаков, исключается функциональная неоднозначность символов *и, у*.

Известно, что произношение букв *е, ё, ю, я* зависит от их позиции: если они стоят в начале слова, после гласной буквы, твердого или мягкого знака, то читаются как двузвучия [ye], [yo], [yu] и [ya]; в остальных случаях они отражают гласные /e/, /o/, /u/ и /a/, при этом указывая на палатализацию, т.е. смягчение в произношении предыдущего согласного звука; буква *и* может читаться как долгое /i/ в словах-заимствованиях (*директор*), передавать на письме дифтонги /iy/ и /iu/: *тиін* [tiyin] ‘белка’ и *тиын* [tiyn] ‘копейка’ (ср. др.-русс. *бѣла* ‘беличья шкурка’ – денежная единица, тюркизм *куна* ‘шкурка куницы’ – платежная единица в Древней Руси, см. казахск. *қунақ* ~ диалектн. *қунақ* ‘росомаха’ – хищное млекопитающее семейства куньих); буква *у* обозначает долгое /ū/ в некоторых словах, усвоенных из иных языков (*турист*), лабиальную согласную /w/: *тау* [tau] ‘гора’ и сингармоническую пару дифтонгов /uw/ и /üw/: *су* [suw] ‘вода’, *ту* [tuw] ‘знамя, стяг; знамя с укрепленным на древке хвостом коня; бунчук’ (эта лексема восходит к др.-тюркск. *tuğ*, встречающейся в “Слове о полку Игореве”: “А древо съ тугою къ земле преклонилося”, см. тюркизм в монгольск., калмыкск. *tug* ‘знамя, флаг’, персидск. *توغ* *tūğ* ‘бунчук; знамя’, пушту *طوغ* *tuğ* ~ *toğ* ‘знамя; бунчук’, китайск. *纛* *dào* < диалектн. *dū* < ср.-китайск. *dok* < др.-китайск. *duk* ‘знамя, стяг, штандарт, бунчук из перьев или бычьих хвостов, укрепляемый на перекладине царской колесницы’) и *ту* [tūw] ‘тьфу, фу’ (междометие, выражающее досаду, негодование, отвращение или брезгливость и возникшее из звукоподражания древнему символическому действию – плевку на землю или человека; ср. просторечное выражение *тьфу на тебя*, адресованное кому-либо и выражающее презрительное отношение или отвращение; известно, что в прежние времена суеверные люди плевали три раза через левое плечо, чтобы предостеречь себя от сглаза; см. также более близкое к тюркскому слову *tūw* украинский и южнорусский просторечный возглас *тю!*, выражающий удивление, недоумение, возмущение, негодование или разочарование).

Варианты латинизированного алфавита, предлагаемые некоторыми нашими языковедами, свидетельствуют о том, что они не могут избавиться от орфографических стереотипов, сформировавшихся в результате длительного использования прежней системы письма. Например, введенная в практику специальная электронная программа переводит предложение “*О казахском алфавите на основе латинской графики и правилах правописания*” в виде *Latin grafikasına negizdelgen qazaq älipbisi jäne emle erejeleri twralı*. Данный результат перевода можно рассматривать всего лишь как транслитерацию фразы “*Латын графикасына негізделген қазақ әліпбісі және емле ережелері туралы*” – побуквенную передачу семантически и грамматически связанной совокупности слов, написанных знаками кириллицы, с помощью графем новой письменной системы. Мы видим, что в приведенном

латинизированном варианте написания предложения, в сущности, отражены практически все недостатки казахской версии кириллицы: неоднозначная в плане чтения кириллическая буква **и** /ɪy/ ~ /iy/ ~ /i/ транслитерируется с помощью нового символа **ĩ**; знак **е** в разных позициях читается то как отдельная гласная /e/, то как дифтонг /ye/; буква **у**, с помощью которой передаются два дифтонга /uw/, /üw/ и долгая гласная /ū/, подверглась в данном предложении замене сложной графемой **w**, которая традиционно обозначает согласный звук /w/ в тюркологических исследованиях. Приведем адекватный вариант написания рассмотренного предложения, верно отражающий фонемный состав слов: Latin grafiykasına negizdelgen qazaq älipbiyi jāne yemle yerejeleri tuwralı.

Если обратимся к варианту кириллицы, применяющемуся до сих пор в поволжско-татарском языке, то увидим, что в нем тоже имеются свои изъяны, нежелательные особенности. Например, в указанном алфавите отсутствуют знаки для исконных фонем /q/ и /ğ/, которые встречаются в диалекте казанских татар (примечание: они замещаются звуками /k/ и /g/ в речи мишарей – носителей западного диалекта); поэтому для передачи увулярного звука /q/ в определенных случаях вынуждены использовать диграф **къ** (например, для различения существительных: *казак* [kazak] – названия представителя военного сословия в России и этнонима *казакъ* [qazaq] ‘казах’).

Еще в более плачевном положении находится буква **е**, имеющая пять вариантов чтения, из них два варианта – в русских заимствованиях: /e/, /ye/: *белорус*, *Европа*, и три – в татарских словах: /i/, /yi/, /y/: *бер* [bir] ‘один’, *ефак* [yifäk] ‘шёлк’, *ел* [yil] ‘год’.

Рассмотрим написание лексемы *егет* [yigit] ‘юноша, джигит’ (первая буква **е** читается как /yi/, вторая **е** – как /i/); в начале слов фонема /i/ передается уже буквой **э** (*эш* [iş] ‘дело’); буква **ю** обозначает два йотированных дифтонга: /yu/ и /yü/, например, *юлбарыс* [yulbarıs] ‘тигр’, *ютал* [yütäl] ‘кашель’; аналогично буква **я** используется для отражения на письме следующей пары двузвучий: /ya/ и /yä/, например, *яфрак* [yafraq] ‘лист’, *яшен* [yäşin] ‘молния’.

Кириллическая буква **у** имеет два чтения: /ü/, например, *кул* [qül] ‘рука’ и /iw/, например, *алу* [alıw] ‘взять, брать’; буква **ү** обозначает гласный /ü/, например, *түлә-* [tülä-] ‘платить’, и сочетание двух звуков /iw/, например, *күчү* [küşiw] ‘кочевать; перемещаться; проезжать’.

Явно избыточными символами в татарском алфавите, как и в казахском варианте кириллицы, предстают **ь** (мягкий знак) и **Ъ** (твердый знак). Слова *ямле* или *яшлек* следовало бы писать в виде *ямле* [yämli] ‘красивый’ и *яшлек* [yäşlik] ‘молодость’, лексемы *дөнья* – как *дөнья* [dönyä] ‘мир’, *альяпкыч* [alyarqıç] ‘фартук, передник’ – в форме *алйапкыч*; сбивает с толку утверждённая в языке орфография слова *сәгатъ* [säğät] ‘час; время; часы’, которое средствами кириллического алфавита должно было передаваться пятью буквами – *сәгат*. Приведенные примеры убеждают нас в том, что при графической передаче слов можно вполне обойтись без указанных знаков.

Отметим, что символы **ё**, **щ** встречаются в написании слов русского происхождения, не интернализированных татарским языком.

Осознание многими представителями поволжско-татарского народа недостатков существующей письменности привели к появлению текстов на их родном языке с использованием букв латинизированного алфавита *Zamanäliyf* (с добавлением знаков, передающих звучание специфически фонем /ä/, /ö/, /ü/, /ğ/, /ı/, /c/, /ç/, /ş/, /ñ/). Отметим, что в его состав были включены знаки для обозначения дифтонгов: *ı* /ɪy/ и *i* /iy/, а буква **е** продолжала сохранять свою неоднозначность (см., например, написание слова *әниәм* ‘моя мама’ вместо варианта, верно отражающего фонемный состав: *äniyim*).

15-го сентября 1999 г. Государственный совет (парламент) Республики Татарстан принял закон за № 2352 «О восстановлении татарского алфавита на основе латинской графики» (использовалась в Татарстане в 1927–1939 гг.); однако перед стремлением народа по примеру ряда крупных тюркских этносов вернуться к латинской графике была воздвигнута юридическая преграда.

Президентом Российской Федерации Путиным В.В., несмотря на особую позицию Госсовета Татарстана, был подписан федеральный закон “О внесении дополнения в статью 3 Закона РФ “О языках народов Российской Федерации”.

15-го января 2002 года Госдумой Российской Федерации была внесена ограничивающая культурные права этносов поправка в федеральный закон «О языках народов РФ»: согласно утвержденной правовой норме алфавиты государственного языка страны и государственных языков республик должны быть только на основе кириллицы.

Отметим, что татары, проживающие в Турции, Финляндии, Чехии, Польше, США и Австралии, используют татарскую латиницу в настоящее время.

Казахскими лингвистами было высказано обоснованное мнение о том, что латинизированная письменность, ориентированная на валидный турецкий вариант, с добавлением символов *ä, ñ, q, w, x* и употреблением буквы *c* для передачи аффрикаты /ts/, окажется одним из действенных средств для культурного сближения тюркских этносов.

Поскольку не все шрифты доступны при написании электронных текстов на базе кириллического письма, введение в практику национального варианта латиницы позволит нам пользоваться широким спектром типографских гарнитур,

Языки представляют собой динамическую сложную систему фонетических, лексических, грамматических и иных средств, посредством которой осуществляется человеческое общение – выражаются мысли, чувства и волеизъявление. Динамичность языка проявляется в том, что он, будучи важнейшим средством коммуникации людей, продолжает эволюционировать, подвергаясь изменениям на всех ее ярусах (уровнях) под действием внешних (экстралингвистических) и внутренних (интралингвистических) факторов. С течением времени по объективным причинам происходит обогащение словарного фонда, преобразуется грамматический строй языка и, конечно же, изменяется его звуковой состав.

Исходя из признания принципа динамичности языка, нельзя согласиться с мнением тех лингвистов, которые в свое время призывали исключить гетерогенные, изначально отсутствовавшие в казахском языке, фонемы: глухие согласные /h/, /f/ и их звонкие пары /h̃/, /v/, аффрикаты /c/ и /ç/, пришедшие в казахский язык вместе с заимствованными словами (см., например, слова: habar ‘весть, известие, сообщение’, қаһарман ‘герой’, fizikā ‘физика’, vagon ‘вагон’, cement ‘цемент’, чемпион ‘чемпион’), артикуляция которых уже не представляет трудности для казахов среднего и молодого поколений. Следуя их логике, можно изъять из казахской фонологии пару согласных: звонкую /v/ и его глухой вариант /f/, признавая орфоэпически правильным произношение, например, слов vagon и futbol в виде bāgön и putbol.

Одновременно с введением новой графики необходимо разработать орфографические правила, утвердить орфоэпические и акцентологические нормы.

Бесспорным представляется то, что правильному пониманию значения написанных слов способствует применение фонематического принципа орфографии, в соответствии с которым в слове должна быть написана буква, репрезентирующая инвариант фонемы; иными словами, не допускается графическая передача аллофонов, т.е. обозначение вариантов произношения того или иного звука речи, возникающих в определенной позиции (ср. графическое отображение словосочетания aman keldi ‘благополучно прибыл’ и его правильную артикуляцию в виде [amaŋgeldi], составного числительного on bir ‘одиннадцать’ – [ömbir], топонима Üş-biyik, который может быть озвучен двояко, как [Üşpiyik] и [Üjbiyik]).

Уместно будет особое внимание обратить на правописание ряда казахских слов, которые были восприняты в прошлом из лексики арабского языка и существуют в различных видоизменениях.

Возникшие в результате звуковой дивергенции фонетические варианты, выражая разные значения, стали самостоятельными лексемами и тем самым пополнили лексический фонд (например, فاتحة [fātiḥat] > fatiyha ~ ratiyha ‘название первой суры Корана; благословление, напутствие’ > bata ‘молитва, читаемая по какому-либо поводу; благословение, напутствие, доброе пожелание; денежная помощь родственникам умершего’, قاعدة [qā‘īdat] > qağıyda ‘правило, установление’ > kāde ‘народный обычай; обрядовый ритуал, бытовой церемониал’,

ساعة [sā'at] > saġat 'час (единица измерения времени); время, пора, момент; часы (хронометрический прибор)' > sāt 'время; момент, мгновение').

Если же разные фонографические версии заимствованного слова сохраняют единую, исходную семантику, то в качестве нормативной единицы целесообразно принять ту графическую форму, которая передает звучание, наиболее близкое к оригинальному. Поэтому слово-арабизм مبارك [mubārak] 'благословенный, благополучный; счастливый' следует писать кириллическими буквами в виде *мұбарак* [mūbaräk], отвергнув такие неверные случаи написания, как *мубарак*, *мұбарак*, *мұбарак*, *мұбарак*, *мұбарак* и даже *мұбарақ* (ср. азербайджанск. mübarək, татарск. möbaräk [разговорн. möbäräk], турецк. mübarek, узбекск. müboräk).

Идея о преимуществе нормативного написания слов становится ясной при рассмотрении следующего примера. Произношение в речи казахов из разных регионов арабизма تسبیح [täsbih] 'мусульманские четки, состоящие из 33, 66 или 99 бусинок, перебираемых при молитве; молитва' (с повторением формулы سبحان الله Subhan Allah 'Преславлен Бог') оказалось весьма различным: *тасбих*, *тасбиқ*, *тасбық*, *тәсбих*, *тәсбіх*, *тәсбиқ*, *таспиқ*, *таспық*, *тәспиқ*, *тәспық*, *тәсфиқ*, *тәспіқ*, *тәсбиық*, *тәспиық*, *тәспих*, *тәшпих*, *тәшпиқ*, *тәшпық*, *тасби*, *тәсбі*, *тәспі*, *таспы*, *десбі*, *дәспі*, *деспі*, *десбе*, *деспе*. Некоторые фонетические варианты рассматриваемой лексемы значительно отличаются от оригинала и могут быть непонятными для многих казахов, что в той или иной мере скажется на ясности речи и, вероятно, возбudit недоумение у слушателя или читателя.

Касаясь актуальной темы правописания казахских слов, отметим, что для письменного общения студентов в мессенджере WhatsApp и некоторых реплик лиц, принимавших участие в обсуждении разных тем в Интернете, характерен неформальный стиль, близкий к устной речи. Иногда наблюдаются нарушения правил орфографии и грамматики: *дейм* ~ *дим* вместо *deymin* 'говорю', *дит* ~ *дид* – *deydi* 'говорит', *После зарплаты түседі дид* – *Jalaqı'dan soñ tüsedı deydi* 'После зарплаты поступит [на счета]', *Не дид мынау?* – *Ne deydi minaw?* 'Что говорит этот?' (ирония), *жатр* – *jatır* 'лежит', *ауырып жатырм* – *awırıp jatırmin* 'болею', *Ауылға кетіп бара жатрм* – *Awıl'ğa ketip bara jatırmin* 'еду в село', *Мен жұмыс жасап жатырм* – *Men jumıs jasap jatırmin* 'Я выполняю работу', *салғам* – *salğanmin* 'положил', *салып отырм* – *salıp otırmin* 'накладываю', *Сосын улгермитін болып тұрм* – *Sosın ülgermeytin bolıp turmin* 'После того [я] не успеваю', *Бүгн сабақ болама?* – *Bügin sabaq boladı ma?* 'Сегодня урок будет?', *Мен топтарыңызға енды ауысып келдім* – *Men toptarıñız'ğa yendi awısıp keldim* 'Я в Вашу [учебную] группу перешла', *Мен келем сабаққа* – *Men kelemın sabaq'qa* 'я приду на занятие', *Сабаққа келе алмайм* – *Sabaq'qa kele almaymın* 'не могу прийти на урок', *өткізгем* – *ötkizgenmin* 'провел; сдал', *жібергем* – *jibergenmin* 'отправил', *жіберем* – *jiberemin* 'отправлю', *бара алмайтын шғарм* – *bara almaytın şıġarmin* 'вероятно, не смогу пойти', *белгілеп қойғам* – *belgiler qoıġanmin* '[я] отметил', *ескертіп қойайын дегем* – *yeskertip qoıauın degenmin* 'хотел напомнить', *мен больницада болғам ғой* – *men awırırwhana'da bolğanmin ğoy* 'я ведь был в больнице', *Сол сұрақты мен де қойғалы отырғам* – *Sol suraq'tı men de qoıġalı otırğanmin* 'И я хотел задать этот вопрос', *видиом өшіқапты* – *videom öşip qalıptı* 'моё video исчезло [с экрана]', *іске қосылад* – *is'ke qosıladı* 'будет введено в действие', *май қуяд* – *may quıadı* 'масло льет', *келтреді* – *keltiredi* 'принесёт', *болнген* – *bölingen* 'разделилось', *кедергі жасамаш* – *kedergi jasama-şı* 'не чини препятствия', *көзіңді ашшайш* – *köziñ'di aşıay-şı* < *köziñ'di aşıañ-şı* 'открой же свои глаза', *бересндер* – *beresiñder* 'дадите', *блмисин* – *bilmeysiñ* 'не знаешь', *Орыс тилиден не истимиз?* – *Orıs tili'nden ne isteymiz?* 'По русскому языку что будем делать?', *Билмим қандай туыстық бар екенін* – *Bilmeymın qanday tuwıstıq bar yekeni'n* 'Не знаю, какое родство имеется', *Ол тапсырманы блмимын* – *Ol tapsırma'nı bilmeymın* 'Не знаю этого поручения', *Ағай кіріп отыр* – *Aġay kirip otır* 'Преподаватель зашел [в аудиторию]', *Енд естп турмын* – *Yendi yesitip turmin* 'Теперь слышу', *Аа жарайт* – *A-a, jaraydı* 'А-а, ладно', *тастап кеттім* – *tastap kettim* 'бросил', *Кетп қалған жоқпа?* – *Ketip qalğan joq pa?* '[Он] не ушел?', *Сабақтан шығарып тастат мені* – *Sabaq'tan şıġarıp tastadı meni* 'Исключила меня из

занятия' (сообщение студента в WhatsApp chat'е о внезапном завершении занятия в онлайн-формате).

Кратко коснемся акцентологической нормы. Обычная акцентуация в тюркских языка характеризуется падением ударения на последний слог слова. Однако в последнее время это норма нарушается, и акцент при произношении некоторых антропонимов смещается на предпоследний слог. Это явление возникло, по-видимому, под влиянием русского языка. Например, в прежние времена от имени *Wawırjan* образовывали краткую форму *Bäwké* (*Waw-* + аффиксоид *-eke ~ -ke* со значением ласкательности или уважения, образованный от термина родства *äke* 'отец', который в притяжательной форме *äkem* используется также в качестве нежного обращения к младшему по возрасту, в виде *äkem-au* "дорогой мой" может во фразе выражать иронию либо скрытую неприязнь) с локализацией ударения на исходе этого слова-деривата, которое теперь заменяется "русифицированным" вариантом в виде *Báwka*; имена собственные *Gülnár* и сокращенная версия от *Näziygül*, осложненные русским окончанием женского рода *-a*, звучат как *Gülnára* и *Näzökä*. Многие представители молодого поколения встречающиеся у тюрков-мусульман имена арабского и персидского происхождения *Ämiynä*, *Mädiynä*, *Kämiylä*, *Safiyä* (*Sariyä*) и др. (с традиционным акцентом на последнем слоге) ныне произносят иначе: *Amiyna*, *Madinya*, *Kamiylla*, *Safiya*, *Zäriyna* и т.д. – по аналогии с европейскими именами Марина, Галина, Ирина, Карина, Сабина, Камилла. И даже имя собственное женское, образованное от казахского апеллятива *bota* 'верблюжёнок', нередко произносят с ударением на первый слог – *Bóta*.

Слово "коммуникация", используемое в разных гуманитарных отраслях науки, обозначает процесс передачи субъектом какой-либо информации, которую реципиент (читатель, слушатель и зритель) должен воспринять, декодировать (понять) и усвоить с целью использования в своей деятельности. Несомненно то, что многие общества имеют возможность успешно развиваться благодаря коммуникации, в ходе которой осуществляется обмен мыслями, чувствами, различными научно-техническими достижениями, знаниями и умениями, совершенствуется духовная и материальная культура, формируются национальная и индивидуальная картины мира, принимаются общие решения и осуществляется коллаборация людей.

Каждый из людей-коммуникантов проявляется в ипостаси *homo socialis*, как взаимодействующий член общества, и *homo loquens*, как лицо, участвующее в речевом общении и использующее тот или иной идиом (литературный язык, диалект, говор, социолект: городское просторечие, сленг, возрастной и профессиональный жаргон, аргю).

Наука не сможет в ближайшем будущем ответить на существенный для антропологии и лингвистики вопрос, в какой период палеолита возник вербальный, т.е. словесный, язык. Исследователи справедливо полагают, что проблема его возникновения сложна, многогранна и включает в себя нейробиологический, антропологический, психологический, социальный и иные аспекты.

Из всех существующих теорий происхождения языка людей наиболее вероятной представляется оноματοпоэтическая, согласно которой вслед за возгласами-междометиями, которые у гоминидов были первичными сигналами опасности, призыва, выражением эмоций и т.д., появились в примитивной речи наших далеких предков (*homo*) односложные слова-предложения, изначально представлявшие собой подражания звукам окружающего мира.

Психологи выяснили, что каждый человек обладает ассоциативным видом мышления, т.е. интеллектуальной способностью связывать различные представления, понятия и идеи, усматривая в них сходство, общие признаки, пространственную и временную близость, постигать причинно-следственные связи между определенными явлениями.

Вследствие наличия у наших далеких предков упомянутой ментальной возможности звукоподражательные слова использовались на метонимической основе не только для акустического обозначения природных явлений или действий (производимых людьми, животными или предметами), которые порождали определенные звуки (к словам этого вида относятся имитативы, синоним: мимемы), но и для обозначения самих звучащих объектов,

затем – их свойств и признаков (так появился разряд звуко-символических слов – идеофонов, образно передающих впечатление о форме предметов, их движении, качествах и т.д.).

Звукоподражательные единицы представляли собой изначально семантико-фонетические комплексы в виде сочетания консонантов, следующих в фиксированном порядке, и облегчающих их произношение гласных звуков. Они выражали важные понятия в жизни первобытных людей и в ходе языковой эволюции превращались в корни слов, образующих разные части речи (глаголы, существительные, прилагательные и т.д.).

Палеоэтимологический анализ большей части слов позволяет выявить древние корни, восходящие к звукоизобразительным единицам – лексическим архетипам, появившимся на начальной стадии генезиса языка, и определить их исходные значения (этимоны). Следует отметить, что хотя от этих имитативов и идеофонов в результате происходящих на протяжении многих тысячелетий изменений и переосмыслений возникла буйная поросль лингвистических средств (знаменательных и служебных слов, морфем и междометий), еще вполне жизнеспособно такое древнее речевое явление, как звукоподражание шуму, звукам живой и неживой природы, и архаичные фонические средства продолжают сохраняться в лексике современных языков практически в первоначальном виде, выступая в роли супердолгожителей.

Увеличению словарного фонда способствовало то, что имитативы, входившие в относительно небольшой репертуар вербальных архетипов, в семантическом плане изначально обладали таким качеством, как синкретизм, т.е. использовались в ситуативно обусловленных значениях (человек, имитируя в соответствии со своими артикуляционными возможностями звуковые волны, воспринимаемые его органом слуха, использовал мимемы для обозначения действий, объектов или явлений, которые генерировали соответствующие звуки). Следовательно, они уже изначально обладали таким признаком, как полисемия, что со временем, в результате усложнения грамматической структуры и фонетической дивергенции, привело к возникновению лексико-семантических кластеров – групп однокоренных слов, относящихся к разным частям речи.

Возникающая в ходе развития культуры имманентная потребность человека в номинации новых реалий, представлений и понятий было важнейшим фактором, влияющим на увеличение лексического состава, и в этом процессе наряду с метонимией немаловажная роль принадлежала такому явлению, как метафора, которая возникает в результате ассоциации по сходству или по аналогии: ее суть заключается в употреблении слова или выражения, обозначающего некое понятие (о предмете, явлении, действии или их свойства), в качестве обозначения другого концепта – на основе общности какого-либо признака.

Длительная эволюция рода человеческого и прогресс создаваемой им культуры сопровождались адекватным (каждому этапу их поступательного изменения) развитием языка, отражающим постепенно меняющуюся концептуальную картину мира, благодаря чему он оказалось основным и самым совершенным средством коммуникации людей и релевантным средством сохранения их знаний об окружающем мире.

Следует отметить, что проблему эволюции языка можно рассматривать и в аспекте геолингвистики – относительно нового раздела языкознания, “изучающего вопросы территориального размещения языков и языковых явлений (на земном шаре, на континентах, в рамках более мелких географических ареалов)”. С.Н. Кузнецов в небольшой статье “Геолингвистика” указывает, что предметом исследования этой научной отрасли определена общемировая лингвистическая ситуация, однако, с его слов, “в понимании задач и пределов компетенции геолингвистики единства не наблюдается” [4].

По нашему мнению, глобальную лингвистическую ситуацию следует рассматривать не только в синхроническом, но и диахроническом аспекте, т.е. помимо описания и анализа современного состояния языков в соотношении с историко-культурными ареалами, необходимо изучать языковые ситуации, которые складывались на разных этапах истории человечества.

Вне всякого сомнения, глобальная лингвистическая ситуация меняется на протяжении многих тысячелетий. С течением времени некоторые языки распадались на говоры и диалекты, которые могли в силу разных причин обособиться, образуя отдельные языки, языковые группы и семьи, другие идиомы исчезали, пополняя список “мертвых языков”.

Языки исторически стабильных социальных общностей людей, на которых создавались и/или ныне печатаются письменные произведения, вырабатывали литературную форму, представляющую собой нормативно установленный вариант, который влиял и на устную речь людей, стремящихся к овладению навыкам чтения и грамотного письма в целях изложения своих мысли ясно, без логических и лингвистических ошибок.

Под составным термином “языковые нормы” обозначают совокупность общеупотребительных лингвистических средств, а также знание правил их отбора и использования в общении. Возникновение этих норм объясняется потребностью в эффективной коммуникации, в ходе которой реципиент ясно понимает смысл передаваемой ему информации. Высказывание античного философа Гераклита: Πάντα ρεῖ καὶ οὐδὲν μένει “Всё течёт, всё меняется” вполне применимо ко всем языковым нормам – их устойчивость относительна, они подвержены исторической изменчивости.

Большая часть современных языков функционируют как сложные системы с иерархической структурой, и в соответствии с уровневой соотнесённостью существуют разные типы языковых норм: лексические, грамматические (морфологические и синтаксические), орфографические, орфоэпические, пунктуационные, акцентологические и стилистические. Незнание и нарушение этих норм приводят к ошибкам в письменной и устной речи, что может повлечь неверную интерпретацию сообщения или его непонимание реципиентом (слушателем, читателем).

Соблюдение лексических норм обеспечивается правильностью выбора слов, следование грамматическим нормам подразумевает использование дериватологических, морфологических правил и осуществление принципов построения синтаксических конструкций (словосочетаний, предложений, сложных синтаксических целых), акцентологические нормы предусматривают правильную постановку ударения, пунктуационными нормами являются правила выбора и употребления знаков препинания в предложении, стилистическими нормами называют правила выбора языковых средств в зависимости от речевой ситуации, орфографические – закрепляют единообразие передачи речи на письме и орфоэпические – описывают литературное произношение слов.

Орфография – это совокупность правил написания морфем, слов и их грамматических форм в литературном варианте языка, а также раздел языкознания, изучающий и определяющий указанные правила, т.е. нормы письменного воспроизведения устной речи с помощью графических знаков. Благодаря единообразию написания языковых единиц нивелируются индивидуальные и диалектные особенности их произношения и обеспечивается лучшее взаимопонимание людей. Поэтому при реформе национальной письменности необходима синхронная разработка норм правописания в целях обеспечения дальнейшего развития казахского литературного языка и его успешного использования в сфере науки, техники и искусства.

Язык – это достояние народа и основа его культуры, благодаря ему сохраняется этническая идентичность, в нем отражаются особенности национального характера и менталитет. Наша задача способствовать успешному развитию родного языка и превращению его в совершенное средство общения, сохранения и передачи многообразных знаний.

Данная работа представляет собой продолжение ранее опубликованной статьи “Оптимальный вариант казахского алфавита на основе латинской графики” [5]. Авторами были использованы сведения, содержащиеся в исследованиях проблем, связанных с историей письменности и изучением современных процессов реформирования систем письма тюркских народов, в работах, рассматривающих вопросы орфографии исконных и заимствованных слов, в лексикографической литературе (двуязычные, толковые и диалектные словари, электронные программы в виде онлайн-транслейтеров), а так же результаты анализа в орфографическом

аспекте латинизированных надписей, размещенных на информационных конструкциях (укрепленных на зданиях), на табличках, вывесках или иных поверхностях близ дверей, ведущих в магазины, гостиницы, автомойки и т.д.

Методы и приемы решения поставленных задач определены спецификой предмета нашего исследования, требующего комплексного подхода к решению проблемы реформирования письменности: на ранних этапах он реализуется в виде исследования истории национальной письменности, обсуждения разных версий перспективного алфавита с целью выявления и устранения недостатков, на завершающем этапе – в виде утверждения его оптимального варианта и одновременной выработки норм правописания на основе фонематического принципа. Иными словами, под таким подходом в данном случае следует понимать выбор графем, успешно используемых в письменности других тюркских народов, определение их состава, соответствующего фонематике казахского языка, разработку правил написания слов, а также синхронное введение в практику новой графической системы и орфографических правил.

Основным из ряда использованных в данном исследовании является сравнительно-исторический метод изучения истории казахского языка в грамматологическом, лексикологическом и орфографическом аспектах на основе изучения и сопоставления сведений о степени эффективности функционирования гетерогенных алфавитных систем (арабской, латинской, кириллической) и характере написания исконных и заимствованных слов в сопоставлении с аналогичными явлениями в иных тюркских языках. Этот метод позволяет избежать ошибочных решений и способствует достижению оптимальных результатов при решении актуальной проблемы реформирования национальной письменности на основе принципа “одна фонема – одна графема”.

*Наши далекие и близкие предки долгое время пользовались разными системами письма: скифской (см. надпись на серебряной чаше из иссыкского кургана), гуннской (о ней упоминается в древнекитайской исторической хронике “Записи о Трёх царствах”, охватывающей период с 189 по 280 гг.), древнетюркской рунической и др. Благодаря принятию многими тюркскими племенами ислама на территории Казахстана получил распространение арабский алфавит, на основе которого в первой половине минувшего века печатались тексты на казахском языке (эта графика до сих пор официально применяется казахами КНР).*

*15-го сентября 1925 года в Москве прошли заседания востоковедов СССР, где было решено созвать съезд с участием тюркологов страны и зарубежья. Определили одну из главных тем обсуждения на будущем съезде – переход от арабского алфавита на латинскую графику всех тюркских народов советского государства. Организация созыва первого Всесоюзного тюркологического съезда была поручена Научной ассоциации востоковедения СССР и Обществу изучения и исследования Азербайджана.*

*Первый Всесоюзный тюркологический съезд (1926 г., Баку) не только одобрил переход тюркского (азербайджанского) алфавита на латиницу, но и призвал использовать опыт Азербайджана по латинизации в других республиках и автономных областях СССР.*

*На этом съезде докладчик профессор Н.Ф. Яковлев, касаясь русского алфавита, указывал на неприемлемость его выбора в качестве графической основы при создании систем письма этносов, обитавших в пределах советской империи, на том основании, что он «исторически связан с русификаторской и миссионерской политикой при царизме». По его мнению, «это обстоятельство дало ему такой привкус, что большинство народов СССР, при создании своей письменности, не принимает его и, даже приняв его, отказывается от него потом».*

*Центральным исполнительным комитетом Казахской АССР (КазЦИК) декрет о введении нового – латинизированного алфавита был принят 14-го декабря 1928 года. Однако уже в 1936 году началась новая кампания по переводу всех языков народов СССР на кириллическую систему письма.*

*Новый казахский алфавит на основе русской графики, состоящий из 41 буквы (включал все 32 буквы русского алфавита и 9 букв для обозначения специфических звуков казахского языка), был утвержден указом Президиума Верховного совета Казахской ССР в ноябре 1940 года.*

Вслед за алфавитом в казахский язык пришли слова, среди которых были не только те, что обозначали новые понятия. С определенного времени, следуя политическим установкам, стали “правильно” употреблять и писать слова: *Москва* вместо используемой издавна адаптированной формы *Мәскеу* [Mäskew], *Россия* – вместо названия *Ресей* [Resey], видимо, заимствованного в прежние времена у яицких казаков, говоривших – *Расея*.

Появилось слово *ағылшын*, которое является сильным искажением и при этом кажется гибридом старорусского *аглицкий* и нового *англичане*. Эта странная форма *ағылшын* сосуществует в казахском языке с однокоренным словом – хоронимом *Англия*.

Слово *кеңес* в выражении *кеңес республикасы* заменили на заимствованное *совет* (см. использование этой заимствованной лексемы в синтагме *отряд советі* ‘совет отряда’ и словосочетании *Совет союзының батыры Мәншүк Мәметова* ‘герой Советского союза Маншук Маметова’).

Возникли словосочетания *қазақ искусствосы* ‘казахское искусство’ (например, в номинативном предложении *Қазақ искусствосы мен әдебиетінің Москвадағы декадасы* – названии декады национальной культуры, проводившейся в 1958 году), *творчестволық бірлестігі* ‘творческое объединение’, *халық творчествосы* ‘народное творчество’, *тең праволы* ‘равноправный’, *тең праволылық* ‘равноправие’.

К большому сожалению, подобные “французско-нижегородские” изобретения выхолащивали родной язык, превращая его в идиом, напоминающий “суржик”. Это способствовало возникновению у представителей национальных меньшинств представлений об отсутствии в их национальных языках внутренних возможностей для обозначения понятий, не связанных с какими-то совершенно новыми идеями, явлениями или предметами.

Аналогичные явления наблюдались в языках других народов, проживающих на территории бывшего СССР, о чем свидетельствуют следующие примеры:

алтайск. *марксистский философский материализм* ‘марксистский философский материализм’,

бурятск. *советскэ обществэнэ байгуллат* ‘советский общественный строй’,

удмуртск. *советской власть* ‘советская власть’, *советской калык* ‘советский народ’,

хакасск. *социал-демократическай* ‘социал-демократический’,

чеченск. *революционно-демократически* ‘революционно-демократический’ и т.д.

С возникновением суверенного государства негативная тенденция эрозии лексики, наблюдавшаяся в советские времена как в общественно-политической терминологии, так и в географических названиях, была преодолена, и в современной казахской периодической печати (например, в газете “*Zaman-Қазақстан*”) стали появляться исконные слова, прежние названия, “забытые” в предшествующую эпоху. Например, самоназвание венгров *магуар* издавна в тюркских языках имела звучание *madjar* (под этим именем было известно одно из средневековых тюркских племен), соответственно Венгрия называлась *Madjaristan* (турецк. *Macaristan*), Грузия была известна как *Gürdjistan* (турецк. *Gürcistan*; русское слово *грузин* произошло от тюркского *gürdjî*, пройдя стадию в виде старорусской формы *гурзи*), столица Грузии *Тбилиси* по-казахски адаптируется в форме *Tiblis* (ср. турецк. *Tiflis*).

На мусульманском Востоке западных европейцев называли *fereñg* (от имени германского племени франков), выделяя среди них англичан – *iñgiliz* (от английск. *English*). Поэтому в мусульманских странах Западная Европа в старину называлась *فرنگستان Ferengistan* ‘Страна франков’, современная Англия – *انگلستان Ingilistan*. Учитывая сказанное, правильным будет введение в лексику казахского языка слова *iñgiliz* вместо употребляемого ныне *ағылшын* (ср. азербайджанск. *ingilis*, башкирск. *ingliz*, татарск. *ingliz*, турецк. *ingiliz*, туркменск. *iñlis*, узбекск. *ingliz*).

Следует отметить, что в современных публикациях на казахском языке слово *Алмания* соответствует русскому названию страны Германия; так она называется в турецком языке: *Almanya* ‘Германия’ от французского *Allemagne* [almañ] ‘Германия’, в свою очередь ведущего происхождения от названия одного из союзов германских племен – алеманнов (*alemanni*); в языке казахов, проживающих в Турции, *алман* ‘немец’ (от турецкого *alman* ‘немец’). От русского слова *германец* было образовано казахское слово *герман*.

Вместо таких заимствованных слов, как *учаскелік*, *облыс*, *округ* следует использовать исконные слова *bölgi*, *welayet*, *tögerek* (*töñerek*, *töñirek*). Для понятия ‘семья’ в казахском языке существует целый ряд слов, таких как *ot bası*, *jan uya*, *oşaq*, *üu*, *üu işi*, *tütün*, *tündik bası*, *şañıraq*, *bala-şağa*, *mal-jan*, *üu-jau*, *otaw*, однако в связи потребностью использования слова, лишённого избыточных коннотаций, т.е. дополнительных семантических или стилистических функций, нередко в казахской речи используется русское слово *семья*. Учитывая наличие в литературном языке лексемы *äuel* ‘женщина; жена’, целесообразно введение в словарный состав однокоренного слова *äyile* ‘семья’ (ср. арабск. *عائلة* ‘*aīlat*, персидск. *عایله* *āyele*, турецк. *aile*, татарск. *ğäyilä*, узбекск. *oyilä* ‘семья’).

Законы фонетики тюркских языков не допускают сочетания в слове трех согласных звуков. Однако вместе с принятием кириллицы появилось новое написание названия нашей республики в форме *Қазақстан* (в котором оказались соединенными согласные звуки [-qst-], см. *Ўзбекстан* [-kst-]), хотя в период использования латинизированного алфавита писали *Qazaqstan* в соответствии с народным произношением, т.е. без нарушения орфоэпической нормы (ср. татарск. орфоэпическ. *Tataristan* – кириллическ. *Татарстан* [-rst-], *Dağıstan* – *Дагстан* [-gst-]). Более того, скопление четырех согласных [-rkst-] допущено в топониме *Туркстан*, встречающемся в монографии А. Абдрахманова “Географические названия Казахстана” [1, с. 23, 133]. Правомерно писать хоронимы с компонентом *-stan*, сохраняя персидский аффикс *изафета*, в соответствии с требованием орфоэпии и грамматики: *Awғанistan*, *Başqurtistan*, *Bulğaristan*, *Gürjistan*, *Ermenistan*, *Iñgilistan*, *Qazaqistan*, *Qırğızistan*, *Majaristan*, *Nuristan*, *Özbekistan*, *Päkistan*, *Tataristan*, *Täjikistan*, *Türkistan*, *Türkmenistan*, *Fereñgi-stan*.

Этимологически верная графическая передача названия нашей республики – *Qazaqistan*: слова *qazaq* и *-stan* объединены *изафетной* связью по правилам грамматики персидского языка (ср. турецк. *Özbekistan*, *Kazakistan*, *Kırğızistan*, *Moğolistan*, *Tacikistan*, *Türkmenistan* и т.д.), следовательно, записанная кириллицей синтагма *Егемен Қазақстан* должна передаваться в виде *Yegemen Qazaqistan*.

Грамматический строй тюркских языков позволяет заимствовать иноязычные прилагательные, не усложняя их избыточными аффиксами. Однако мы копируем морфологическую особенность русского языка, которая обуславливает оформление прилагательных-интернационализмов соответствующими адъективными словообразовательными суффиксами и окончаниями, указывающими на грамматический род, число и падеж, например: *actual* > *актуальный* (-ая, -ое, -ие), *academic* > *академический* (-ая, -ое, -ие), *radioactive* > *радиоактивный* (-ая, -ое, -ие).

Приведем примеры оптимального усвоения слов-интернационализмов в тюркских языках:

азербайджанск. *alternativ* ‘альтернатива; альтернативный’, *analitik* ‘аналитик; аналитический’, *profilaktik* ‘профилактический’, *mineral* ‘минерал; минеральный’, *program* ‘программа; программный’;

башкирск. *arhayik* ‘архаичный’, *vegetariyan* ‘вегетарианец; вегетарианский’, *monopolistik* ‘монополистический’, *nomiyäl* ‘номинальный’, *funkciyonäl* ‘функциональный’;

турецк. *agresif* ‘агрессивный’, *aktif* ‘актив; активный, действенный’, *akustik* ‘акустика; акустический’, *metodik* ‘методический’, *komik* ‘смешной’, *modern* ‘современный’, *anormal* ‘аномальный’, *paradoksal* ‘парадоксальный’, *ispanyol* ‘испанец; испанский’, *vegetaryen* ‘вегетарианец; вегетарианский’;

узбекск. *ägressiv* ‘агрессивный’, *öperätiv* ‘оперативный’, *öbyektiv* ‘объективный’, *könstrüktiv* ‘конструктивный’, *geniyäl* ‘гениальный’, *kömmünäl* ‘коммунальный’, *disküssiyön* ‘дискуссионный’, *kömissiyön* ‘комиссионный’, *revölütsiyön* ‘революционный’, *demökrätik* ‘демократический’, *örgänik* ‘органический’, *pedägögik* ‘педагогический’, *fizik* ‘физический’, *klassik* ‘классический’, *tehnik* ‘технический’;

татарск. *agressiv* ‘агрессивный’, *absolüt* ‘абсолютный’, *logik* ‘логический’, *pedagogik* ‘педагогический’, *stomatologik* ‘стоматологический’, *anomäl* ‘аномальный’, *normäl* ‘нормальный’, *revolütsion* ‘революционный’;

туркменск. *abstrakt* ‘абстрактный’, *aktual* ‘актуальный’, *koalition* ‘коалиция; коалиционный’, *obüektiv* ‘объективный’, *organik* ‘органический’;

чувашск. *absolüt* ‘абсолютный’, *roman* ‘романский’, *venerik* ‘венерический’ и т.д.

В соответствии с этим правилом органично вошли в казахскую лексику следующие слова:

*актив* ‘активный’,  
*натурал* ‘натуральный’,  
*поляр* ‘полярный’,  
*пропорционал* ‘пропорциональный’,  
*радикал* ‘радикальный’.

Вместе с интернациональной лексикой в нашем языке появились заимствования, оформленные лишними, выходящими за пределы необходимого, аффиксами прилагательных:

*актуальды* ‘актуальный’,  
*астралдық* ‘астральный’,  
*классикалық* ‘классический’,  
*лунарлық* ‘лунарный’,  
*минералды* ‘минеральный’,  
*модальдық* ‘модальный’,  
*радиоактивті* ~ *радиоактивтік* ‘радиоактивный’,  
*революциялық* ‘революционный’,  
*солярлық* ‘солярный’,  
*химиялық* ‘химический’,  
*физикалық* ‘физический’,

– в этом случае мы слепо следуем примеру русского языка, несмотря на существенное типологическое различие тюркских и славянских языков.

При возврате к системе письма на основе латинского алфавита нам следует правильно использовать грамматический потенциал казахского языка в отношении заимствованных слов-интернационализмов. Рациональным представляется написание таких словосочетаний, как *перинаталдық орталық* ‘перинатальный центр’ в виде *perinatal ortalıq*, *патрульдік полиция* ‘патрульная полиция’ – *patrol policia*, *командалық бекет* ‘командный пост’ – *komanda beketi (posti)*.

Прилагательные, имеющие германское или романское происхождение, предпочтительно усваивать в форме, близкой к оригиналу, в результате чего они будут краткими при записи, более легкими в произношении и не противоречащими правилам тюркской грамматики, например: *америкалық* – *ämerikän*, *индиялық* – *indiyän*, *евразиялық* – *evräziyän*. Мы должны отказаться от просторечных слов-искажений *кәріс* (кореец), *неміс* (немец), *үндіс* (индеец), заменив их вариантами *köreyän*, *alman*, *indiyän*; вместо прилагательного *ядролық* ‘ядерный’ использовать слово *nükleär* (ср. турецк. *nükleer*).

Необоснованным представляется перевод прилагательного *оперативный* на казахский язык словом *жедел*, передающим значения ‘быстрый, скорый’ (см. примеры: *оперативная работа* – *жедел жұмыс*; *оперативная группа* – *жедел топ*; *оперативное реагирование* – *жедел жауап кату*; *жедел жауап қайтару*).

Лексема *оперативный* – оформленное по правилам русского языка слово-интернационализм – образовано от английского прилагательного *operative*

‘действующий’, восходящего, в свою очередь, к латинскому существительному *operatio* ‘действие’.

В русских толковых словарях приведены следующие значения для этого слова:

1. Связанный с хирургическим вмешательством, операцией.
2. Относящийся к военным операциям, действиям силовых структур.
3. Непосредственно, практически осуществляющий что-либо.
4. Предназначенный для выполнения операций.
5. Действующий быстро; способный быстро, вовремя исправить или направить ход дела.

Для передачи всего семантического спектра рассматриваемого прилагательного в казахском языке стали использовать слово-кальку *jedel*, связанное лишь с его пятым, переносным значением, характерным для разговорного стиля.

По примеру других тюркских языков, правомерно введение в лексику казахского языка слов-синонимов *operativ* (вместо *оперативті, оперативтік*), *häreket* -(s)ı (например, *häreket tapsırmaları* ‘оперативные задачи’) и *amaliy* < *amal* ‘дело; действие’ (ср. турецк. *operatif, amelî* ‘оперативный’, *ameliyat* ‘операция хирургическая’, *harekât, operasyon* ‘военная операция’, *amelye, muamele* ‘финансовая операция’).

Приведем характерные факты: в одном из телеинтервью женщина, по всей видимости, не имеющая филологического образования, но интуитивно осознавшая суть родного языка, в своей речи использовала прилагательные *moral, materiyal*, чувствуя неоправданную сложность, неестественность литературных форм *моральдық, материалдық*; в другом интервью на казахском языке прозвучало прилагательное *klassik* вместо нормативного *классикалық*.

Аффиксы *-lı ~ -lıq* (с вариантами) образуют прилагательные от именных основ (*say* ‘овраг’ > *saylı* ‘овражистый’, *kir* ‘грязь’ > *kirli* ‘грязный’, *muz* ‘лед’ > *muzdı* ‘ледяной’, *uyp* ‘ширина’ > *yendı* ‘широкий’, *dañq* ‘слава’ > *dañqtı* ‘знатный’, *mädeniyet* ‘культура’ > *mädeniyetti* ‘культурный’ и т.д.), поэтому нелогично и даже абсурдно выглядит стремление присоединять к заимствованным прилагательным аффиксы, которые образуют слова, относящиеся к этой же части речи.

Необходимо использовать возможности, возникшие при переходе казахского языка на латинскую графику, и интернациональные лексические заимствования писать в виде *äktüäl, modal, radioäktiv, revolüsiön, geömetrik, hiymik, fizik, klassik* (во всех примерах ударение падает на последний слог) и т.д., не усложняя их служебными морфемами, несущими излишнюю информацию. Кроме того, препозиция таких слов по отношению существительным ясно указывает на их главную функцию определения, характерную в первую очередь для прилагательных.

Некоторые относительные прилагательные в ряде тюркских языков образуются от существительных путем прибавления аффикса *ی -īy* арабского происхождения (см. арабск. *المانی ālmāniy* ‘германский, немецкий; немец’, *افغانی āfgāniy* ‘афганский; афганец’, *ایرانی īrāniy* ‘иранский; иранец’, *یهودی yahūdiy* ‘иудей; еврей’, *هندي hindiy* ‘индийский; индиец’, *ترکی turkiy* ‘турецкий’, *الفبایی* ‘алфавитный’, *سیاسی siyāsiy* ‘политический’).

Усвоенная языком фарси (персидским) эта служебная морфема именуется *ya-ye nesbāt*, либо *ya-ye nesbī* и используется для оформления относительных прилагательных, обозначающих признаки, семантика которых обусловлена значением существительных, от которых они образованы: *الکل ālkol* ‘алкоголь, спирт’ > *الکلی ālkolī* ‘алкогольный, спиртной’, *آهن āhān* ‘железо’ > *آهنی āhānī* ‘железный’, *شهر šāhr* ‘город’ > *شهری šāhrī* ‘городской’, *نبات nābāt* ‘растение’ > *نباتی nābātī* ‘растительный’; *چوب çub* ‘древесина’ > *چوبی çubī* ‘деревянный’. Прилагательные, в состав которых входит эта служебная морфема, подвергаясь субстантивации, могут переходить в разряд лингвонимов, демонимов и этнонимов: *المان Ālmān* ‘Германия’ > *المانی ālmānī* ‘немецкий; немецкий язык; германец, немец’, *عرب ārāb* ‘араб’ > *عربی ārābī* ‘арабский; арабский язык; араб’, *چین Çin* ‘Китай’ > *چینی çinī* ‘китайский; фарфор; китайский язык; китаец’, *فارس fārs* ‘перс; Фарс’ (провинция в Иране, в древности – *Pārs*) > *فارسی*

fārsī ‘персидский; персидский язык; житель Фарса’, ترك tork ‘тюрк; тюрк’ > تركى torkī ‘турецкий; турецкий язык; тюрк’.

Такие прилагательные, образованные от арабских и иных основ, встречаются в лексиконе многих тюркских языков: азербайджанск. əsəbi ‘нервный’, ǧəsmi ‘официальный’, elmi ‘научный; турецк. çini ‘фарфор; фаянс; кафель; фарфоровый; фаянсовый; кафельный’, efrençi ‘европейский’, efsanevî ‘мифический’, müstevi ‘плоский, ровный’, киргизск. tabiǧiy ‘природный’, sayasiy ‘политический’, tarihiy ‘исторический’, крымско-татарск. ümümiy ‘всеобщий’, milliy ‘национальный’, resmiy ‘официальный’; узбекск. ädäbiy ‘литературный’, bädi’iy ‘художественный; поэтический’, ilmiy ‘научный’, äsosiy ‘основной’, öyiläwiy ‘семейный’, milliy ‘национальный’, siyosiy ‘политический’, jämoaviy ‘общественный’, doimiy ‘постоянный’.

Вариант аффикса -iy – -viy в современном узбекском языке используется для образования относительных прилагательных от существительных, оканчивающихся на гласный звук: tehnikaviy ‘технический’, fizikaviy ‘физический’ (наряду с адъективами tehnik, fizik).

Исследователи казахского языка отмечают, что образующий релятивные прилагательные формант -iy (ya-ye nesbät) представлен двумя вариантами: кратким и полным (второй из них характерен для письменной речи):

1) персидск. خدا hudā (خداى hudāy) ‘бог; божество; властелин, хозяин’ > خدايى hudāyī ‘божеский, свойственный богу, господний; провиденциальный, предопределенный’ > казахск. quday ‘бог, всевышний; владыка, повелитель, властелин’ > qudayı ‘жертвоприношение, жертва богу; подаяние, милостыня; пожертвование’; arab ‘араб’ > arabı ‘арабский’, Bulğar ‘Булгар’ > bulğarı ‘юфть, выделанная кожа; кожаный’, qazaq ‘казах’ > qazaqı ‘казахский’, türük ‘тюрк; тюрк’ > türki ‘тюркский; тюрк’, türükmen > türükpeni ‘туркменская’ (например, türükpeni naz bedew ‘туркменская лошадь, за которой был особый уход’), Şın ‘Китай’ > şını ‘фарфор, фаянс; стекло; стеклянный’, диалектн. yestek ‘осел’ (литературн. yesek, ср. алтайск. eştek) > yesteki ‘ослиный’;

2) dîn ‘вера, вероисповедание, религия’ > diniy ‘религиозный’, qazaq ‘казах’ > qazaqıy ‘казахский’, mädeniyet ‘культура’ > mädeniy ‘культурный’, sayasat ‘политика’ > sayasiy ‘политический’, tabiyğat ‘природа’ > tabiyğiy ‘природный, естественный’, tariyh ‘история’ > tarihiy ‘исторический’, zaman ~ zamana ‘время; эпоха’ > zamanawiy ‘современный’.

Следует сказать, что в процессе введения нового алфавита можно решать проблемы орфографии, опираясь на морфологический принцип. Иными словами, из всех вариантов написания слов (особенно заимствованных из других языков), отражающих разное произношение и встречающихся ныне в письменной речи, выбрать те фонографические виды, которые соответствуют принципу единообразного написания морфем.

Например, литературными должны быть признаны такие однокоренные слова, как

*рахмет* – rahmet ‘спасибо, благодарю’,

*рахыйм* – rahıym ‘милость; милосердие’,

*мархұм* – marhum ‘покойный, умерший’,

*мархамат* – marhamat ‘милость, милосердие; благословение; пожалуйте; позвольте; будьте любезны’ (корень перечисленных слов-арабизмов رحم r-h-m),

а их варианты *рақмет*, *рақым*, *марқұм*, *марқабат* – просторечными формами слова, так как их гомогенность и семантическая связь завуалирована.

В последнее время вместо используемого ранее и отраженного в словарях слова *хұқық* ‘право’ (корень حَقَّ ~ حق h-q-q) получило преобладание в официальных документах его видоизменение *құқық*, утратившее всякую фонетическую близость с такими однокоренными словами, как *хақ* ‘правда, истина; право’, *хақиқат* ‘истина, правда; истинный, правый’ и, к тому же, менее благозвучное.

Из вариантов *харекет* ~ *қарекет* ~ *эрекет* ‘действие, деяние; поступок’ (арабск. حرکت harakat) правомерно выбрать первый, как более близкий к арабскому оригиналу.

Наличие в литературном языке просторечных вариантов *ақпар* ‘сводка; итоговые данные’ и *ақпарат* ‘информация’ не позволяет распознать в них формы множественного числа от лексемы *хабар* ‘весть, известие, сообщение; осведомленность’ (корень *х-б-г*), поэтому в целях отражения их корневого единства следует писать *ахбар* и *ахбарат*.

Отглагольные существительные и прилагательные в казахском языке совпадают внешне с неопределенной формой глагола. Нередко они приводятся в одной и той же словарной статье, хотя относятся к разным частям речи, например, *қыстау* ‘зимовать’ – *қыстау* ‘зимовка’ (зимование, затем – место зимования); *жадау* ~ *жүдеу* ‘худеть, изнуряться; истощаться’ – *жадау* ‘тощий, худой; изнуренный’ ~ *жүдеу* ‘изнурение; истощение’ и *жүдеу* ‘худой, изнуренный’.

Весьма рациональной представляется используемая учеными-тюркологами практика написания глаголов как отдельных словарных единиц в виде основы, т.е. без формообразующих аффиксов. Из-за того, что в казахской лексикографии глаголы традиционно пишутся в виде инфинитива, т.е. оформляются аффиксом *-у* [-iw, -iw, -w], иногда могут возникать затруднения в определении основы глагола. Например, от слов *жар-* (jar-) ‘расколи, рассеки’ и *жары-* (jarı-) ‘быть обеспеченным, удовлетворенным’ образуется одинаковая неопределенная форма глагола – *жару* (соответственно, jar- + -iw и jarı- + -w), несмотря на то, что производящая основа у них разная, и при ее вычленении из инфинитива для последующего спряжения глагола может возникнуть вопрос: *Имеется ли гласный звук в ауслауте?* Предлагаемый принцип записи глаголов удачно использован составителями “Словаря казахского языка” [6] и “Казахско-русского словаря” [7].

Для улучшения визуального восприятия грамматической структуры предложений в тексте на казахском языке оптимальным кажется использование надстрочного знака в виде запятой ’ (апостроф). С помощью этого графического элемента можно разделить основу существительного и падежное окончание. Приведем пример такого написания: *Kämelet’ke tolıp, azamat boldı. Yer-azamat qatarı’na qosıldı, sanat’qa ilindi. Jupar iyisi’n jomarttıq’pen jauır turğan gülder* / *Камелетке толып, азамат болды. Ер-азамат қатарына қосылды, санатқа ілінді. Жұпар иісін жомарттықпен жайып тұрған гүлдер.*

О принадлежности слова к такой части речи, как глагол, мы можем судить по наличию в слове соответствующих аффиксов; наречия, числительные, местоимения общеизвестны и воспринимаются как словоформы в целом; однако в некоторых случаях у существительных (среди них могут быть и незнакомые для читателя слова) затруднительно сразу определить форму падежа, например: *köleñke* ‘тень’ (именительный падеж) – *tilek’ke* ‘желанию’ (дательный падеж), *sirttan* ‘волкодав’ (именительный падеж) – *sirt’tan* ‘снаружи’ (исходный падеж), *ataqtı* ‘известный’ (имя прилагательное в именительном падеже) – *qarşıqtı* ‘мешок’ (имя существительное в винительном падеже). Использование апострофа упростит восприятие казахских слов, так как визуально отсекает окончания, в результате чего мы воспринимаем основу слова, которая идентична форме именительного падежа.

Существенную роль этот орфографический знак может играть для тех, кто изучает казахский язык. Даже признав нецелесообразность применения апострофа при написании текстов, его можно использовать в учебных текстах.

Апостроф как показатель морфологического признака (падежа) существительного используется в английском языке (*Henry’s book* ‘книга Генри’), при именах собственных в турецком (*Auşe’nin çantası* ‘сумка, принадлежащая Айше’, *Ahmet’e* ‘Ахмету’, *Ankara’da* ‘в Анкаре’, *Akşehir’den* ‘из Ак-шехира’, *Demir’le* ‘с Демиром’) языках и изредка в русском при склонении по падежам иноязычного слова, переданного латинскими буквами (“... **ибо факт обозначения произведения opus’ом стал рассматриваться как признание реальности самого произведения...**”, “Проблема с OPUS’ом”).

Практику слитного написания двух знаменательных, т.е. лексически самостоятельных слов, образующих отчество в казахском языке, следует признать неверной в грамматическом аспекте. Такие примеры, как *Ahmet[tiñ] ulı* ‘сын Ахмета’, *Qayırbek[tiñ] qızı* ‘дочь Кайырбека’, *Aq-Nazar[diñ] kelini* ‘невестка Акназара’ представлены двумя лексемами на основе изафетной

связи с использованием аффикса принадлежности. По аналогичному правилу построены синтагмы *Алматы қаласы, Абыралы ауданы, Мойынты станциясы, Ақбас көлі, Жоңғар Алатауы, Каспий теңізі, Қордай асуы, Қайыпмергеннің Қарасуы* и т.д.

При возникновении необходимости отличить отчество от обычного словосочетания можно использовать в первом случае дефис между словами (*Ahmet-uli, Qayır-bek-qızı, Aq-Nazar-kelini*) – благодаря этому способу графически ясно отражается двухкомпонентная модель отчества. Следует указать, что современная практика слитной передачи в виде *Ахметұлы, Қайырбекқызы* и т.д., нарушающая грамматическую норму, возникла в результате подражания написанию отчества в русском языке (*Ахметович, Кайырбековна*), образуемого суффиксальным способом и представляющего собой одно слово.

Правомерно написание через дефис двух знаменательных слов, которые, обладая самостоятельным лексическим значением, образуют сложное наименование: *Aq-adır, Qarataw, Qara-teñiz, Sarı-özek, Bir-şoğır, Bes-qarağay, Tülki-bas, Barsa-kelmes, Kempir-ölgen, At-qırılğan, At-atqan, Qodar-qazğan*. Такой способ графической передачи способствует оптимальному восприятию семантической структуры составного топонима.

Однако в географических названиях, состоящих из трех слов, допуская слитное написание двух первых компонентов, нужно отделять дефисом основу словосочетания – его базовую единицу: *Sarıtaw-qum* ‘Песчаная пустыня близ гор Сары-тау’, *Yekibas-tuz* ‘Соленое озеро у подножия двух гор’. Если перед топонимом находится определение, то оно записывается отдельно с прописной буквы: *Ülken Qara-oy, Kişi Qara-oy, Jaqsı Ala-köl, Jaman Ala-köl, Aşşı-tastı Torğay, Kempir-ölgen Qara-say, Qalmaq-jatqan Qara-şat*.

Правила современной орфографии сложных географических названий на основе кириллицы требуют слитного написания слов: *Үлкен Қараой, Кіші Қараой, Ащытасты Торғай, Қалмақжатқан Қарашат* и т.д. [8, с. 198].

Предлагаемый орфографический принцип целесообразно использовать при написании сложных имен собственных (антропонимов), например, *Qasım-Jomart – Қасымжомарт, Nurgultan – Нұрсұлтан, Qoñır-Qulja – Қоңырқұлжа, Süyim-biyeke – Сүйімбике*, и сочетаний имен со словами-приложениями, обозначающими социальный статус, родственные отношения, что улучшает визуальное восприятие структуры лексических единиц (ср. *Köğalday-mergen – Көгалдаймерген, Qayır-mergen – Қайыпмерген, Ahmet-hajı – Ахметқажы, Janiybek-sultan – Жанибек-сұлтан, Rüstem-ağa – Рүстем аға, Mahmut-jезде – Махмұт жезде, Rāşiydä-арай – Рәшидә арай* и т.д.).

Так, например, в мусульманской антропонимике есть имя собственное мужское, состоящее из двух знаменательных слов – *حاجى مراد* [Hādji Murād], которое транслитерируется в русском языке в виде составного имени *Хаджи-Мурат*, но казахский вариант написания – *Қажымұрат* – затемняет его структуру в результате слитного написания компонентов, представляющих собой полнозначные лексемы. Сложное имя *Нур-Мухаммет*, образованное из арабских слов *نورمحمد* [Nūr Muḥammad], адаптировано в вариациях *Нұрмұхамбет ~ Нұрмағанбет ~ Нұрмамбет ~ Нұрымбет*.

Отметим в качестве положительного опыта традицию использования в трудах ученых-востоковедов дефисного написания мусульманских сложных имен и географических названий как в латинской, так и в кириллической транслитерации: *Саадет-Гирей, Султан-батыр, Тимур-Кутлуг, Тимур-бег, Хамза-мирза, Хусрау-шах, Шейбани-хан, Яхшы-мерген, Абу-Бекр-Сыддық, Ораз-Мухаммед-хан, Абду-с-Саттар, Насир-эд-дин, канал Алаша-яп, плотина Коушут-бенд, укрепленное поселение Карры-кала, город Куня-Ургенч (Köhnä Ürgänç), Abū Naşr Muḥammad al-Fārābī, Maḥmūd al-Kāşğarī, Shams ad-dīn al-Samarqandī* и т.д.

Наши далекие предки-номады – азиатские и европейские скифы именовали себя *saqa*, букв. ‘большой’ (см. возникший в результате моносиллабизации китайский тюркизм *saqa > 夏 xià*, букв. ‘большой, огромный’, используется как название древнекитайской династии и государства Ся, основанного номадами-прототюрками: 2070–1600 гг. до н.э.). Дело в том, что в прежние времена части народов и стран получали определения “великий, большой” и “малый”: *Большая, Средняя и Малая орда* (джузы), *ногаи Большие и Малые, Большие и Малые*

юэчжи, Великая и Малая Армения, Великая и Малая Валахия, Великая и Малая Польша, Великая и Малая Русь и т.д.

Прототюркский этноним встречается в древнеиранских и античных письменных памятниках: др.-персидск. *Sakā*, др.-греческ. *Σάκα*, латинск. *Sacae*, китайск. 夏 *Xià*. Древнегреческий историк Геродот писал: “Персы ведь всех скифов зовут саками”. Однако в казахском языке название *saqa* используется в искаженном виде *saq* по причине его заимствования из русского языка, в котором от формы множественного числа *саки* образовано слово *сак* для обозначения единичного представителя древнего народа. Исходя из сказанного следует восстановить правильное написание скифов в виде *сақа* – *saqa* (мн.ч. – *сақалар* – *saqalar*).

Одновременно с переходом на новую графику следует оптимизировать и правила орфографии, опираясь на фонематический принцип правописания. Буквенными знаками, в соответствии с этим принципом, передаются не аллофоны (вариации фонем), т.е. не реально произносимые человеком звуки, возникающие в результате позиционных фонетических изменений, а их инварианты (графически они репрезентированы символами, используемыми для передачи звучания фонем, находящихся в сильной позиции). Например, топоним *Üş-biyik*, букв. ‘Три вершины’ (Жарминский район ВКО), местные жители произносят в соответствии с прогрессивной и регрессивной ассимиляцией в двух вариантах: [Üş-piyik] и [Üj-biyik], что никак не должно влиять на написание этого географического названия, позволяющее правильно воспринимать его композиционную семантику.

При движении по автомобильной трассе *Almatı–Semey* можно увидеть надпись *Suyk-Bulak* на придорожном информационном знаке. Лицом, знакомым с латинским алфавитом, она будет прочитана как *Суйк-булак*, что существенно искажает звучание казахского названия *Suwiq-bulaq* ‘Холодный родник’ и существенно затруднит его интерпретацию (о восприятии буквы *у* в качестве обозначения фонемы /y/ можно судить, например, по традиционной записи латинскими буквами следующих казахских топонимов: *Altay, Semey, Beskaragay*).

Онлайн-конвертер *KazLat* русское слово “гостиница” переводит на казахский язык с помощью словосочетания *қонақ үйі*, компоненты которого объединены аффиксальным типом изафета; программа *Google Переводчик* выдает два варианта перевода этой лексемы с использованием безаффиксного типа изафета: кириллический – *қонақ үй* и латинизированный – *qonaq üy*.

Написание казахской синтагмы в вариантах *қонақ үу* ~ *қонақ үуі* в грамматическом и орфографическом аспектах правомерно; в отличие от них первый вариант синтаксической конструкции в виде *қонақ үйі* нецелесообразен, хотя именно он, соответствуя одному из прежде предлагавшихся, неудачных версий латинизированного алфавита, был использован владельцами гостиниц в качестве информационной надписи на соответствующих зданиях. Лицо, владеющее казахским языком, при чтении словоформы *үйі* – второй части рассматриваемого словосочетания – будет ассоциировать букву *і* с согласным звуком /y/, а в следующей за ней графеме *і* (соответствующей кириллическому знаку *ы*) увидит репрезентацию гласного /i/. На здании одного из ресторанов города Семей видно его название, выполненное в виде надписи “*Jailau*”; в нем знак *і*, традиционно используемый для обозначения гласного, передает сонорный согласный звук /y/, буква *u* обозначает согласный /w/; приведем правильное написание этого эргонима – *Jaylaw*.

На некоторых специальных строениях, где осуществляется такая услуга, как автомойка, можно увидеть казахскую надпись *Avtokölik жуу*, являющую собой результат непритязательной транслитерации кириллической *Автокөлік жуу*. Если же мы разложим последнюю лексему на морфемы и звуки речи, то станет очевидно, что лежащий в основе слова глагольный корень образован из трех фонем – *juw-* ‘мыть’. По правилам лексической деривации, к этой корневой морфеме присоединен аффикс *-iw* ~ *-iw* (в нем гласный звук под влиянием последующего согласного /w/ подвергается регрессивной ассимиляции, поэтому данный аффикс произносится лабиализованно, как *-iw* ~ *-üw*, но это уже орфоэпическое явление).

Аффиксальная морфема  $-iw \sim -iw$  (орфоэпическая норма:  $/uw/ \sim /üw/$ ) образует лексико-морфологическую категорию *verbal nouns* (отглагольные имена существительные) – слов, используемых в казахском языке роли инфинитива и существительного. Следовательно, в соответствии с фонематическим и отчасти морфологическим принципами орфографии рассмотренное слово *жуу* должно передаваться латинскими знаками в виде *juwüw*. Ошибочное написание *juu* можно транслитерировать с помощью букв казахского варианта кириллицы в форме *жүү*, так как латинская графема *u* соответствует краткому гласному  $/u/$ , но слова *жүү* в казахском языке нет.

Известно, что тюркским языкам присущ сингармонизм – морфолого-фонетическое явление, состоящее в уподоблении гласных и согласных звуков в рамках одного слова по одному или нескольким фонетическим признакам. Например, в казахском он проявляется в отображаемой на письме гармонии: а) гласных переднего и заднего рядов, б) согласных звонких и глухих; что касается лабиальной гармонии, то правила орфографии ее игнорируют: *tömen* [tömön], *jol-jönekey* [jol-jönököy], *öte* [ötö], *kömektesiw* [kömöktösüw], *kök-önis* [kögönüs], *öndiris* [önürüs], *köp önim* [köb önüm], *jumis* [jumus], *jumisşı* [jumuşşu], *östi* [östü], *ösiredi* [ösürödü], *küzde* [küzdö], *öner* [önör], *oqı* [oqu], *otr* [otur], *uşıqı* [uşıquş], *Dos-jan* [Doşşan]. Вероятно, со временем произношение слов в казахском языке будет сближаться с их графическим обликом, что может привести к ослаблению действия сингармонизма. Не обозначается и протетический согласный  $/w/$ , звучащий перед анлаутными гласными  $/o/$  и  $/ö/$  в словах *won* ‘десять’, *wotan* ‘родина’, *wöldü* ‘умер’ и т.д.

Выбор оптимального варианта латинского алфавита (с релевантным современной фонологии составом буквенных знаков), разработка и утверждение обоснованных орфографических норм – это лишь одно из важных направлений деятельности, решающей задачу всемерного содействия развитию казахского языка и подчиняющейся категорическому императиву, требующему бережного отношения к родному языку, как одной из непреходящих духовных ценностей.

Сохраняя лексическое богатство, оставленное нашими далекими предками – прототюрками, древними и средневековыми тюрками, казахский язык позволяет осознавать нашу принадлежность к великой тюркской нации, способствует сохранению этнической идентичности и важных особенностей народного мировоззрения, передаче последующим поколениям духовных достижений национальной культуры, формированию нравственной личности, соблюдающей выработанные тысячелетиями и отраженные в языке нормы нравственности.

### References

1. Kabuldinov, 2018 – Kabuldinov Z. Osnovniye problemi jizni kazahov v Karkaralinskoy petitsii (The main problems of the life of Kazakhs in the Qarqaralı petition), 29.10.2018. –Electronic resource: <https://e-history.kz/ru/history-of-kazakhstan/show/9216> (in Rus).
2. İgibayev, 2009 – İgibaev S.K. Kazahı v sostave Rossii v kontse XIX veka: ih chislennost`, razmesheniye, zan`atiya i obrazovatel`ny uroven` (Kazakhs as part of Russia at the end of the 19th century: their numbers, distribution, occupations and educational level), 2009. – Electronic resource: <https://articlekz.com/article/6768> (in Rus).
3. Iliuf, 2024 – Iliuf Kh.Sh., Ahmet Baytursınov – reformator kazahskogo alfavita (Akhmet Baitursynov is a reformer of the Kazakh alphabet). – “Vesti-Semey”. – № 4 (1877). – 09.01.2024. – Electronic resource: [https://drive.google.com/file/d/1QgETljzjm-НIaB8Vb\\_jc5i5LY6D3jhx7/view?pli=1](https://drive.google.com/file/d/1QgETljzjm-НIaB8Vb_jc5i5LY6D3jhx7/view?pli=1) (in Rus).
4. Kuznetsov, 2007 – Kuznetsov S.N. Geolingvistika (Geolinguistics). – 05.09.2007. – Electronic resource: [http://genhis.philol.msu.ru/article\\_197.shtml](http://genhis.philol.msu.ru/article_197.shtml) (in Rus).
5. Iliuf, 2023 – Iliuf Kh.Sh., Soltanbekova O.T. Optimal`ny variant kazahskogo alfavita na osnove latinskoy grafiki (The optimal version of the Kazakh alphabet based on Latin graphics). –

İzvestiya (News). – Series: Philological Sciences. – No. 3 (vol. 70). – Kazakh University of International Relations and World Languages named after Abılay-khan. – 2023.09.29. – DOI: <https://doi.org/10.48371/PHILS.2023.70.3> (*in Rus*).

6. Qazaqşa-orısşa sözdik, 2002 – Qazaqşa-orısşa sözdik / Sızdıqova R.G., Husayn K.Sh. 2002, “Daik-Press”, Almatı, 1007 s. (2002, the Kazakh-Russian dictionary, Daik-Press, Almatı, 1007 p. – *in Kaz*).

7. Kratkiy russko-kazahskiy slovar’, 1987 – Kratkiy russko-kazahskiy slovar’ / Sarıbayev Ş. 1987, “Glavnaya redaktsiya Kazahskoy sovetskoy entsiklopedii”, Alma-Ata, 448 s. (1987, Short Russian-Kazakh dictionary, “Glavnaya redaktsiya Kazahskoy sovetskoy entsiklopedii”, Alma-Ata, 448 p. – *in Rus*).

8. Abdrahmanov, 1959 – Abdrahmanov A. Qazaqıstan jer-suw attarı, 1959, Qazaq Ğılım akademiyasınıñ baspası, Almatı, 221 s. (Abdrahmanov A, Geographical names of Kazakhstan, Publishing house of the Kazakh Academy of Sciences, Almatı, 221p. – *in Kaz*).

### **Литература**

1. Кабульдинов З. Основные проблемы жизни казахов в Каркаралинской петиции. – 2018. – Электронный ресурс: <https://e-history.kz/ru/history-of-kazakhstan/show/9216>

2. Игибаев С.К. Казахи в составе России в конце XIX века: их численность, размещение, занятия и образовательный уровень. – 2009. – Электронный ресурс: <https://articlekz.com/article/6768>

3. Илиуф Х.Ш. Ахмет Байтұрсынов – реформатор қазақша алфавиті. – “Весті-Семей”. – № 4 (1877). – 09.01.2024. – Электронный ресурс: [https://drive.google.com/file/d/1QgETlzjtm-HIaB8Vb\\_jc5i5LY6D3jhx7/view?pli=1](https://drive.google.com/file/d/1QgETlzjtm-HIaB8Vb_jc5i5LY6D3jhx7/view?pli=1)

4. Кузнецов С.Н. Геолингвистика. – Электронный ресурс: [http://genhis.philol.msu.ru/article\\_197.shtml](http://genhis.philol.msu.ru/article_197.shtml)

5. Илиуф Х.Ш., Солтанбекова О.Т. Оптимальный вариант қазақша алфавиті на основе латинской графики. – Известия. Серия: Филологические науки. – № 3 (том 70). – Қазақ университетінің халықаралық қатынастар және дүниежүзілік тілдер институтының атына арнап. – 2023.09.29. – DOI: <https://doi.org/10.48371/PHILS.2023.70.3>

6. Қазақша-орысша сөздік / Под ред. Р.Г. Сыздықовой, К.Ш. Хусаин. – Алматы: Дайк-Пресс, 2002. – 1007 с.

7. Краткий русско-казахский словарь / Под ред. Ш.Ш. Сарыбаева. – Алма-Ата: Главная редакция Казахской советской энциклопедии, 1987. – 448 с.

8. Әбдірахманов А. Қазақстан жер-су аттары. – Алматы: Қазақ ССР Ғылым академиясының баспасы, 1959. – 221 с.

## Physical sciences

### INFLUENCE OF ION BOMBARDING ON THE ELECTROPHYSICAL PROPERTIES OF PbTe "Ar+" SEMICONDUCTOR FILMS

**H.C. Kasamanli**

*associate Professor*

**K.M. Suleymanov**

*associate Professor*

**R.I. Asgerova**

*doctoral student,*

*Azerbaijan Technological University*

### ВЛИЯНИЕ ИОННОЙ БОМБОРДИРОВКИ НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПЛЕНОК PbTe «Ar+»

**Касаманли Гамлет Джумшид оглы**

*Доцент,*

*Азербайджанский Технологический Университет*

**Судейманов Камил Мурсал оглы**

*Доцент,*

*Азербайджанский Технологический Университет*

**Аскерова Рада Исфандияр кызы**

*Докторант,*

*Азербайджанский Технологический Университет*

#### **Abstract**

Semiconductor PbTe films were obtained by discrete evaporation and were block single crystals oriented with the "111" axis perpendicular to the layer plane. During ion bombardment of PbTe with Ar<sup>+</sup> ions, the energy of atoms was E=90 keV, the current density during implantation  $\gamma=0.5\dots1$   $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ , the integral dose of irradiation varied from 10  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  ( $6.2\cdot 10^{13}$   $\text{cm}^{-2}$ ) up to 900  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  ( $5.6\cdot 10^{15}$   $\text{cm}^{-2}$ ). In terms of the volume unit of the PbTe film, the concentration of implanted  $\langle N_{\text{Ar}} \rangle$  atoms ranged from  $1.3\cdot 10^{18}\text{cm}^{-3}$  to  $1.5\cdot 10^{20}\text{cm}^{-3}$ . The main result of bombardment with argon ions is a change in the type of conductivity (the sign of the Hall coefficients R and thermopower  $\alpha$ ) from hole to electron.

#### **Аннотация**

Полупроводниковые пленки PbTe были получены методом дискретного испарения и представляли собой блочные монокристаллы, ориентированные осью "111" перпендикулярно плоскости слоя. При ионной бомбардировке PbTe ионами Ar<sup>+</sup> энергия атомов составляла E=90 кэВ, плотность тока при имплантации  $\gamma=0,5\dots1$  мкА/см<sup>2</sup>, интегральная доза облучения изменялась от 10 мкК/см<sup>2</sup> ( $6,2\cdot 10^{13}$  см<sup>-2</sup>) до 900 мкК/см<sup>2</sup> ( $5,6\cdot 10^{15}$  см<sup>-2</sup>). В единице объема пленки PbTe концентрация имплантированных атомов  $\langle N_{\text{Ar}} \rangle$  составляла от  $1,3\cdot 10^{18}\text{см}^{-3}$  до  $1,5\cdot 10^{20}\text{см}^{-3}$ . Основным результатом бомбардировки ионами аргона является изменение типа проводимости (знака коэффициентов Холла R и термоЭДС  $\alpha$ ) с дырочной на электронную.

**Keywords:** annealing, implantation, defects, point spreading

**Ключевые слова:** отжиг, имплантация, дефекты, разброс точек

Тонкие слои PbTe ( $d\approx 0,35\dots 0,55\mu\text{m}$ ) на слюде были изготовлены базовой технологии. Рентгеноструктурные исследования показали, что конденсаты представляют собой мозаичные монокристаллы, ориентированные осью  $\langle 111 \rangle$  перпендикулярно плоскости подложки.

Свеженасыпленные слои обладали проводимостью как  $n$  – так и  $P$  – типа. Следует указать, что их свойства изменялись во времени. Отжиг слоев при  $T = 580 \dots 600\text{K}$  в течение 30 мин. в атмосфере гелия стабилизировал свойства образцов. После отжига пленки в подавляющем большинстве приобретали проводимость  $P$  – типа. Изготовление пленок производилось в установке вакуум на уровне  $(2 \dots 3) \cdot 10^{-6}$  мм рт. ст.

Энергия имплантируемых ионов  $\text{Ar}^+$  составляла  $E = 90\text{кэВ}$ , плотность тока при имплантации  $j = 0,5 \dots 1\text{мкА/см}^2$ , интегральная доза облучения изменялась от  $10\text{мкКл/см}^2$  ( $6,2 \cdot 10^{13}\text{см}^{-2}$ ) до  $900\text{мкКл/см}^2$  ( $5,6 \cdot 10^{15}\text{см}^{-2}$ ). В пересчете на единицу объема пленки  $\text{PbTe}$  концентрация имплантированных атомов  $\langle N_{\text{Ar}} \rangle$  составляла от

$1,3 \cdot 10^{18}\text{см}^{-3}$  до  $1,5 \cdot 10^{20}\text{см}^{-3}$ . Основным результатом бомбардировки ионами аргона – смена типа проводимости (знака коэффициентов Холла  $R$  и термоэдс  $\alpha$ ) (1) с дырочного на электронный. (рис.1). Один из образцов который до имплантации имел проводимость  $n$  – типа, сохранил знак  $R$  и  $\alpha$ .

Таким образом, преобладающий тип радиационных дефектов имеет донорный характер. Баланс воздействия дефектов по Френкелью в подрешетках свинца и халькогена с учетом зарядового состояния межузельных атомов  $\text{Pb}$  и  $\text{Te}$  и вакансий таков, что совокупность  $[V_{\text{Te}}] + [V_{\text{Pb}}] + [J_{\text{Te}}] + [J_{\text{Pb}}]$  должна поставлять один электрон.

При этом, однако, сразу возникает вопрос о дозовой зависимости концентрации электронов после имплантации. Казалось бы, поскольку с ростом дозы увеличивается концентрация радиационных дефектов, должна увеличиваться и концентрация электронов. Из рис.1 видно, что эта не так. Зависимость  $n$  ( $D$ ) практически отсутствует. После имплантации холловская концентрация составляет  $(0,7 \dots 1,5) \cdot 10^{18}\text{см}^{-3}$  [1].

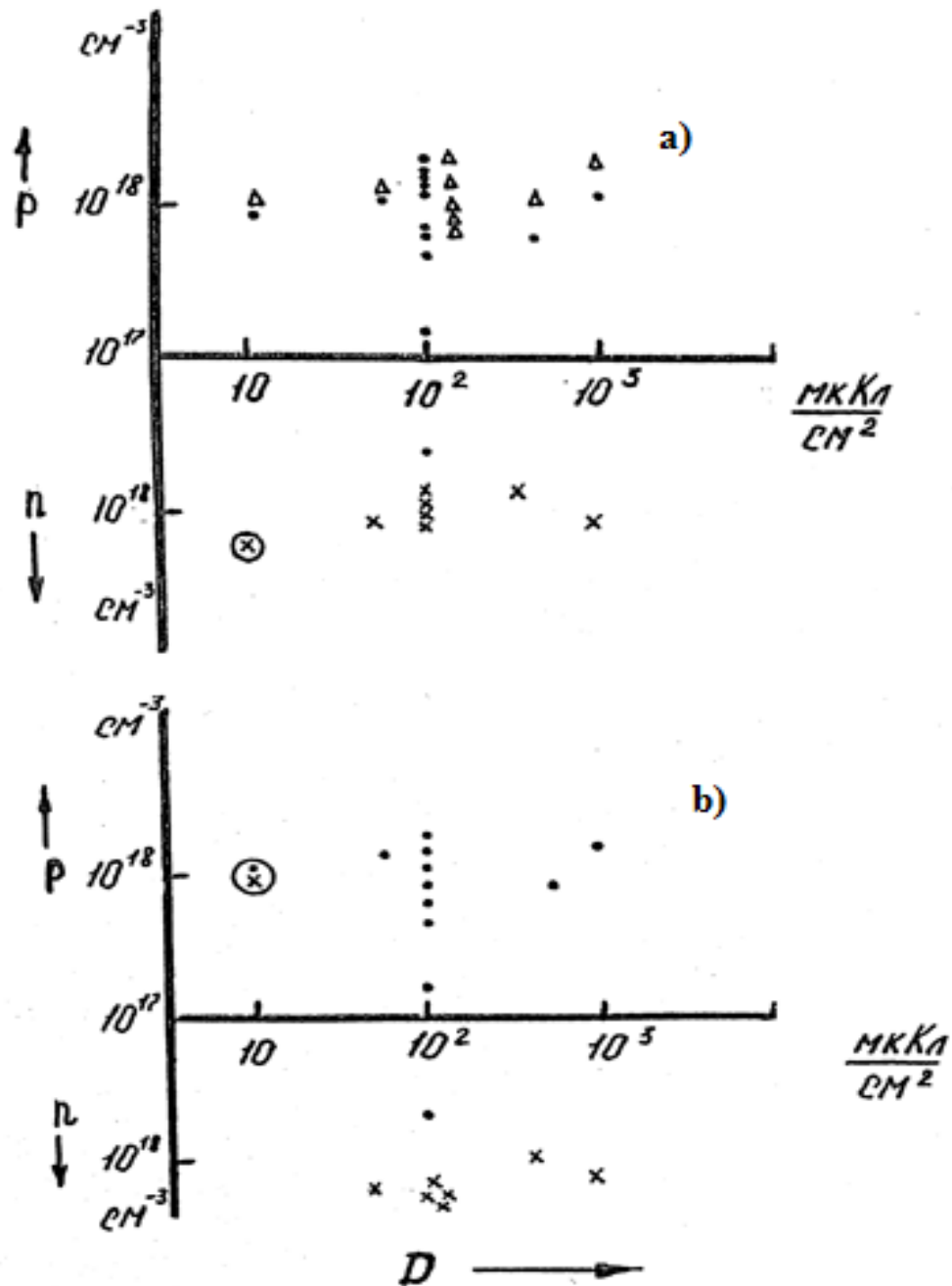


Рисунок 1. Влияние ионной бомбардировки и отжига на холловскую концентрацию носителей. Температура измерений: а)  $T = 300\text{K}$ ; б)  $T = 77\text{K}$ .

• - до имплантации; x - после имплантации;  $\Delta$  - имплантированные образцы после отжига

Ионной имплантации при  $D = 100\text{мкКл/см}^2$  ( $6,2 \cdot 10^{14}\text{ см}^{-2}$ ) было подвергнуто около десятка образцов. До имплантации они обладали различными холловскими концентрациями дырок  $p = (0,15 \dots 2,2) \cdot 10^{18}\text{ см}^{-3}$ , а один из образцов имел проводимость  $n$  - типа с  $n = 4 \cdot 10^{17}\text{ см}^{-3}$ . После имплантации разброс значений  $n$  составил всего  $(0,7 \dots 1,1) \cdot 10^{18}\text{ см}^{-3}$ , т.е. практически отсутствовал. Таким образом, отсутствует зависимость концентрации носителей после имплантации от исходной концентрации носителей. На рис. 2 представлены зависимости коэффициента термоэдс от холловской концентрации в пленках  $n$  - и  $p$  -  $\text{PbTe}$  при 300К.

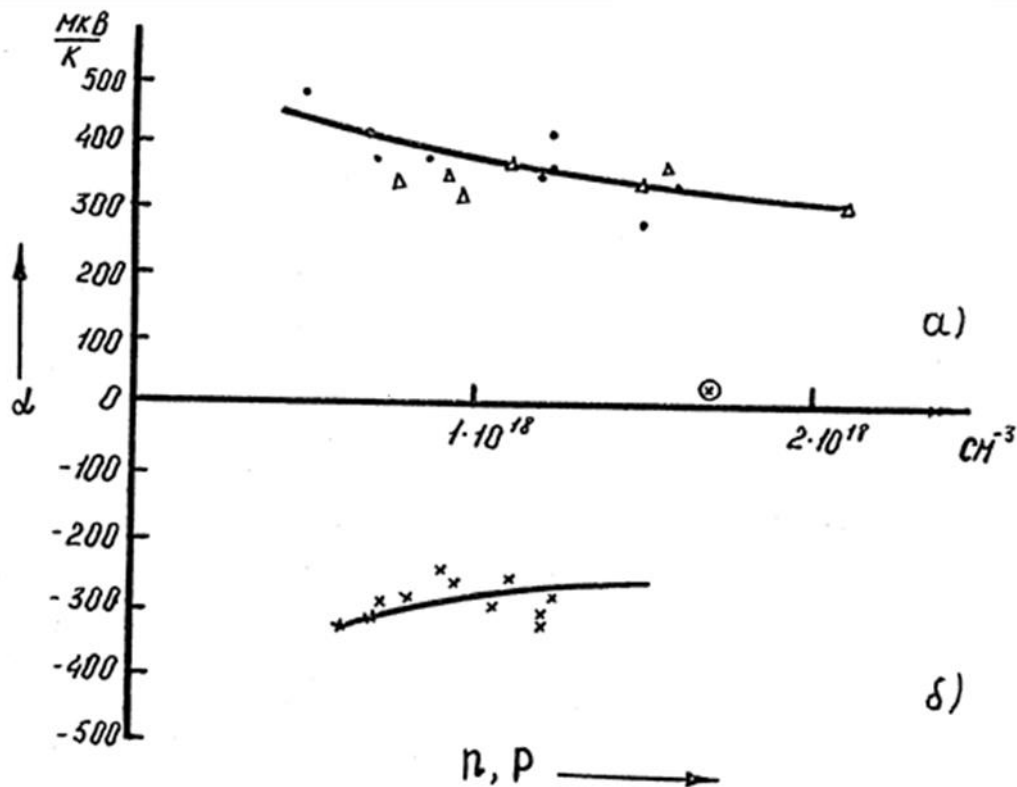


Рисунок 2. Зависимость коэффициента термоэдс от концентрации носителей:

а) усредненные данные по однородным пленкам  $P$  – типа;

б) усредненные данные по однородным пленкам  $n$  – типа;

• - до имплантации;

x – после имплантации;

$\Delta$  - имплантированные образцы после отжига

Сплошные кривые получены путем усреднения данных для большого числа образцов (более 50) не подвергавшихся ионной бомбардировке, т.е. таких, которые можно считать достаточно однородными по толщине. Для пленок  $n$  – типа кривая совпадает с кривой для объемных монокристаллов. В случае  $P$  – типа кривая  $\alpha$  ( $R$ ) проходит приблизительно на 5...10% выше, чем для объемных образцов, что обусловлена рассеянием носителей на межблочных границах в пленках (2).

Точками представлены значения  $\alpha$  для исследованных нами образцов до имплантации. Видно, что они с некоторым, но не очень большим разбросом, ложатся на кривую «а».

Крестиками изображены значения  $\alpha$  в имплантированных образцах. Видно, что они также неплохо согласуются с данными для однородного  $PbTe$  (кривая «б»), причем разброс точек не больше, чем в образцах до имплантации. Подобная согласие имеется и для эффекта  $Q$  - Нернста – Эттингсгаузена. Этот эффект чрезвычайно чувствителен к неоднородностям электрофизических свойств, а также к механизму рассеяния. Поэтому как в неимплантированных, так и в имплантированных образцах значения  $Q$  имеют значительный разброс (до  $\pm 30\%$ ). Однако, в пределах этого разброса практически незаметно влияние ионной бомбардировки.

Исключение составляет один образец, подвергнутый имплантации при наименьшей дозе ( $10 \text{ мКл/см}^2$ ). Данные для него помечены на рис.1 и рис.2. кружками. Видно, что коэффициент Холла для него отрицателен при  $T = 300\text{К}$  и положителен при  $77\text{К}$ . Коэффициент термоэдс при  $300\text{К}$  положителен, что не соответствует знаку  $R$  и очень мал по величине:  $\alpha_{300} = +20 \text{ мВ/к}$  при  $R_{300} = -4 \text{ см}^2 \text{ Кл}$ , вместе  $\alpha = -270 \text{ мВ/к}$ . Значение  $Q$  для этого образца в 3,5 раза превосходит средние данные для других образцов  $n$  – типа, причем  $Q > 0$ . Здесь налицо

### **XIII international scientific conference. London. Great Britain. 22-23.02.2024**

ярко выраженная слоистая неоднородность, причем в образца после имплантация имеются слои с разным типом проводимости.

#### **Литература**

1. «INVESTIGATION OF ION-IMPLANTED PbTe SEMICONDUCTOR FILMS WITH ARGON IONS» International Scientific Conference, «PROGRESS IN SCIENCE», Brussels, Belgium, 13-14 april, 2023.

2. ИССЛЕДОВАНИЕ ИОННО ИМПЛАНТИРОВАННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПЛЕНОК PbTe «Ar<sup>+</sup>». The Proceedings of The International Acientific-Practical Conference on “THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTIION AND INNOVATIVE TEXNOLOGIES” düdicated to the 100th anniversary of National Leader Heydar Aliyev. PART 3. 3-4 may 2023/ Ganja.

**GENERALIZATION OF IRREVERSIBLE THERMODYNAMICS**

**V.A. Etkin**

*Togliatti State University (Russia)*

ORCID 0000-0003-2815-1284

**Abstract**

We propose a generalization of the theory of irreversible processes (TIP) to non-static processes of useful energy conversion. This is achieved by the fact that the main quantities that the thermodynamics of irreversible processes (TIP) operate on - thermodynamic forces and flows - are found in it not on the basis of the principle of increasing entropy, but from the law of conservation of energy. This way of constructing TIP prevents the emergence of thermodynamic inequalities and allows one to get rid of the hypothesis of local equilibrium, as well as a number of postulates and considerations of statistical-mechanical and molecular-kinetic theories. Thanks to this, the TIP is generalized to energy-transforming systems and states that are far from equilibrium, along with a further simplification of phenomenological laws and a reduction in the number of empirical coefficients in them. At the same time, specific reciprocity relationships and the unity of the laws of transformation of all forms of energy are proved. On this basis, a theory of the similarity of energy-converting systems is proposed, which, due to their universal load characteristics and common efficiency criteria, makes it possible to bring the results of thermodynamic analysis of power plants closer to reality.

**Keywords:** thermodynamics, irreversibility, transfer and transformation, interrelation and similarity of processes, effects of superposition.

**1. Introduction.**

The last of the revolutionary theories that emerged in the twentieth century - the thermodynamics of irreversible processes (TIP) - made a contribution to the paradigm of natural science comparable to quantum mechanics and the theory of relativity. It enriched the theoretical thought of the twentieth century with a number of new principles of a general physical nature and eliminated the blatant contradiction of classical thermodynamics with the nature of biological evolution. TIP returned to thermodynamics the concept of force as the cause of the emergence of this or that process and thereby allowed it to explain many phenomena at the junctions of fundamental disciplines. She removed the problem of the "thermal death" of the Universe and solved the problem of thermodynamic inequalities, which still prevents the explicit consideration of irreversibility in fundamental disciplines.

Researchers from many countries have shown and continue to show interest in this theory [1-11], which has significantly expanded the scope of its applicability. However, this theory was based on the principle of increasing entropy, which deliberately excluded from consideration the reversible component of real processes. Meanwhile, it is this component associated with the performance of useful external work that is primarily of interest to mechanics, power engineers, technologists, biophysicists and astrophysicists. This drawback can be eliminated by moving on to finding these forces  $X_i$  and flows  $J_i$ , on the basis of a more general law of conservation of energy [12]. This allows one to study real processes with varying degrees of irreversibility. We shall consider the advantages that nonequilibrium thermodynamics gains as a result.

**2. Locally nonequilibrium form of the energy conservation law**

Let us use the law of conservation of energy in the form proposed by N. Umov (1873) [13]:

$$dU/dt = - \oint \mathbf{j}_u \cdot d\mathbf{f}, \quad (1)$$

where  $\mathbf{j}_u$  ( $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ ) is the internal energy flux density through the vector element  $d\mathbf{f}$  of the closed surface  $\mathbf{f}$  of the system of constant volume  $V$  in the direction of the external normal  $\mathbf{n}$  (Figure 1).

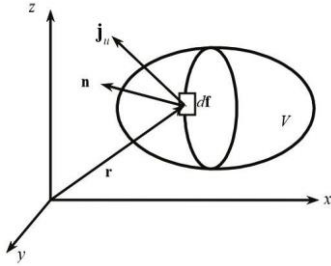


Figure 1. Energy flux through the boundary of the system

Unlike the later equation of J. Poynting (1884), this form of the energy conservation law takes into account the kinetics of real processes, without making any assumptions about the mechanism of energy transfer in a solid media or about the internal structure of the system.

According to this equation about short-range effects, energy  $U$  does not simply disappear at some points of space and arise in others, but rather carries the  $i^{\text{th}}$  energy carrier  $\Theta_i$  (with the number of moles  $k$  of the substance  $N_k$ , their corresponding charges  $Q_k$ , their entropies  $S_k$ , the impulses  $P_k$ , etc.) through the fixed boundaries of the system.

Let us now find the expanded form of this law, which is valid for any  $i^{\text{th}}$  material carrier of energy. For this, we will take into account that the energy flux  $\mathbf{j}_u$  is the sum of the fluxes  $\mathbf{j}_{ui}$  carried by each of them. These fluxes, in turn, are expressed by the product of the flux density of the  $i^{\text{th}}$  energy carrier  $\mathbf{j}_i = \rho_i \mathbf{v}_i$  by its potential  $\psi_i \equiv dU_i/d\Theta_i$ , where  $\rho_i = d\Theta_i/dV$  and  $\mathbf{v}_i = d\mathbf{r}_i/dt$  are the density of the  $i^{\text{th}}$  energy carrier and the rate of its transfer across fixed boundaries systems, resp., i. e.  $\mathbf{j}_{ui} = \psi_i \mathbf{j}_i$ , so that

$$\mathbf{j}_u = \sum \mathbf{j}_{ui} = \sum \psi_i \mathbf{j}_i, \quad (2)$$

Using the Gauss-Ostrogradsky theorem, we transform the integral  $\oint \mathbf{j}_u \cdot d\mathbf{f}$  into a volume integral  $\int \nabla \cdot \mathbf{j}_u dV$ . Then, after decomposing  $\nabla \cdot \mathbf{j}_u = \nabla \cdot (\sum \psi_i \mathbf{j}_i)$  into independent components  $\sum \psi_i \nabla \cdot \mathbf{j}_i + \sum \mathbf{j}_i \cdot \nabla \psi_i$ , the energy conservation law (1) takes the form:

$$dU/dt + \sum \int \psi_i \nabla \cdot \mathbf{j}_i dV + \sum \int \mathbf{j}_i \cdot \nabla \psi_i dV = 0 \quad (3)$$

If we take the average value  $\Psi_i$  of the potential  $\psi_i$  and the average value  $\mathbf{X}_i$  of the potential gradient  $\nabla \psi_i$  both from under the integral sign, then equation (2) can be expressed in terms of the parameters of the system as a whole, as is customary in classical thermodynamics:

$$dU/dt + \sum \Psi_i \mathbf{J}_i + \sum \mathbf{X}_i \cdot \mathbf{J}_i = 0. \quad (4)$$

Here  $\mathbf{J}_i = \int \nabla \cdot \mathbf{j}_i dV = \oint \mathbf{j}_i \cdot d\mathbf{f}$  is the scalar flux of the  $i^{\text{th}}$  energy carrier through the boundaries of the system;  $\mathbf{J}_i = \int \rho_i \mathbf{v}_i dV = \Theta_i \bar{\mathbf{v}}_i$  is its vector flux (impulse).

Equation (4) contains  $2i$  terms ( $i=1,2, \dots n$ ) and describes not only the processes of introducing the  $k^{\text{th}}$  substance  $N_k$  into the system as well as the series  $Q_k$ , the entropy  $S_k$ , the momentum  $P_k$ , etc. in the homogenous system being investigated, but also the processes of redistribution of the system volume of overcoming the forces of the  $\mathbf{X}_i$  and the performance of work "against equilibrium" in it. Therefore, it is applicable to a wide class of open ( $N_k = var$ ), non-closed ( $\mathbf{X}_i = var$ ) and non-isolated systems ( $U = var$ ), which are the object of study in other fundamental disciplines.

In homogeneous systems ( $\Psi_i = \psi_i$ ;  $\mathbf{X}_i = 0$ ), where  $\mathbf{J}_i = \oint \mathbf{j}_i \cdot d\mathbf{f} = -d\Theta_i/dt$ , expression (6) takes the form of a combined equation of the 1st and 2nd principles of TIP:

$$dU/dt = \sum \psi_i d\Theta_i/dt. \quad (5)$$

Equations (4) and (5) give the forces  $\Psi_i$  and fluxes  $\mathbf{J}_i$  an unambiguous meaning of the field strength of the corresponding  $i$ -th energy carrier  $\Theta_i$  and their averaged momentum  $\mathbf{P}_i = \Theta_i \bar{\mathbf{v}}_i$ , without requiring for this the compilation of complex and cumbersome equations for the balance of mass, momentum, charge, energy, and entropy for each specific system. This dramatically simplifies the procedure for applying nonequilibrium thermodynamics to solving specific problems. At the same time, they give an unambiguous definition of the parameters included in it, which excludes their arbitrary interpretation. In this case, equation (4) emphasizes the need to introduce additional parameters of nonequilibrium, which are the potential gradients  $\nabla \psi_i$  and the thermodynamic forces  $\mathbf{X}_i$ . This testifies to the inconsistency of the hypothesis of local equilibrium, according to which the state of an element of the inhomogeneous continuum of the system is characterized by the same set of variables as in equilibrium, despite the occurrence of irreversible processes in them.

### 3. Prevention of the occurrence of thermodynamic inequalities

It is known that the equations of the 1st and 2nd laws of classical thermodynamics of open systems are combined in the form of the Gibbs relation [14]:

$$dU = TdS - pdV + \sum_k \mu_k dN_k \quad (6)$$

This relation connects the internal energy  $U$  of the object (or system) under study with its entropy  $S$ , volume  $V$  and the number  $N_k$  of moles of the  $k^{\text{th}}$  substances, as well as with the generalized potentials  $\psi_i$  conjugated with them (the chemical potentials of these substances is represented by  $\mu_k$ , absolute temperature by  $T$  and pressure  $p$  by.), This then becomes the inequalities:

$$\delta Q \neq TdS; \delta W_p \neq pdV; \delta W_k \neq \mu_k dN_k \quad (7)$$

This happens because in non-equilibrium systems the parameters  $S$ ,  $V$ ,  $N_k$  change not only as a result of external energy exchange, but also as a result of internal relaxation processes (the number of moles  $N_k$  is due to chemical reactions; the volume  $V$  corresponds to the expanded form in a vacuum while not performing work; the entropy  $S$  is due to friction and other irreversible processes.) As a result, the energy exchange of the system with the environment can no longer be found on the basis of changes in these parameters, and the mathematical apparatus of thermodynamics based on equation (5) turns out to be inapplicable. Indeed, when considering relation (5) together with the balance equation of the energy carrier  $\Theta_i$  in its integral form

$$d\Theta_i/dt + \int \nabla \cdot \mathbf{j}_i dV = \int \sigma_i dV, \quad (8)$$

we find that

$$dU/dt = \sum_i \Psi_i d\Theta_i/dt - \sum_i \Psi_i \int \sigma_i dV, \quad (9)$$

where  $\sigma_i$  is the density of its source.

Hence, it follows that equation (5) is valid only in the absence of internal sources of  $\sigma_i$  for a number of energy carriers, including entropy  $S$ . Thus, the solution to the problem of thermodynamic inequalities consists in calculating energy exchange based on the flow's  $\mathbf{j}_i$  of the energy carrier  $\Theta_i$ , and not themselves. This expands the possibilities of applying the methods of classical thermodynamics to real processes studied by other fundamental disciplines.

#### **4. Thermodynamic derivation of the Onsager reciprocal relations**

One of the most important provisions of the theory of irreversible processes is the "reciprocity relation"  $L_{ij} = L_{ji}$  between the off-diagonal coefficients  $L_{ij}$  and  $L_{ji}$  in the "phenomenological" laws postulated by L. Onsager:

$$\mathbf{J}_i = \sum_j L_{ij} \mathbf{X}_j \quad (10)$$

These ratios establish the relationship between dissimilar fluxes  $\mathbf{J}_i$  and forces  $\mathbf{X}_j$  and reduce the number of proportionality coefficients between them from  $n^2$  to  $n(n+1)/2$ . To prove these relations, the future Nobel laureate L. Onsager had to use the theory of fluctuations, the principle of microscopic reversibility and an additional postulate about the linear nature of the laws of decay of fluctuations [1]. All three of these assumptions are somewhat outside of classical thermodynamics; therefore, he rightly called his theory "quasi-thermodynamics".

Meanwhile, it can be shown that these relations gain support from the law of the conservation of energy (6). From that law, based on the independence of the mixed derivative from the order of differentiation with respect to the variables  $\mathbf{X}_i$  and  $\mathbf{X}_j$  ( $i, j=1, 2, n$ ), it follows:

$$\partial^2 U / \partial \mathbf{X}_i \partial \mathbf{X}_j = \partial^2 U / \partial \mathbf{X}_j \partial \mathbf{X}_i \quad (11)$$

This directly implies the relationship between unlike fluxes and forces, which we term *differential reciprocal relations* [12]:

$$(\partial \mathbf{J}_i / \partial \mathbf{X}_j) = (\partial \mathbf{J}_j / \partial \mathbf{X}_i). \quad (12)$$

These relations are applicable to both linear and nonlinear transport laws and allow any dependence of the coefficients  $L_{ij}$  on the parameters of the equilibrium state  $\psi_i$  and  $\Theta_i$ . Application to the linear laws (9) directly leads to the symmetry of the matrix of phenomenological coefficients  $L_{ij} = L_{ji}$ :

$$(\partial \mathbf{J}_i / \partial \mathbf{X}_j) = L_{ij} = (\partial \mathbf{J}_j / \partial \mathbf{X}_i) = L_{ji} \quad (13)$$

Their derivation shows that these relationships are a consequence of more general reasons than the reversibility in time of microprocesses. This explains why these relationships have often turned out to be valid far in domains far beyond the above conditions.

**5. Finding "overlay effects" in nonlinear systems**

In nonlinear systems, the Onsager reciprocity relations (13) are violated the more significantly, the further the system is from the equilibrium state. This poses the challenge of finding "blending effects" without using them. For this purpose, we draw attention to the fact that in isolated systems, the sum of internal forces  $\sum_i \mathbf{F}_i$  ( $i = 1, 2 \dots n$ ) is always zero. This means that, in accordance with Newton's 3<sup>rd</sup> law, any one of them can be expressed as the sum of  $n - 1$  different force of the  $j^{\text{th}}$  kind:  $\mathbf{F}_i = - \sum_{j \neq i} \mathbf{F}_j$ . The relationship of these forces to thermodynamic forces  $\mathbf{X}_i$  is easy to construct. From the expression for power  $dW/dt = \mathbf{X}_i \cdot \mathbf{J}_i = \mathbf{F}_i \cdot \bar{\mathbf{v}}_i$  it follows that  $\mathbf{X}_i = \mathbf{F}_i / \Theta_i$ , i.e., it represents the precise meaning of force in its more general physical interpretation. Taking this into account, laws (10) can be represented in a form:

$$\mathbf{J}_i = L_i \mathbf{F}_i = L_i \sum_j \Theta_j \mathbf{X}_j, \quad (14)$$

The diagonal form of the laws of transfer and relaxation (with a unique for each independent flow  $\mathbf{J}_i$  driving force  $\mathbf{F}_i$ ) corresponds to the well-known laws of Fourier, Ohm, Fick, Darcy, etc. It allows us to propose a new method for finding the so-called "superposition effects" of irreversible processes. The specificity of this method is easier to understand with the example of the diffusion of the  $k^{\text{th}}$  substance in a continuous heterogeneous composition (with the concentration of components  $c_j$ , temperature  $T$  and pressure  $p$ ). According to laws (14), this process has the form:

$$\mathbf{J}_k = - D_k \nabla \mu_k, \quad (15)$$

where  $D_k$  is the diffusion coefficient of the  $k^{\text{th}}$  substance;  $\mu_k$  is its chemical potential.

If we represent  $\nabla \mu_k$  through its derivatives with respect to the concentrations  $c_j$  of its independent components, their temperature and pressure, then equation (14) can take the form:

$$\mathbf{J}_k = - D_k (\sum_j \mu_{kj}^* \nabla c_j + s_k^* \nabla T + v_k^* \nabla p). \quad (16)$$

where  $\mu_{kj}^* \equiv (\partial \mu_k / \partial c_j)$ ,  $s_k^* \equiv (\partial \mu_k / \partial T)$ ,  $v_k^* \equiv (\partial \mu_k / \partial p)$ .

Three components of the resulting force  $\mathbf{F}_k$  on the right side of this expression are responsible for the usual (concentration) diffusion  $\mathbf{F}_{kc} = \sum_j \mu_{kj}^* \nabla c_j$ , thermal diffusion  $\mathbf{F}_{kT} = s_k^* \nabla T$  and barodiffusion  $\mathbf{F}_{kp} = v_k^* \nabla p$ . This allows one to separate the thermodynamic factors  $\mu_{kj}^*$ ,  $s_k^*$ ,  $v_k^*$  and the kinetic factors  $D_k$  of multicomponent diffusion and establish a number of empirically established relationships between them [15]. Given the existing experimental means, it was mathematically unsound to obtain such results via the Onsager diffusion equation  $\mathbf{J}_k = - \sum_i D_{ki} \nabla \mu_i$  [1].

As another example, consider an inhomogeneous system divided into two parts by a porous partition. If a temperature difference ( $\Delta T \neq 0$ ) is created in it, then a gas or liquid flux  $\mathbf{J}_k = D_k (s_k^* \nabla T - v_k^* \nabla p)$  occurs through the partition, leading, under conditions of incomplete equilibrium ( $\mathbf{J}_k = 0$ ), to the occurrence of a pressure difference on both sides of the partition (Feddersen effect, 1873) :

$$(\Delta p / \Delta T)_{st} = - q_k^* / T v_k^*, \quad (17)$$

where  $q_k^* = T s_k^*$  represents the heat transfer of the  $k^{\text{th}}$  substance.

This phenomenon is now called thermo-osmosis. The opposite phenomenon has also been observed: the appearance of a temperature difference on both sides of the partition when air or other gas is forced through it. Both of these effects are of the same nature as the Knudsen effect (1910) - the appearance of a pressure difference in vessels connected by a capillary or a narrow slit and filled with gas of different temperatures. They are also of the same effect as the Allen and Jones "fountain effect" (1938), consisting of liquid helium II flowing out, at the slightest heating, from a vessel closed with a porous stopper. The opposite phenomenon - the occurrence of a temperature difference when a pressure difference is created on both sides of the partition - is called the *mechanocaloric effect* (Daunt-Mendelssohn).

In the case of systems that initially have the same pressure on both sides of the porous partition ( $\Delta p = 0$ ) and initially the same concentration of the  $k^{\text{th}}$  substance ( $\Delta c_k = 0$ ), when a temperature difference  $\Delta T$  is created, a concentration difference occurs on both sides of it (the *Soret effect*, 1881):

$$(\Delta c_k / \Delta T)_{st} = - q_k^* / T \mu_{kk}. \quad (18)$$

The opposite phenomenon, the appearance of temperature gradients during diffusion mixing of components, was discovered by Dufour in 1872 and bears his name. In isothermal systems ( $\Delta T = 0$ ) for creating pressure differential across the membrane  $\Delta p$  occurs via reverse osmosis, i.e., the

separation of a binary solution with separation from the  $k^{\text{th}}$  component (usually a solvent). This phenomenon is widely used in water treatment plants. This occurs when the concentration difference  $k^{\text{th}}$  component is given by the expression:

$$(\Delta c_k / \Delta p)_{st} = -v_k / \mu_{kk}. \quad (19)$$

These results are consistent with those obtained in the framework of TIP [6,8]. However, for this it was not necessary to assume the linearity of phenomenological laws, postulate the constancy of the phenomenological coefficient's  $L_i$  or  $D_k$  and resort to Onsager's reciprocity relations. At the same time, it becomes clear that these effects arise due to the onset of states of partial (incomplete) equilibrium; any multivariable system passes through such states on its way to full equilibrium. In this case, the "effects of superposition" are the result of superposition not of fluxes  $J_i$ , but rather of forces  $F_j$  in full accordance with the principles of mechanics. The advantages of this method consist not only in the further number of phenomenological coefficients from  $n(n+1)/2$  in TIP to  $n$  [14], but also in the possibility of finding superposition effects in nonlinear systems far from equilibrium. In this case, the TIP itself becomes free from any postulates expressing the coefficients  $L_i$  as a function of the parameters of the system.

### 6. Establishing the fundamental difference between the laws of relaxation and energy conversion

Consider an isolated system ( $dU/dt = 0$ ;  $J_i = 0$ ) in which energy is converted from one form to another. For such a system, from (4) immediately follows:

$$\sum_k \mathbf{X}_k \cdot \mathbf{J}_k = 0. \quad (20)$$

This ratio expresses the dialectical principle of "opposite direction" of heterogeneous processes. According to him, relaxation processes ( $\mathbf{X}_k \cdot \mathbf{J}_k > 0$ ) in polyvariant systems (with many degrees of freedom) are inevitably accompanied by the performance of internal work "against equilibrium" ( $\mathbf{X}_k \cdot \mathbf{J}_k < 0$ ). This is what explains, as shown above, various effects, which are interpreted in consumer goods as a result of the "superposition" of the components  $\mathbf{J}_{ij} = L_{ij} \mathbf{X}_j$  of the total flow  $\mathbf{J}_i = \sum_j \mathbf{J}_{ij}$ . This, and not "the emergence of order from chaos" explains the increase in the life span (survival) of bioorganisms as they order (evolution) and slow down the process of their degradation. It is quite natural that classical thermodynamics, "knowing no time", could not take this circumstance into account.

For the process of converting some  $i^{\text{th}}$  form of energy into  $j^{\text{th}}$ , this expression can be given the form:

$$J_i / X_j = - J_j / X_i. \quad (21)$$

According to this expression, the direction of the internal flux  $\mathbf{J}_i$  of the  $i^{\text{th}}$  energy carrier, induced by the "exterior" force  $\mathbf{X}_j$ , is opposed to the direction of the "exterior" flux  $\mathbf{J}_j$ , induced by the driving force  $\mathbf{X}_i$ . If we denote the ratio  $J_i / X_j$  by  $L_{ij}$ , and the ratio  $J_j / X_i$  by  $L_{ji}$ , then we come to the antisymmetric Onsager-Casimir reciprocity relations [6, 8]:

$$L_{jj} = - L_{ji}. \quad (22)$$

This provision maintains the opposing direction of diverse forces; fluxes in the processes of energy conversion and possesses a general physical status. In particular, Faraday's law of induction follows from it, if by  $\mathbf{J}_i$  we mean the flux of magnetic coupling (expressed by the number of lines of force), and by  $\mathbf{X}_j$ , the resulting voltage.

However, these conditions of antisymmetric matrices with "phenomenological" coefficients indicates also that for the processes of interconversion of ordered forms of energy, in the law (9) of Onsager, the coefficients  $L_{ij}$  and  $L_{ji}$  must be modified by the opposite signs:

$$\mathbf{J}_i = L_{ij} \mathbf{X}_i - L_{ji} \mathbf{X}_j. \quad (23)$$

$$\mathbf{J}_j = L_{ji} \mathbf{X}_i - L_{jj} \mathbf{X}_j. \quad (24)$$

In particular, as is well known from the practice of working with a welding transformer, an increase in the voltage in the secondary circuit  $\mathbf{X}_j$  (approaching the "no-load" mode) causes a decrease in the current in the primary circuit  $\mathbf{J}_j$ , and the "short circuit" mode ( $\mathbf{X}_j = 0$ ) on the contrary, increases it. Thus, Equations (23, 24) are more consistent with the phenomenological status (based on experience) than is Equation (10).

It is no less important that the condition of interconnection of forces and fluxes (20) is a consequence of the law of conservation of energy (4). Under conditions of system relaxation, these conditions of counter-directional flux are absent, so that the fluxes  $\mathbf{J}_i$  and  $\mathbf{J}_j$  become independent. In this case, the reciprocity relations  $L_{ij} = L_{ji}$  are fulfilled trivially (they vanish), and the equations of transfer and relaxation take the form of equations of heat conduction, electrical conductivity, diffusion, etc., in which the flux  $\mathbf{J}_i$  becomes a unique (eponymous) function of the thermodynamic force  $\mathbf{X}_i$ . This independence was also assumed in the theory of L. Onsager, since he defined the scalar fluxes  $J_i$  as time derivatives of the independent parameters of the system. Therefore, strictly speaking, he did not have sufficient grounds for postulating rules (10), in which each of the fluxes depends on all forces acting in the system.

### **7. Development of a universal criterion for the efficiency of energy converters**

It is generally accepted that the energy conversion efficiency of any reversible non-thermal machine is equal to unity, while for a heat engine it is limited by the thermal efficiency of an ideal Carnot machine [14]:

$$\eta_t = 1 - T_2/T_1 < 1, \quad (25)$$

where  $T_1, T_2$  are constant temperatures of supply and removal of heat in the heat engine cycle, equal to the absolute temperatures of the heat source and sink.

This “discrimination” of heat engines is based on the firm belief that “heat and work are, in principle, unequal” [14]. In fact, a closer look reveals that this reflects a misunderstanding of the concepts of absolute and relative efficiency. Thermal efficiency  $\eta_t$ , like its analog  $\eta_i$  for ordered forms of energy, characterize the ratio of the work  $W_i$  performed by the converter to the energy  $U_i$  supplied from the source of the  $i^{\text{th}}$  form of energy. Such efficiencies are usually called *absolute*.

According to the theorem of Carnot efficiency, an ideal cycle of the heat engine does not depend on the properties of its working body, nor on the design features of the machine or the mode of operation. Therefore, such “efficiency” more likely characterizes not its coefficient of performance, but rather the possibilities offered by nature thanks to its inherent spatial inhomogeneity (difference of temperatures of the hot and cold heat sources). Strictly speaking, this figure should not have been called “machine efficiency” because this figure is characterized more by the “degree of instability” of the heat source.

The concept of efficiency of electric and other motors has a different meaning. Such efficiencies characterize the ratio of the work  $W_i$  actually performed by the engine to the theoretically possible work  $W_i^t$ . They take into account the losses in the machine itself and are ideally equal to one. Such efficiencies are called *relative internal*  $\eta_{oi}$ . In thermodynamics such efficiency  $\eta_{oi}$  is an evaluation of the performance of the processes of compression or expansion of a body upon which work is done. Naturally, the application of the same term “efficiency” to these two fundamentally different concepts causes non-specialists to misunderstand the inefficiency of heat engines.

In this respect, it is very useful to represent the efficiency through energy fluxes. Nonequilibrium thermodynamics allows us to express the efficiency ratio in terms of the output power  $N_j$  and the input transforming device  $N_i$  [12]:

$$\eta_N = N_j/N_i = \mathbf{X}_j \cdot \mathbf{J}_j / \mathbf{X}_i \cdot \mathbf{J}_i \leq 1. \quad (26)$$

This efficiency, which we term “power-based energy conversion efficiency”, or henceforth “power efficiency” for short, is equally applicable to thermal and nonthermal, cyclic and acyclic, straight and reversed machines, including the “direct energy conversion” machines. It takes into account both the kinetics of the energy conversion process and all types of losses associated with both the delivery of energy to the energy converter and the energy conversion process itself. It also depends on the operating mode of the installation, twice turning to zero: in “idle” ( $\mathbf{J}_j = 0$ ) and in “short circuit” modes ( $\mathbf{X}_j = 0$ ). This also distinguishes it from the “exergy” efficiency, which is expressed by the ratio of free energies at the outlet and inlet of the installation. In a word, this efficiency most fully reflects the thermodynamic performance of the installation and the degree to which it realizes the possibilities that the source of ordered energy provides. Moreover, such an efficiency is the only possible indicator of the performance of an installation in those cases when the

concept of absolute efficiency becomes inapplicable due to the impossibility of separating energy sources and receivers in a continuous medium. Examples include force fields, chemically reactive environments, polarized or magnetized bodies, or dissociated or ionized gases. All this makes it an irreplaceable tool for analyzing the efficiency of not only energy, but also technological installations, as well as energy converters created by nature itself. This is especially important due to the fact that many non-experts confuse efficiency with the heat transfer coefficient or the coefficient of performance, which may be distinguished by their units. Therefore, the use of power efficiency (25) not only reveals the unity of the laws of transformation of any forms of energy, but also allows us to propose a theory of the similarity of power plants of various types [16].

**7. Construction of a theory of similarity of power plants**

An appropriate generalization of TIP to the processes of useful energy conversion in various machines allows us to propose a theory of the similarity of power plants [12]. This would complement the classical theory of heat engines by analyzing the relationship of thermodynamic efficiency (energy conversion efficiency) with productivity (based on power  $N$ ) and the operating mode of power and technological plants. As in the theory of similarity of heat transfer processes, the mathematical model of such systems includes, along with equations (23, 24), the conditions for the uniqueness of the object of study. The latter contain *boundary conditions* determined in the case under consideration by the magnitude of the driving forces at the border with the energy source or object of work  $X_i, X_j$ , or by the magnitude of the fluxes  $J_i, J_j$  at these boundaries, and by the initial conditions. These latter are set by the magnitude of these forces  $X_{jo}$  or fluxes  $J_i$  in the initial mode, for example, at the "idle" of the installation (at  $J_j = 0$ ), or in the "short circuit" mode  $J_{jk}$  (at  $X_j = 0$ ), as well as the coefficients  $L_{ij}$  ( $i, j = 1, 2$ ) characterizing the transport properties of the system. These conditions make it possible to give the transport equations (23, 24) a dimensionless form

$$X_j/X_{jo} + J_j/J_{jk} = 1. \tag{27}$$

and on its basis, propose a number of similarity criteria for power plants. One of them, which we called the load criterion, is composed of the boundary conditions set by the value of the forces  $X_j, X_{jo}$  or fluxes  $J_j, J_{jk}$ :

$$B = J_j/J_{jk} = 1 - X_j/X_{jo}. \tag{28}$$

This criterion depends solely on the load of the installation and varies from zero in no-load mode ( $J_j = 0$ ) to one in the "short circuit" mode ( $X_j = 0$ ).

Another criterion consists of the resistance coefficients  $R_{ij}$ , the reciprocal of the conductivity coefficients  $L_{ij}$ :

$$\Phi = R_{ij}R_{ji}/R_{ii}R_{jj} \tag{29}$$

This formula is similar in meaning to the ratio of reactive and active resistances, known in radio engineering as the "quality factor", or "Q-factor" for short, of the circuit, and therefore is called the "criterion of the Q-factor" of the installation. Its value fluctuates from zero to infinity ( $0 < \Phi < \infty$ ), increasing as the "active" resistances (from the side of scattering forces)  $R_{ii}$  and  $R_{jj}$  decrease and the "reactive" resistances  $R_{ji}$  (from the side of "heterogeneous" forces) increase. Like thermal resistances in the theory of heat transfer, they depend on the transport properties of the system, i.e., ultimately, on the design performance of the installation.

Using these criteria in the expression for the power efficiency (25), it can be given the form of a *critical equation for the energy conversion process*:

$$\eta_N = (1 - B) / (1 + 1/B\Phi). \tag{30}$$

Consequently, the *efficiency of any energy converter under similar conditions* ( $B, \Phi$  as above) *is the same*. It is expedient to call this provision the *principle of similarity of power plants* [12].

This principle allows one to build a universal load characteristic of linear energy - converting systems (Figure 2) [12]. Solid lines in the diagram show the dependence of the power efficiency  $\eta_N$  of

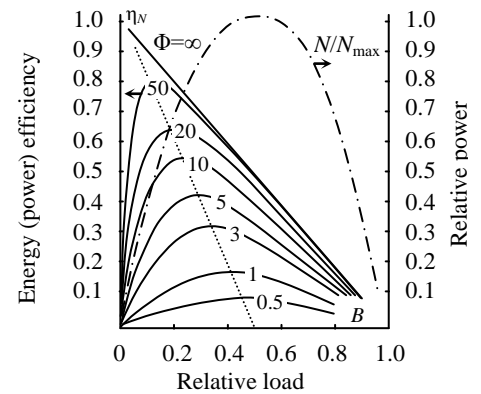


Fig.2. Universal load characteristics of energy converters

the installation on the load criterion  $B$  at different values of the quality factor  $\Phi$ , and the dash-dotted line shows the dependence on the load of its output power  $N_j$ .

As can be seen in Fig. 2, in the absence of energy losses ( $\Phi = \infty$ ) and the steady state of the process of its conversion ( $B \rightarrow 0$ ), the efficiency of the installation reaches, as expected, unity. However, in all other cases the value of the power-based efficiency becomes zero twice, once in "idle" setting ( $B = 0, J_j = 0$ ) and once in the "short-circuit" setting ( $B = 1, X_j = 0$ ). This result is obtained by taking into account the energy consumption for the installation's own needs, as well as losses from irreversible energy exchange (including heat exchange) between the energy source and the working fluid of the installation, friction in pipelines and all kinds of energy "leaks"<sup>3</sup> occurring at idle running of the installation.

The main feature of this characteristic is the presence of a pronounced maximum efficiency for a given load of the installation. Such modes, usually labeled *nominal*, move farther and farther from the maximum power mode, corresponding to the relative load  $B = 0.5$ , as the efficiency increases. As a result, the power-based efficiency of a real Carnot cycle (from quasi-statistical characteristics of the processes) at  $O < \infty$  is not a maximum, but rather zero. Thus, taking into account the power and performance of the power plant brings the results of the thermodynamic analysis of its efficiency closer to reality.

Universal load characteristics are very useful not only for monitoring compliance with the most economical operating modes of basic, peak and transport power plants, but also when choosing the most promising of them with respect to future operating modes. In this way, nonequilibrium thermodynamics of energy conversion processes acquire important practical applications [16].

### **Summary and Conclusion**

1. The main disadvantage in using the incomplete theory of thermodynamics of irreversible processes (TIP) as a general physical theory is its original limitations on processes of energy dissipation; this can be traced to its dependence on the principle of increasing entropy.

2. The approach to non-equilibrium thermodynamics from a more general position of an energy conservation law indicates a failure of the hypothesis of local equilibrium. Thus, it highlights the necessity of introducing additional variables of a nonequilibrium state, whereupon potential gradients and generalized process speeds would arise.

3. Determination of the basic quantities in which TIP is defined -- thermodynamic forces and energy fluxes -- on a more general basis of a law governing the transfer of energy in path environments allows us to create a locally non-equilibrium thermodynamics. This version of thermodynamics does not exclude from consideration any (reversible or irreversible) component of real processes.

4. We propose an approach, which for brevity we term "energodynamics", to prevent the occurrence of inequalities in the transition to non-static processes. This allows to take into account the irreversibility of real processes of energy conversion not only in thermodynamics, but also in other fundamental disciplines.

5. Energodynamics allows us to give a strictly thermodynamic theory, free from the postulates and considerations of molecular-kinetic and statistical-mechanical theories, and one which validates all the provisions of a TIP, thus expanding its domain to nonlinear processes and states far from equilibrium.

6. The isolation of independent processes occurring in the system under study refutes Onsager's postulate about the dependence of each of the fluxes on all forces acting in the system. It thus makes it possible to find, for each flux, a unique corresponding force whose disappearance results in the cessation of the process.

7. The proposed energodynamic method for finding the superposition effects of heterogeneous processes allows further reduction in the number of empirical coefficients by  $n(n+1)/2$  in TIP to  $n$  and explains these superimposed effects not by fluxes, but rather by forces in full accordance with the principles of mechanics.

8. A suitable generalization of TIP to the processes of purposeful transformation of various forms of energy in natural and technical systems reveals their fundamental unity and difference from relaxation processes both in relation to their equations and their reciprocity relations.

9. The transition to the study of the kinetics of energy conversion processes allows us to propose a universal criterion for the efficiency of power and technological installations, taking into account, respectively, their power and performance, and combining the advantages of absolute, relative, exergy, etc. efficiency.

10. The unity of the laws of transformation of thermal and non-thermal forms of energy discovered within the framework of energodynamics made it possible to propose a theory of the similarity of power and technological installations and to construct their universal load characteristics that facilitate the choice of nominal, peak, etc. modes of their operation.

### **References**

1. Onsager L. Reciprocal relations in irreversible processes. Phys. Rev. 1931.237 (14). 405-426; 238 (12). 2265-2279.
2. Prigogine I. Etude Thermodynamique des Phénomènes Irréversibles. [Thermodynamic research into irreversible phenomena] Liege, 1947. (In French)
3. Casimir H. B. G. On Onsager's Principle of Microscopic Reversibility. Rev. Mod. Phys. 1945. No. 17 p. 343.
4. Denbig, K. Termodinamika statsionarnykh neobratimyykh protsessov. [Thermodynamics of stationary irreversible processes] Foreign Languages Publishing House. Moscow. 1954. (in Russian)
5. Meixner I. Thermodynamik der irreversiblen Prozesse [Thermodynamics of irreversible processes] Aachen. 1954. (in German)
- 6 De Groot, S.R., Mazur, P. Nonequilibrium Thermodynamics. Amsterdam, 1962.
7. Gyarmati I. Introduction to Irreversible Thermodynamics. Budapest, 1960,
8. Haase R. Thermodynamik der Irreversiblen Prozesse. [Thermodynamics of irreversible processes] Darmstadt , 1963. (in German)
9. Bakhareva I. F. Nelineynaya neravnovesnaya termodinamika [Nonlinear nonequilibrium thermodynamics]. Saratov: Izdatel'stvo Saratovskogo universiteta, 1967. (in Russian)
10. Gurov K. P. Fenomenologicheskaya termodinamika neobratimyykh protsessov [Phenomenological thermodynamics of irreversible processes] Moscow: Nayk, 1978 (in Russian)
11. Lavenda B. H. Thermodynamics of irreversible processes. London, 1978
12. Etkin V. Thermokinetics (Synthesis of Heat Engineering Theoretical Grounds). - Haifa, 2010. Translated from: Etkin V.A. Termokinetika (termodinamika neravnovesnykh protsessov perenosa i preobrazovaniya energii. Tol'yatti, 1999.
13. Umov A.I. Izbrannye sochineniya [Selected Works] Moscow, Leningrad. 1950. (In Russian)
14. Bazarov I.P. Termodinamika [Thermodynamics]. Ed. 4.: Vyshaya shkola, 1991. (In Russian).
15. Krishtal M.A., Volkov A.I. Mnogokomponentnaia diffuziia v metallakh [Multicomponent diffusion in metals]. Metallurgiya, Moscow, 1985. (In Russian)
16. Etkin V.A. Sintez termostatiki i termokinetiki. Lulu Inc. (USA), 2020. <http://www.etkin.iri-as.org/index.html> (In Russian)

## Psychological sciences

### REGRESSION OF PROFESSIONAL CAPABILITIES OF A TEACHER IN A MODERN UKRAINIAN SCHOOL: CENTURY-YAGE TRENDS

**Babii Mykola**

*PhD in Psychology, Associate  
Professor of Lutsk National Technical University  
Lutsk. Ukraine*

#### **Abstract**

Professional-emotional burnout syndrome is an illness that, unfortunately, is not always paid attention to. Teachers often do not consider it necessary to sound the alarm. They think that this will pass, they just have to put in a little more effort, “stress”, and finally finish the volume that has accumulated, despite overwork and mental decline. And this is their main mistake. The stressful nature of the professional activities of teaching staff negatively affects their mental states, which leads to a number of negative socio-psychological consequences in the professional sphere. These include decreased job satisfaction, deterioration of the socio-psychological climate in the team, and professional exhaustion. Subsequently, interest in one’s work and one’s responsibilities regresses, and under such circumstances one cannot even think about the productivity of a teacher’s work.

**Keywords:** profession, training, professional burnout, reduction, emotional burnout, stress.

Fulfilling professional duties is an integral part of our lives. This is an opportunity not only to earn some money to support yourself and your family, but also to practically demonstrate the level of your professional knowledge and skills. All this requires a certain activity, planned logical and consistent actions in any profession. The pedagogical activity of a teacher is unique in that he does not create any material values. His main vocation is the organization of educational activities, in which two parties are involved: the teacher himself and the students. The calling of the first is to pass on scientific knowledge, and the younger generation must assimilate it. A person who has chosen the profession of a teacher belongs to the category of “person-person” according to his psychotype. It involves constant interaction with groups of different ages: with students, relatives of schoolchildren, and work colleagues. Undoubtedly, it does not always happen smoothly and harmoniously. From time to time, various misunderstandings, disputes and conflicts arise both during the assimilation of knowledge and during checking the quality of their reproduction. The teacher’s task is to constantly monitor the quality of implementation of his instructions and the effectiveness of the application of scientific experience. This requires a certain amount of tension, since learning situations can be varied, both positively and negatively emotionally charged. The most negative effects on the health and work of a teacher are: conflicts, misunderstandings, attempts to constantly and completely control the actions of students. Negative emotional tension is enhanced by personal problems, problems with well-being and disputes in the family, with colleagues and school administration. If these problems arise and occur on a long-term or permanent basis, then the teacher’s body is in a constant negative tone. This negatively affects the quality of performance of professional duties and general emotional state. Interest in work decreases, it begins to be perceived as a burden, an obligation. Accordingly, the level of teaching of their discipline decreases, and negative feelings increasingly shape their mood. With age, professional attitude and behavior change, a wide range of psychological problems arise, and numerous somatic disorders occur [].

The discrepancy between the psychological qualities of an individual and professional requirements causes a phenomenon called “burnout.” At its core, it is a deformation of attitudes towards

professional responsibilities, a decrease in productivity and productivity. With age, such workers increasingly feel an urgent need for psychological help and rehabilitation []. The profession of “teacher” is one of the few included in the group of professions with a high presence of stress factors, such as:

- chronic emotional stress caused by the need for constant intensive communication to solve problems, and instantly interpret visual, audio and written information;
- destabilizing factors: deficiencies in planning, unclear instructions from management, characteristics of the student population with which the teacher interacts;
- High level of personal responsibility of the teacher;
- frequent various kinds of disputes in the system of teacher-student, teacher-teacher, teacher-administrator relations;
- psychological “age crises” and dealing with children of different levels of development.

All of them together have a negative impact on the emotional state of the teacher and the quality of performance of functional duties [].

Quite often in Ukraine, female teachers suffer from violations of the revitalization of professional health, because they feel an internal dilemma in terms of determining priorities in matters of family or work, in contrast to the stronger sex, as well as pressure due to the need to constantly prove their professional opportunities in conditions of fierce competition with other employees.

“Professional burnout” is based on a chronic stress reaction or syndrome that arises as a result of prolonged exposure to professional stressors of moderate intensity. Specifically, they deform the professional activities of the teacher. All this occurs in the form of a syndrome of physical and emotional exhaustion, signaling the loss of positive feelings and the dominance of negative self-esteem and the same attitude towards work [].

Professional burnout is caused by many factors that a teacher cannot control or avoid. Their spectrum is quite wide, so they can be divided into two classes: endogenous and exogenous. The first include individual typological features of the nervous system and its dynamics.

Teachers with a weak nervous system, introverts, whose individual characteristics are not very appropriately sublimated with professional requirements of the “person-to-person” type are more prone to “burnout.” Under such circumstances, over time, burnout occurs as a result of the growth of internal accumulated negative emotions without the desired processes of catharsis. At the beginning, a potential “burnout” person may notice an increase in negative tension in interactions with students or work colleagues. In the future, emotional overstrain is reflected in the physical condition of the teacher, subsequently turning into a feeling of powerlessness, even to perform small tasks. He has to adjust himself internally in order to force himself to begin fulfilling his professional duties. This kind of fatigue can give rise to a state of depression, apathy, outbursts of irritation, a feeling of constant tension, and discomfort. It is increasingly difficult for a teacher to concentrate on fulfilling his professional duties; forgetting processes and signs of absent-mindedness become noticeable. The teacher is no longer always able to restrain his own negative feelings; he very quickly develops a state of irritation, even under circumstances where there is no justified reason for this. Increasingly, there is a desire to retire or minimize one’s own contacts (“not to see or hear anyone”). If this does not help, then apathy, indifference to everything and everyone without exception, to which only yesterday there was a different attitude, begins to clearly manifest itself, and cynicism and sometimes aggression, which is difficult to hide, also become noticeable [].

Exogenous determinants of the risk of exhaustion and decreased professional activity include:

1. Chronic tension of psycho-emotional activity caused by intense various kinds of communications. The teacher unwittingly reinforces with his own emotions the diverse aspects of communication in time: attentive perception, active memorization and quick interpretation of the information received and to solve the pressing problem.

2. Destabilizing factors that break the structure of activity: violation of logic in the organization and planning of work, lack of necessary information or the available information is poorly structured and vague.

3. The constant increase in the level of requirements for the quality of performance of the teacher’s functional duties leads to the fact that he is in an atmosphere of constant nervous overstrain,

since he is constantly expected to have high productivity in interacting with students and respecting their parents and work colleagues.

4. Unfavorable psychological climate in the professional environment. It is provoked by disputes: vertical antagonism, in the “manager-subordinate” relationship, and horizontal antagonism, in “colleague-colleague” contacts. In such circumstances, a person, even with strong nerves, builds a tactic of emotional isolation: to isolate himself reliably from everything and everyone, not to worry about the content of all the problems and maintain inner peace.

5. Mentally debilitating population with which the teacher comes into contact in the field of professional activity: age-related crises, anomalies of mental development, the number of students in the class above the norm.

6. It should be noted that professional burnout appears and progresses in those who tend to be deeply immersed in work. Working beyond normal limits and working from home are the first symptoms of the emergence and progression of emotional devastation syndrome.

7. The determinants of professional burnout for teachers include the following: a large range of diverse responsibilities, a discrepancy between the declared and actual amount of work, low pay for professionalism; subjectivity in evaluating results [].

Exhaustion syndrome contains three main components: - emotional strength - loss of individual uniqueness - regression of professionalism.

The person who experiences it experiences emotional emptiness and fatigue, especially with an excessive work rhythm, when the teacher’s emotional potential quickly dries up.

Professional exhaustion is a complex of interrelated symptoms, the classification of which is quite problematic, since this psychological phenomenon has individual content. For some these factors accumulate over time, for others they develop simultaneously. Everything depends on certain circumstances that determine the rhythm, productivity and satisfaction of work.

Scientific research identifies three types of professional burnout: demoralization, exhaustion and loss of motivation. The mutual influence of factors determines the dynamics of the development of the “burnout” process, and the proposed model allows us to determine the moderate level of this process, at which high rates of emotional exhaustion become noticeable. Summarizing the results of the analysis of scientific thought on this matter, we found that professional exhaustion syndrome contains the following symptoms: emotional exhaustion in the form of poor physical well-being or constant nervous tension; depersonalization is a change in the nature of relationships from positive-friendly to negative-irritable in relation to colleagues, students and oneself. Accordingly, professional burnout has a negative impact on the mechanisms of revitalization of a teacher’s well-being and emotional states. In addition, feelings act as indicators that not everything is in order with the teacher’s professional health.

These psychological phenomena are quite closely intertwined with each other, both in symptomatology and conceptual content. Yes, professional burnout syndrome is physical, emotional or motivational exhaustion. This phenomenon is usually regarded as a stress reaction in response to work and emotional demands, when this person is too devoted to professional activities and at the same time despises family life or leisure. Such a long-term disruption of homeostasis inevitably leads to emotional exhaustion syndrome; therefore, there is a consequence of stress that a person is not able to control. This is preceded by a state when a person subconsciously accumulates negative emotions rather than freeing himself from them. Psychologists often consider the “exhaustion” syndrome in the context of professionalization [].

T. Cherniss defined the syndrome of emotional “burnout” as a loss of motivation in professional activity in response to excessive obligations and dissatisfaction, psychological and emotional exhaustion. Noteworthy is the opinion that professional burnout should be divided into constructive and dysfunctional, as a result of which “burnout” negatively affects the performance of professional activities and relationships with colleagues and leads to professional deformation of the individual .

The emergence of emotional burnout is provoked by factors such as constant work outside working hours, excessive workload, “unnecessary” commitment, intentions and the desire to be involved in all processes, as well as the monotony of work and the lack of noticeable results.

Consequently, burnout syndrome is a reaction of the body that occurs as a result of prolonged exposure to moderate-intensity professional stress. Daily work, sometimes without breaks or days off, with constant physical and psychological stress, complicated by intense emotional contacts, leads to life in a state of constant stress. A person accumulates negative moments and situations, and, as a result, this can lead to serious physical illnesses. Therefore, employees who are ready to give their all 24 hours a day, to devote themselves to work without reserve, without breaks, weekends and holidays, are the first candidates for emotional burnout, which ultimately leads to problems of revitalization of professional health [].

A person drives himself into the trap of excessive involvement, emotional dependence on work, and suddenly at some point he realizes that he cannot continue to bear this burden. A person breaks down, feels tired, realizes that he has exhausted all resources, is exhausted, mentally and physically. Signs of deprivation appear: doubts about the usefulness of one's activities, a feeling of the meaninglessness of what is happening, self-esteem decreases, worries about one's professional and personal insolvency begin, it seems that there are no prospects. Such feelings, in our opinion, are experienced by anyone who has used their own resources in their professional activities for a long time.

The insidiousness of emotional burnout is that the teacher does not immediately begin to feel discomfort. But if this is systematically repeated, then over time, what the teacher was interested in and did well becomes uninteresting and slow to him.

The risk of emotional decline increases significantly in the third or fourth year of work, when there is no longer any novelty, motivation decreases, and one's own demands, as well as those of others (the administration of the educational institution), increase.

Thus, a worker in the educational system needs additional rest, since excessive workload increases emotional stress and causes the need for additional time for relaxation and satisfaction of one's own preferences. The lack of positive changes in the work schedule causes displeasure and then stress. The latter reduces such an incentive as interest in work; accordingly, the desire to produce innovative ideas and implement innovative approaches disappears, and at the same time, a feeling of anxiety grows, since the teacher does not contemplate the prospects for getting out of the current situation. The persistence of such circumstances will contribute to the fact that stress will acquire chronic symptoms. It will in no way stimulate a friendly attitude towards the school staff and a professional attitude towards their duties (Zaichikova, 2003).

Emotional burnout is a long process and goes through a number of stages and phases in its development.

First, the stress accumulation phase can last from three to five years. Symptoms have the following picture: disruption of a stable rhythm of work in the form of organizing time-outs at work, minor violations of functionality (for example, the teacher did not make an entry in a timely manner, or even forgot to make an entry in a document, or prepare a speech by the specified deadline. Usually these are minor violations of functional duties Few people pay attention.

The second is the "resistance" phase, when emotional exhaustion reduces the level of interest in teaching activities: reluctance to go to school, communicate with schoolchildren, colleagues, loss of a sense of rhythm (it seems that the work week goes on "forever"), a decline in labor productivity, especially closer to weekends, the appearance of signs of causeless irritability, aggressiveness and rage.

The third is the "exhaustion" phase. Signs of somatic problems. The teacher increasingly catches himself thinking that he chose this specialty in vain, and therefore there are signs of loss of interest in his professional duties: ignorance, indifference, dullness and reluctance to improve. Conversations with colleagues highlight the constant desire for privacy. There are noticeable problems in the functioning of cognitive processes. The time period for the formation of this stage is from 10 to 20 years. (Pavlenko, 2002).

Our study was conducted in 2024. It was attended by teachers from secondary school No. 1; 3; 4, communal institution "Lutsk Educational and Rehabilitation Center" and "UVK Gymnasium No. 14, Lutsk. A total of 200 people. We divided them by age as follows: from 30 to 40 years old, group

A, from 40 to 50 years old, group B, and 50 to 60 years old, group C, respectively. Teachers of retirement age did not take part in the study.

We used three methods for diagnosis. The first is the method of “Research of the Burnout Syndrome” by J. Greenberg. It allows you to determine the levels of burnout according to the corresponding points: low 0-7, medium 8-14, high 15-20 (Lemak M.V., Petrishche V.Yu, 2012).

Next “Diagnostics of professional burnout” (K. Maslach, S. Jackson, adapted by N. E. Vodopyanova). It also made it possible to determine the levels of “professional burnout” according to the following indicators: emotional exhaustion, depersonalization, reduction of personal achievements. These are components of the burnout syndrome model proposed by researchers K. Maslach and S. Jackson (Lemak M.V., Petrishche V.Yu, 2012).

The third was the “Assessment of one’s own burnout potential” technique, which makes it possible to study the following main components of burnout: depersonalization, personal satisfaction, emotional exhaustion. We have already defined the first and third components above. Personal satisfaction is “immersion” in work and personal satisfaction from this (Lemak M.V., Petrishche V.Yu, 2012).

Results using the method of “Study of Burnout Syndrome” by J. Greenberg and compare them.

The first was group A. Teachers aged 30 to 40 years. Work experience in school from 7 to 17 years. The results showed that the majority had a low level of burnout syndrome (64%), an average level in 32% of people and a high level in one person (4%, respectively).

Let's consider the results of group B. Its composition includes teachers from 40 to 50 years old.

The indicators show a noticeable increase in the level of burnout syndrome. This is especially true for teachers who are closer to 50 years old; most of them have an average level of the syndrome (56%). The high level is 24%, the low is 16%. It should be noted that teachers working in a rehabilitation center have a higher level of the syndrome compared to those working in secondary schools. For example, out of 6 people in group B, four were found to have a high level.

Let's consider the results of group C. Based on the results of the study, we found that 60% of teachers from this group have a high level of the syndrome, 36% have an average level and 4% have a low level.

The next method was “Diagnostics of professional burnout.” It is determined by the following indicators: emotional exhaustion – the core component of this syndrome, which is expressed in a low emotional background, apathy or strong emotionality; depersonalization – destruction of relationships with other people. In some circumstances, this is an increase in dependence from other persons, otherwise - an increase in the level of negativism, a cynical mood towards the feelings of other people (students, colleagues, subordinates, etc.); regression of personal achievements - a tendency to negatively evaluate oneself, one's own professional merits, a negative impression of professional dignity and opportunities, or in belittling personal dignity, minimizing one's potential, official obligations in relation to others, etc. In percentage terms, we received the following: a high level of emotional costs was found in 16% of respondents, an average level - 52%, a low level - 32%; depersonalization – high 0%, medium – 24%, low – 76%; reduction of personal achievements: 20% high, average – 64%, low –16%

Let's analyze the results of group B using the same indicators. Its members include teachers from 40 to 50 years old. A high level of emotional exhaustion was found in 40% of respondents, average – 56%, low – 4%; depersonalization – high 36%, medium – 64%, low – 0%; reduction of personal achievements: high in 50%, average - 50%, low -0%. In group C, we found the following results: emotional exhaustion in 36% - high, 64% - average level; high level of depersonalization in 32% of respondents, average – 48%, low – 20%; high level of reduction of personal achievements – 88%, average – 12%. Summarizing them, we noticed a tendency towards an increase in the level of professional burnout compared to groups A and B.

The third technique was “Assessing your own burnout potential.” Let's start with group A. Emotional exhaustion: high level in 12% of respondents, average - 56%, low - 32%. Depersonalization: average – 32%, low – 68%. Personal satisfaction: average level – 68%, low level – 32%, respectively.

In group B, these indicators were distributed as follows: emotional exhaustion: high level in 48% of respondents, average – 52%; depersonalization: high – 48%, medium – 52%; personal satisfaction: average level – 56%, low level – 44%, respectively.

Let's look at the results of group C for the same indicators. Emotional exhaustion: high level in 72% of respondents, average – 28%. Depersonalization: high - 32%, medium - 56%, low -12%. Personal satisfaction: average level – 16%, low level – 84%, respectively.

Analyzing the results, we noticed a regression of professional health in modern Ukrainian schools. Undeniably, teaching work involves communication with students, during which knowledge, skills and abilities are transferred. The teacher acts both as a transmitter of information and as a receiver; in addition, his responsibilities include monitoring and correction of the educational process. Accordingly, his psyche is under constant pressure of responsibility, which cannot but affect his psyche. A long, constant stay under such pressure of responsibility has a negative impact on mental health and, as a result, with age, levels of emotional exhaustion, depersonalization, reduction of one's own achievements increase, and the level of personal satisfaction decreases. All of these are indicators of emotional and professional exhaustion, as eloquently evidenced by the results of our empirical research. Starting from the age of 35-36 years and beyond, its progress is noticeable among our respondents. The paradox of the situation is that with little work experience, the modern conditions of teaching work already create the basis for the destruction of mental health. Despite the fact that every year a teacher gains experience in collaborating with students and should, in our opinion, acquire the skills to skillfully respond to negative challenges and not bring communicative interaction to a high level of emotional tension, we, according to the results, observe the opposite trend.

Professional-emotional burnout syndrome is an illness that, unfortunately, is not always paid attention to. Teachers often do not consider it necessary to sound the alarm. They think that this will pass, they just have to put in a little more effort, "stress", and finally finish the volume that has accumulated, despite overwork and mental decline. And this is their main mistake. The stressful nature of the professional activities of teaching staff negatively affects their mental states, which leads to a number of negative socio-psychological consequences in the professional sphere. These include decreased job satisfaction, deterioration of the socio-psychological climate in the team, and professional exhaustion. Subsequently, interest in one's work and one's responsibilities regresses, and under such circumstances one cannot even think about the productivity of a teacher's work.

### **References**

1. Babii M.F. (2021) Age reduction of professional health of teachers in modern school. Psychology: reality and prospects. 16. Rivne: RDSU. C 5-11.
2. Bernatska O. (2010) Professional burnout of psychologists. Psychologist. 38. 22-25. Kyiv.
3. Hrytsuk O. V. (2004) The problem of emotional burnout among teachers. Visnyk Kharkiv. national ped. University named after H. S. Skovorody. ser : Psychology. 13. 57–61. Kharkiv
4. Dumanska G. (2010) Syndrome of emotional burnout in teachers. Psychologist. 45. 3-5. Kyiv.
5. Yehorova E. (2010) The phenomenon of emotional burnout and its manifestations in the professional activity of pedagogical workers of vocational education institutions. Pedagogy and psychology. Bulletin of the APN. 2010. 4. 66-73. Kyiv.
6. Zhogno Yu. P. (2008) Emotional burnout in pedagogical communication and the relationship between the concepts "subjective", "subject". Science and education. 3. 37-39. Odesa.
7. Kachur O. (2010) Prevention of professional burnout in educational institutions Psychologist. 2010. 40. 3-7. Kyiv.
8. Kirylenko O. A. (2007) Psychological determinants of professional stress in representatives of the "man-to-man" profession: Dissertation for obtaining the scientific degree of candidate of psychological sciences. Kyiv: Taras Shevchenko National University.
9. Lemak M.V., Petryshche V.Yu (2012) A psychologist for work. Diagnostic methods: collection. Uzhhorod: Oleksandra Harkusha Publishing House.
10. Pigovska S. (2011) Prevention of professional burnout syndrome. Psychologist. 14. 49-54. Kyiv.

## Sociological sciences

### COMPARISON OF PHYSICAL TRAINING OF MILITARY PERSONNEL OF UKRAINE AND FRANCE

**Svitlana Pinchuk**

*cadet,*

*National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine  
named after Bohdan Khmelnytskyi, Khmelnytskyi, Ukraine*

**Diana Kushnir**

*cadet,*

*National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine  
named after Bohdan Khmelnytskyi, Khmelnytskyi, Ukraine*

**Vadym Refel**

*senior lecturer,*

*National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine  
named after Bohdan Khmelnytskyi, Khmelnytskyi, Ukraine*

#### **Abstract**

The issue of training has gained a higher priority for the Victory of Ukraine and the further development of the military cause. The modern Russian-Ukrainian war has shown that military support and the quality of training of servicemen play a decisive role in the outcome of the battle. The number of troops and the influx has a short-term effect that is lost over time. The issue of training has gained a higher priority for the Victory of Ukraine and the further development of the military cause.

The basis of the physical education of military personnel is versatile physical training in the scope of the requirements of the Instructions on physical training in the system of the Ministry of Defense of Ukraine. Today, the leadership of the Armed Forces of Ukraine considers physical training as an important factor for increasing the physical readiness of servicemen for combat activities, the possession and effective use of weapons, military equipment, the transfer of physical stress and neuropsychological stress in extreme situations.

The border guards and territorial defense, which had different levels of training, were the first to take the brunt of the Russian invasion. And sports are an integral part of military training.

Today, the French army applies universal entrance testing for physical training for all branches and types of armed forces. These sports tests are designed to assess a candidate's endurance, readiness for effort, and physical endurance, qualities necessary to perform any military job: swimming 50 meters freestyle; 3000-meter run; 50-meter run; pull-ups and press.

The Armed Forces of Ukraine have taken a qualitative step towards compliance with NATO standards in physical training, both on the basis of updated formal instructions and in field conditions. However, there are directions for further improvement and universalization. The main step is to study the practice of NATO countries, including France, which consists in abandoning the age categories of military employees and transferring the responsibility for physical training to the heads of units at all levels.

**Keywords:** Armed Forces of Ukraine, Armed Forces of France, Ministry of Defense of Ukraine, Ministry of the Army of France, border guards, physical training, military personnel, russian-Ukrainian war

## **1. Introduction**

**Formulation of the problem.** The modern Russian-Ukrainian war has shown that military support and the quality of training of servicemen play a decisive role in the outcome of the battle. The number of troops and the influx has a short-term effect that is lost over time.

The de-occupation of the territories and repelling the invader can be carried out only by trained, prepared and motivated fighters.

If the Armed Forces of France are considered one of the most powerful among European NATO countries, the Ukrainian army could not boast of training and unambiguous training for many years.

However, the issue of training has gained a higher priority for the Victory of Ukraine and the further development of the military cause.

**Analysis of recent research and publications.** In their research, Ukrainian scientists refer to the works of T. Yu. Krutsevich, V. A. Tovt, V. N. Romanchuk and a number of others, but more research was published in 2002-2013, which does not make it possible to assess their relevance to the current state of affairs with the organization of physical training of cadets and young officers.

And at this time, France conducts relevant training almost every day and publishes the results of such training. Thus, on November 10, 2022, at the Military School, the National Center for Defense Sports and the Institute for Strategic Studies of the Military School are organizing a training day on the topic "Defensive sports: from the cohesion of armies to international influence". The description of the event is accompanied by the thesis that sports are a fundamental part of military training. In addition to the issue of physical training necessary for the operational effectiveness of armies, it is a means of strengthening cohesion, contributing to their international influence. The Ministry of the Armed Forces also actively promotes the development of high-level sports in France, in particular through the Army of Champions, whose athletes regularly win medals at major international competitions. the bond between the army and between the armies and the nation can be strengthened [2].

**The purpose of the article.** Such a spread of experience and constant adaptation to changes in our partners requires us to check whether our training really corresponds to today's world and can contribute to the Victory of Ukraine.

The purpose of the article is to compare the physical training approaches. The purpose of the article is to compare the physical training approaches of the fighters of Ukraine and France.

## **2. Research results**

The basis of the physical education of military personnel is versatile physical training in the scope of the requirements of the Instructions on physical training in the system of the Ministry of Defense of Ukraine [1]. Today, the leadership of the State Border Guard Service of Ukraine considers physical training as an important factor for increasing the physical readiness of servicemen for combat activities, the possession and effective use of weapons, military equipment, the transfer of physical stress and neuropsychological stress in extreme situations.

And until the beginning of this year, the date of entry into force of the specified Instruction, it should be noted that physical training, despite the specifics of the military and professional activities of future officers in all types and separate branches of the Armed Forces of Ukraine, was organized and conducted almost identically, without taking into account the peculiarities their combat use.

The border guards and territorial defense, which had different levels of training, were the first to take the brunt of the Russian invasion. And sports are an integral part of military training. In addition to the question of physical training necessary for the operational efficiency of armies, it really appears as a means of strengthening its cohesion and motivation.

Sport motivates, unites and restores. In addition to the concept of productivity, sports also help to strengthen the social bond between the military, as well as between the armies and the nation.

Today, the French army applies universal entrance testing for physical training for all branches and types of armed forces. These sports tests are designed to assess a candidate's endurance, readiness for effort, and physical endurance, qualities necessary to perform any military job:

- swimming 50 meters freestyle;
- 3000-meter run;

- 50-meter run;
- pull-ups and press [3].

This procedure was introduced by special order of the Ministry of the French Army regarding the holding of general sports competitions for entrance exams to the main military educational institutions for the recruitment of officers [4].

The detailing of the points awarded for each combination of performance of test physical exercises is respectable.

BAREME HOMME					
NOTES	TRACTIONS / SUSPENSION (en nombre de tractions ou en seconds en suspension)	ABDOMINAUX (en nombre)	COURS E 50 m	COURS E 3000 m	NATATIO N 50 m
20	17	50	6''47	10'29''	29''6
19	16	48	6''51	10'41''	30''2
18	15	46	6''56	10'53''	30''8
17	14	44	6''61	11'06''	31''6
16	13	42	6''65	11'21''	32''3
15	12	40	6''70	11'36''	33''1

Fig. 1. Extract from the table of the point scale for physical tests [4]

The table is universal for all types and types of troops. Points are awarded from 20 to 1 depending on the quality of physical exercises. It is important that there are two versions of the table – for men and women. The advantage of this approach is that the test results can be used to apply for all military positions in all agencies of the Ministry of the Army. Also, this testing corresponds to regular inspections of the quality of physical training of persons who already hold relevant positions in military units.

Further training of servicemen is carried out by the heads of units, depending on the hierarchy, in accordance with the specifics of the service. Recommendations on the organization of physical training are provided by military, educational or research institutions, depending on the units.

Since July 2022, a similar testing method has been tried to be introduced in Ukraine [6]. However, they could not reach full universalism in the Ukrainian army. In Ukraine, there are seven age groups of male and female military personnel. But almost every age group has its own set of test physical exercises.

For example, for 1-7 age group up to 50 years old men:

- pulling up on the crossbar;
- 100 m run;
- 3 km run.

For women in the 1-5 age group (up to 40 years):

- complex strength exercise (bending and extending the arms in a supine position; flexion and extension of the trunk);
- 100 m run;
- 1 km run [6].

Also, the instruction does not provide benchmarks that could be used in the entire army. Instead, the military units should develop their set of control indicators and keep the package of documents on physical training and sports activities of the servicemen of the military unit up to date. For which should include:

1. Program of physical training of the military unit for the academic year.
2. Order on the organization of physical training and mass sports work in the military unit for the academic year (with appendices).
3. Order on the results of physical training and mass sports work in the military unit for the academic year.

4. An order on the organization and conduct of swimming and/or swimming training classes in the military unit (to be developed if there are conditions for swimming).
5. Order on conducting competitions for the championship of the military unit in the type(s) of sports.
6. Order on the results of the competition for the championship of the military unit in the type (types) of sports.
7. Order on the organization and holding of educational and methodical meetings (seminars) with the sports asset of the military unit.
8. Order on the results of educational and methodical meetings (seminars) with the sports asset of the military unit.
9. Order on the organization of control classes for checking physical training in the military unit for the academic year.
10. Plan for conducting morning physical exercises with servicemen of the military unit for a month.
11. Schedule of training sessions on physical training with servicemen of the military unit management for a month [1]

And although this approach has been common for the Ukrainian military for many years, it is clear that such formalism in the matter of physical training will lead to the loss of universality in the armed forces, create difficulties for the transition of servicemen from one force to another, as well as the loss of competitiveness in the army due to incomparability results.

Also, this practice is problematic for border guard units, where border guard inspectors are typically on duty at a separate deployment location, which is different from the permanent deployment location of a military unit (detachment).

And although a step towards universality has already been taken, steps to further synchronize the quality of training of military personnel should be supported. The war showed that the need for universality and interchangeability, both between genera, types and forces of the armed forces, as well as by age categories, has a high priority both for the performance of combat tasks and the preservation of the life and health of an individual soldier and the unit as a whole.

Along with this, the importance of effective organization of centralized training of personnel in physical training and sports for the structures of the security and defense sector of Ukraine is increasing. To solve this problem, the Ministry of Defense of Ukraine is conducting systematic work on improving military education for its adaptation to the training system of NATO and EU member states. The study of the experience of these countries shows the tendency to centralize the training of specialists in the field of physical training and sports for the Armed Forces, law enforcement agencies and the combination of the training process with the organization of scientific research [5]. The existing system of organizing physical training and sports in the Armed Forces of Ukraine does not fully ensure the appropriate level of physical readiness of servicemen to perform combat and training tasks, does not sufficiently motivate servicemen to engage in physical culture and sports, maintain a healthy lifestyle, which negatively affects the quality of the educational process of training cadets and students of higher military educational institutions and on the effectiveness of managing the process of physical improvement of military personnel.

### **3. Conclusions and prospects for further research.**

The Armed Forces of Ukraine and especially the State Border Guard Service of Ukraine have taken a qualitative step towards compliance with NATO standards in physical training, both on the basis of updated formal instructions and in field conditions.

Similarities with France:

In the vast majority of the armed forces, there is a certain system of organization and conduct of physical training. The governing documents, as a rule, define the procedure for planning and carrying out its activities: leaders of classes, physical exercises, methods, actions, the order of their application, regulatory requirements, the content and frequency of inspections. This applies to all age groups of personnel and gender.

Differences from France:

The differences are mainly in the content of physical training, forms of its implementation and regulatory requirements. This is explained by the historical path of development, ways of life, national traditions and current systems of physical education and sports. In each country, it has acquired a certain stability, but there is a development of society and military affairs, which also bring changes in the system of combat training of military personnel, where physical toughness occupies one of the important places. Because of this, specialists search for the most effective means and forms of personnel training to achieve the set goal as soon as possible.

The requirements for integration into NATO training standards were taken into account in the Instructions for physical training in the system of the Ministry of Defense of Ukraine, among the main ones it should be highlighted:

- the theoretical foundations of the system of physical training of military personnel were adjusted: the purpose, general tasks, principles;
- the categories and age groups of male and female military personnel have been clarified;
- special tasks of physical training of military personnel are defined;
- the management training system has been updated;
- a 100-point rating system for evaluating the results of the physical fitness of servicemen was introduced;
- the process of physical improvement of military personnel has been optimized, a list of the most effective physical exercises, methods and actions, as well as sets of control physical exercises for men and women of all age groups and categories has been determined;
- for the first time, an exercise was introduced on the only special obstacle course of the NATO armies — the military pentathlon of the International Council of Military Sports.

However, there are directions for further improvement and universalization. The main step is to study the practice of NATO countries, including France, which consists in abandoning the age categories of military employees and transferring the responsibility for physical training to the heads of units at all levels.

### **References**

1. Instruction on physical training in the system of the Ministry of Defense of Ukraine. – Approved by the Order of the Ministry of Defense of Ukraine dated August 5, 2021 No. 225.
2. Journée d'étude – Les sports de la Défense : de la cohésion des armées au rayonnement international. – Le ministère des Armées, 27.10.2022 URL: <https://www.defense.gouv.fr/ema/actualites/journee-detude-sports-defense-cohesion-armees-au-rayonnement-international>.
3. Concours externe sur épreuves. – Le ministère des Armées URL: <https://www.defense.gouv.fr/commissariat/nos-concours/recrutement/concours-externe-epreuves>.
4. Textes Généraux Ministère Des Armées arrêté du 30 août 2021 «Relatif aux épreuves sportives communes aux concours d'entrée aux grandes écoles militaires de recrutement d'officiers» № ARMH2127797A.
5. Vysochina N., Biloshyts'kyi V., Malakhova O. Fizychna pidhotovka i sport u zbroynykh sylakh ukrayiny: problemy ta perspektyvy. // Viys'kova osvita, № 1 (43), 2021 DOI: <https://doi.org/10.33099/2617-1783/2021-43/43-55>.
6. Instruction on the organization of physical training in the State Border Guard Service of Ukraine. – Approved by the Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated July 13, 2022 No. 427.

## Technical sciences

### **INFLUENCE OF SPECIFIC MAGNETIC SUSCEPTIBILITY OF 06KHN28MDT ALLOY (SIMILAR TO AISI904L STEEL) ON ITS PITTING RESISTANCE IN CHLORIDE-CONTAINING MEDIA**

**Anna Dzhus**

*Assistant of lecturer, National University "Zaporizhzhia Polytechnic"*

**Oleksii Narivskyi**

*Professor, doctor of science, National University "Zaporizhzhia Polytechnic".*

Introduction. Alloy 06KhN28MDT (similar to AISI904L steel) has high corrosion resistance in many aggressive media, in particular at temperatures up to 80°C in sulfuric acid of various concentrations, but it is subject to intercrystalline corrosion in 55% acetic and phosphoric acid. It is used to make castings of mining and metallurgical equipment parts, welded construction of boilers, heat exchangers, pipelines, tanks, equipment for the production of complex mineral fertilisers, coils of tubular furnaces for ammonia, hydrogen, ethylene, carbon disulfide production plants, etc. [1,2]. This alloy and its similars AISI904L (USA), Z1NCDU 31-27-03 (France), SCS23 (Japan) are often used in the production of heat exchange elements for plate-like heat exchangers made of cold-rolled metal with a thickness of 0.3 to 1.0 mm, which are used in the production of sulfuric, hydrofluoric, orthophosphoric acid, etc. At the same time, recirculating systems with water are used to cool the process product in these industries. It is known [3-5] that under such conditions of acid production, heat exchanger plates on the side of recycled water can be subjected to pitting and crevice corrosion under the influence of chloride ions present in it. Many scientific studies the evaluation and prediction of pitting corrosion resistance of heat exchangers made of AISI 321, 12Kh18N10T [6], AISI 304, 08Kh18N10 [7], AISI 316 [8], AISI904L, 06KhN28MDT have been devoted [9, 10]. They found that it mainly depends on the parameters of the chloride-containing media (pH, chloride concentration) and, to a lesser extent, on their structural heterogeneity and Cr content. At the same time, paper [11] established a correlation between the corrosion losses of AISI 304, AISI 321 steels and 06KhN28MDT alloy and their specific magnetic susceptibility, where the possibility of using this indicator to assess the pitting corrosion resistance of these construction materials in chloride-containing media has been considered. Therefore, the relationship between the critical pitting temperatures (CPT), corrosion losses of metals  $\Delta Cr$ ,  $\Delta Fe$ ,  $\Delta Ni$  from pits on the surface of 06KhN28MDT alloy in model recycled water and its specific magnetic susceptibility has been investigated.

The article investigates the effect of the specific magnetic susceptibility  $\chi_0$  of 06KhN28MDT alloy (similar to AISI 904 L steel) on its corrosion behaviour in recycled water of enterprises, which most often has a pH of 4-8 and a chloride concentration of up to 600 mg/l. Under such conditions, melt exchangers made of this alloy can be subject to pitting. Their resistance to pitting corrosion by critical temperatures (CPT) in model recycled water with the following parameters has been estimated (Table 1).

Table 1

Specific magnetic susceptibility of 06KhN28MDT alloy

Melt number	1	2	3	4	5
$\chi_0$ , m /kg <sup>3</sup>	2,95	2,86	3,38	3,09	2,96

In particular, it has been found that the chloride concentration in them has a more intense effect on the alloy's CPT than their pH (Fig. 1), since it increases up to 8 °C with an increase in pH from 4 up to 8 and up to 11 °C with a decrease in chloride concentration with 600 down to 350 mg/l.

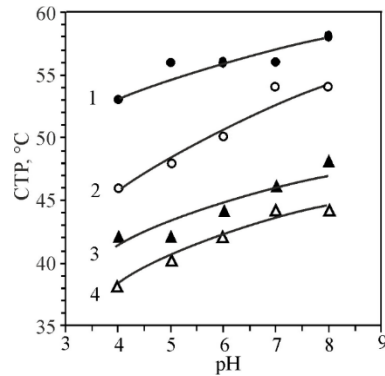


Fig. 1. Dependence of the CPT of 06KhN28MDT alloy on the pH of model recycled water with a chloride concentration of 350 and 600 mg/l

It has been found that in the model recycled water with pH 4 and chloride concentration of 350 mg/l, the CPT of the alloy decreases from 53 down to 46°C, and from 600 mg/l from 42 down to 38°C with an increase in its parameter  $\chi_0$  (Fig. 2) from 2.86 up to 3.09 m<sup>3</sup>/kg.

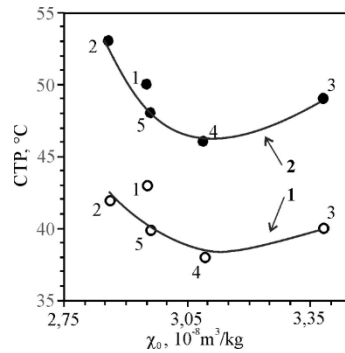


Fig. 2. Relationship between the CPT of 06KhN28MDT alloy and its specific magnetic susceptibility in model recycled water with pH4 and chloride concentration of 350 and 600 mg/l

However, its further increase up to 3.38 m<sup>3</sup>/kg contributes to the growth of the CPT up to 49°C in media with pH 4 and 350 mg/l and up to 40°C with pH 4 and 600 mg/l. This corrosion behaviour of the alloy is due to the synergistic effect of the alloy's high  $\chi_0$ , the maximum content of titanium nitrides and sulfides, and the characteristic features of the selective dissolution of  $\Delta$ Cr,  $\Delta$ Ni and  $\Delta$ Fe from pitting. In particular, under such conditions, they are stable and develop slowly, since the coefficients of selective dissolution of Cr  $Z_{Cr} < 1$  and Ni  $Z_{Ni} > 1$ .

### References

1. Vorobyeva G. Ya. Corrosion resistance of materials in aggressive environments of chemical industries. M.: Chemistry, 1985. 815 p. [In Russian]
2. Torres C.E., dos Santos T.E. and Lins V.F.C. Corrosion failures of austenitic and duplex stainless steels in a biodiesel plant. *Materia*, 2020. 25(2). 25p. DOI:10.1590/s1517-707620200002.1020
3. Narivs'kyi O.E. Corrosion fracture of plate-like heat exchanger // *Materials Science*, 2005, 1 (41), pp. 122-128. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11003-005-0140-8>.
4. Narivs'kyi O.E. Micromechanism of corrosion fracture of the plates of heat exchangers // *Materials Science*, 2007, 43(1), pp. 124-132. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11003-007-0014-3>.
5. Narivskiy A., Atchibaev R., Muradov A., Mukashev K., Yar-Muchamedov Y.. Investigation of electrochemical properties in chloride-containing commercial waters // *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*, 2018, 18 (6.1), pp. 267-274. DOI: 10.5593/sgem2018/6.1/S24.036.

**XIII international scientific conference. London. Great Britain. 22-23.02.2024**

6. Narivskiy O.E., Belikov S.B., Subbotin S.A., Pulina T.V. Influence of Chloride-Containing Media on the Pitting Resistance of AISI321 Steel // *Materials Science*, 2021, 57(2), pp. 291-297. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11003-021-00544-z>.
7. Narivskiy O.E., Subbotin S.A., Pulina T.V. and Khoma M.S. Assessment and Prediction of the Pitting Resistance of Plate-Like Heat Exchangers Made of AISI304 Steel and Operating in Circulating Waters // *Materials Science*, 2022, 58, pp. 41-46. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11003-022-00628-4>.
8. Roto L.T. and Loto C.A. Evaluation of the localised corrosion resistance of 316 L austenitic and 430Ti ferritic stainless steel in aqueous chloride/sulphate media for application in petrochemical crude distillation units // *Materials Research Express*, 2019. 6 (8). 086516. DOI 10.1088/2053-1591/ab1a11
9. Narivskiy O.E., Belikov S.B. Pitting resistance of 06KhN28MDT alloy in chloride-containing media // *Materials Science*, 2008, 44 (4), pp. 573-580. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11003-009-9107-5>.
10. Dzhus A., Subbotin S., Pulina T., Leoshchenko S. and Sniznoi G. Evaluation and prediction of pitting resistance of heat exchangers made of alloy 06KhN28MDT (similar to AISI904L steel) to crevice corrosion // *Book Proceedings of the 23rd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2023* (ISSN 13142704, ISBN 978-619-7603-61-3) - 2023. 23. - No. 6.1. - P. 25-34. <https://doi.org/10.5593/sgem2023/6.1/s24.03>
11. Sniznoi, G. V. Dependence of the corrosion behaviour of austenitic chromium-nickel steels on the paramagnetic state of austenite. *Materials science*, 2013. 49, 341-346. DOI <https://doi.org/10.1007/s11003-013-9620-4>

**ANALYSIS OF EFFECTIVE METHODS FOR CREATING A TOPOGRAPHIC TERRAIN PLAN**

**Bilyalov Iskander Erdenovich**

*4th year student, KTU*

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ СОЗДАНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ПЛАНА МЕСТНОСТИ**

**Билялов Искандер Ерденевич**

*студент 4 курса, КТУ*

**Abstract**

The creation of new intelligent computer technologies, ultra-precise measuring instruments, remote sensing data acquisition, the creation of the most complex and reliable geoinformation systems, the development of its space industry allows creating conditions for improving geodetic studies of the relief of the territory of the Republic of Kazakhstan. The methods used make it possible to increase the efficiency of camera work, which results in an electronic topographic plan of high accuracy.

**Аннотация**

Создание новых интеллектуальных компьютерных технологий, сверхточных измерительных приборов, получение данных ДЗЗ, создание сложнейших и надежных геоинформационных систем, освоение своей космической индустрии позволяет создать условия совершенствования геодезических исследований рельефа территории РК. Используемые методики позволяют повысить эффективность проведения работ камер, в результате которых получается электронный топографический план высокой точности.

**Keywords:** geodesy, topography, plans, computer technology, relief, camera, terrain.

**Ключевые слова:** геодезия, топография, планы, компьютерные технологии, рельеф, камера, местность.

В условиях динамического развития экономики нашего государства появилась необходимость коренного пересмотра земельных отношений в стране, в Земельный кодекс РК вводятся изменения, которые обсуждаются как вопрос прозрачности процессов, связанных с землеустройством и землепользованием. Получение точных, достоверных и актуальных топографических данных по земельным и другим природным ресурсам в настоящий момент имеет высокое социально - экономическое общегосударственное значение. Во главу угла результативной деятельности топографической службы РК ставится качество топографических, тематических карт и планов, основным предъявляемым требованием к которым является соответствие мировым стандартам и установленным нормативам [1,2,3].

Во многих отраслях экономики республики немаловажной составляющей является информация о местности, в связи с чем, наблюдается растущий спрос на качественные услуги с использованием геодезической и картографической продукции, которая является важным юридическим документом. Применение современных приборов систем фиксации деталей рельефа поверхности земли, создание новейших программных продуктов и технических решений по цифровизации получаемых данных дают возможность создавать информационный банк данных неограниченного объема, формировать хранилища для массивов данных измерений с многократной защитой от потерь информации цифровых моделей местности. На сегодня в картографическом производстве используются различные источники данных измерений поверхности земли, применяются новейшие методы их интерполяции при проектировании непрерывающейся земной поверхности с высотными характеристиками, применение которых дают различные по точности цифровые модели

рельефа. В связи с этим улучшение степени качества цифровой модели рельефа непременно будет являться одним из актуальных вопросов геодезической науки и картографического производства, нацеленного получать точные измерения со значительно большим разрешением [2].

Создание новых интеллектуальных компьютерных технологий, сверхточных измерительных приборов, получение данных ДЗЗ, создание сложнейших и надежных геоинформационных систем, освоение своей космической индустрии позволяет создать условия совершенствования геодезических исследований рельефа территории РК [3].

Топографические планы используются практически во всех сферах человеческой деятельности, особенно они важны в навигации, строительстве, военном и горном деле. На основе топографических планов выполняется проектирование и строительство любых объектов [4]. В связи с этим оперативное и качественное их построение представляется важной задачей.

На данный момент существует множество современных технологий, позволяющих создать топографический план. Первые две из них – тахеометрическая съемка и съемка с использованием ГНСС – при высокой производительности камеральных работ показывают низкую эффективность полевых. Однако важно понимать, что для повышения производительности работ легче автоматизировать работы камерой, нежели те, что выполняются непосредственно на местности. Поэтому реализация эффективной методики создания топографического плана на основе таких технологий как лазерное сканирование и аэрофотосъемка (и с БЛА) являются более перспективными в сравнении с остальными способами (табл. 1).

Таблица 1.

Сравнительная характеристика различных технологий съемки

№	Технология съемки	Полевые работы				Работы камеры			Итого *
		Итог *	Вр ем я	Ав- то- ма- ти- за- ция	Ст ои мо ст ь	до- сту пн ост ь	Время	Автоматизация	
1									
2	Тахеометрическая съемка	-	+/-	-	-	+	+	+	3,5
3	ВЛС, НЛС, МЛС	+	+	-	+/-	-	+/-	+/-	3,5
4	Классическая аэрофотосъемка	+	+	-	+/-	-	+/-	+/-	3,5
5	Аэрофотосъемка с применением БЛА	+	+	+	+	-	+/-	+/-	3,5
6	Аэрофотосъемка с применением БЛА по предложенной в диссертации методике	+	+	+	+	+/-	+	+	5
	ГНСС	-	+/-	-	-	+	+	+	6,5

\* – итого - количество знаков “+” в строке плюс, количество знаков “+/-” деленное на 2

Комплекс аэрофотосъемочных работ по созданию топографического плана начинается с выполнения подготовительных работ, которые предшествуют полевым и летно-съёмочным работам [4,5]. Для их выполнения необходимо осуществить рекогносцировку местности, назначить дату и время полевых и летно-съёмочных работ, определить положение точек съёмочных знаков обоснования, выбрать оборудование и выполнить расчет параметров аэрофотосъемки, от которого зависит успешность создания топографического плана. Прежде всего,

подготовку следует начать с выбора времени полевых работ. В зависимости от времени года изменяется ландшафт и густота растительного покрова. В большинстве случаев оптимальными для съемок являются осень и весна, когда деревья не покрыты листвой, а земля не находится под сезонным снежным покровом [5]. Разрешено выполнение фотографирования с 10 до 17 часов, хотя наилучшим временем является полдень, когда падающие тени минимальны. Перед съемочными работами уточняется соответствие паспортных характеристик компонентов БЛА и погодных условий, в которых он применяется: температуры, влажности и возможности работы во время выпадения осадков. Далее выполняется определение количества и местоположения точек съемочного обоснования.

Создание цифровой модели местности (ЦММ) выполняется на основе опорных точек [5,6]. В частности установлено, что 34 опорные точки необходимо располагать по периметру и в середине блока, а также на свободных границах участка не реже чем через 4–5 серии фотографирования. Однако аэрофотосъемка с беспилотного летательного аппарата (БЛА) является альтернативной и имеет ряд принципиальных отличий от классической и поэтому необходимо выполнить определение оптимального количества опорных точек.

Определить минимальное количество опорных точек можно при помощи моделирования облака точек, построенного на основе аэрофотосъемки с применением БЛА и точек съемочного обоснования. Для этого использовался ПП Agisoft PhotoScan [6].

Оценка точности положения точек облака осуществлялась с помощью метода наименьших квадратов. Рассматривались последовательно 3 и более опорных точек. Также принималось во внимание значение среднего количества фотоснимков, на которых располагается одна и та же марка. Такой подход, применявшийся для трёх облаков точек разной, обеспечил его достоверность, что подтверждается рассчитанной на основе контрольных марок средней квадратической погрешностью [6,7].

Для ориентирования модели в пространстве необходимо определить семь элементов внешнего ориентирования (ЭВО), поэтому необходимы как минимум три опорные точки (то есть 9 значений координат) [7]. Однако из-за ошибок координат в облаке точек и опорных точках СКП значительна. Четыре опорные точки включают в себя одну избыточную, которая может послужить контролем, однако экспериментально показано, что ее может быть недостаточно в связи с непредсказуемостью получения ошибки. Результаты расчетов показали, что пять опорных точек можно принять в качестве оптимального количества, так как начиная с этого значения величина СКП становится небольшой и далее уменьшается незначительно. Для рационального расположения опорных точек были смоделированы различные варианты их расстановки и рассчитана СКП. По результатам моделирования наибольшую точность обеспечило равномерное расположение опорных точек.

Таким образом, пять опорных точек, расположенных равномерно по всей снимаемой территории, являются наиболее оптимальным решением, которое обеспечивает достаточную точность построения и ориентирования модели в пространстве. В таком случае полевые работы выполняются оперативно и в наименьшем количестве.

Создание плотного облака точек производится в специализированных ПП. Наиболее популярные из них в настоящее время: Agisoft PhotoScan (Россия), Pix4D (Швейцария), Photomodeler (США), 3Dsurvey (Словения) и другие. В связи с импортозамещением, на основе первого из перечисленных ПП рассмотрена методика создания плотного облака точек, а также карты высот и ортофотоплана, которая практически полностью автоматизирована. Программа PhotoScan петербургской компании Agisoft имеет большую популярность и используется ведущими организациями во всем мире. Поддерживается на операционных системах Windows, Linux и MacOS. Работы начинаются с настроек проекта: выбора параметров пользовательского интерфейса (язык, цвет фона), а также указания директории, в которую будет записываться журнал событий. Немаловажным является и выбор параметров компьютера. Предпочтение отдается графическим процессорам (ГП), обладающим более высокой производительностью по сравнению с центральным процессором (ЦП) [8].

Полученные данные необходимо экспортировать для последующей обработки – классификации объектов местности, их векторизации и приведения полученных объектов в соответствие с условными знаками. Наиболее удобным форматом для экспорта ортофотоплана и карт высот может служить GeoTIFF, который содержит не только само изображение, но и географическую привязку.

Создание плотного облака точек, ортофотоплана, а также карты высот с горизонталями производится автоматизировано в существующих ПП. Важным этапом для аэрофотосъемки с помощью БЛА является калибровка камеры, так как обычно используются бытовые и неметрические. В связи с высокой автоматизацией процессов создания ортофотоплана и карты высот дешифрирование занимает самое продолжительное время в камеральных работах, поэтому были предложены автоматизированные алгоритмы выполнения классификации объектов местности и их векторизации. Одним из наиболее успешных и современных методов классификации является алгоритм ОВИА, основанный на том, что классификация выполняется не для каждого пиксела изображения, а для их группы – суперпикселов, получаемых в результате сегментации. Обучение производится с помощью техник машинного обучения и обеспечивает высокую точность распознавания, критерием которой является коэффициент  $k$ . Алгоритм векторизации объектов выбирается в первую очередь в зависимости от типа топографического объекта – точечного, площадного, линейного или полосного. Основные приемы: поиск центра, удаление ненужных объектов, сглаживание объектов. Отдельно описан алгоритм векторизации изолиний, получаемых на основе созданных автоматически при помощи карты высот. В конце камеральных работ векторные объекты устанавливаются в соответствии с условными знаками, а также производится зарамочное оформление.

Таким образом, представленные методики позволяют повысить эффективность проведения работ камер, в результате которых получается электронный топографический план высокой точности.

### **Bibliography**

1. Syzdykova G.D. Graphic-analytical foundations for displaying isotopographic surfaces of the earth's areas and solid minerals // European Conference on Innovations in Technical and Natural Science. 7th International scientific conference. – Austria; Vienna, 2015. - P.55-61
2. Instructions for photogrammetric work when creating digital maps and plans. - М.: TsNII-GAiK, 2002. – 49 p.
3. Geodetic, cartographic instructions, norms and rules. GKINP-02-033-79. Instructions for topographic surveying at scales 1:5000, 1:2000, 1:1000 and 1:500.
4. Bryn M.Ya. Development of methods for increasing the accuracy of geodetic support of the city cadastre: abstract of thesis. dis. ... Dr. Tech. Sciences: 25.00.32 / Bryn Mikhail Yaroslavovich. - St. Petersburg, 2015.- 39 p.
5. Vinogradov A.V. Automation of topographic surveys: guidelines for laboratory work [Electronic resource] / A. V. Vinogradov. - Omsk: SibADI, 2016
6. Karimov D.A. Remote sensing of the Earth: advantages and disadvantages / D.A. Karimov, A.S. Kilsenbaev, A.N. Kutliyarov // Current problems of environmental management, cadastre and land use. Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of the Faculty of Land Management and Cadastre of Voronezh State Agrarian University. - Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after. Emperor Peter I, 2016. - P. 113
7. Kovach N.S. Mapping of linear engineering objects using laser scanning data / N.S. Kovach // Bulletin of Moscow University. - 2013. - No. 1. - P. 47-54
8. Kochneva A.A. Methodology for constructing digital relief models based on air laser scanning data / A.A. Kochneva // Bulletin of SGUGiT. - 2017. - No. 2 (22). - pp. 44-54.

**TYPES AND FEATURES OF MULTIMODAL TRANSPORTATION**

**Haziyev Yadulla Hasan**

*Head teacher Nakhchivan State University*

*Azerbaijan Republic*

**Veliyev Seyyad Mammad**

*Head teacher Nakhchivan State University*

*Azerbaijan Republic*

**Necefov Elshen Tarqulu**

*Teacher Nakhchivan State University*

*Azerbaijan Republic*

**Axundova Gulshade Ali**

*Teacher Nakhchivan State University*

*Azerbaijan Republic*

**ВИДЫ И ОСОБЕННОСТИ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

**Азиев Ядулла Гасан оглы**

*Старший преподаватель, Нахчыванский Государственный Университет, Азербайджанская*

*Республика*

**Велиев Сейяд Маммад оглы**

*Старший преподаватель, Нахчыванский Государственный Университет, Азербайджанская*

*Республика*

**Наджафов Эльшен Таркули оглы**

*Преподаватель, Нахчыванский Государственный Университет,*

*Азербайджанская Республика*

**Ахундова Гюльшаде Али кызы**

*Преподаватель, Нахчыванский Государственный Университет,*

*Азербайджанская Республика*

**Abstract**

This article states that multimodal transportation is the most convenient and common form of delivery of goods. The main advantage of multimodal transportation is the combination of the best aspects of delivering transport of each type. In multimodal transportation, cargo is delivered by two or more modes of transport under one contract. The delivery of the goods is carried out by one transport company, which is responsible for its safety, time of arrival at the destination, etc.

**Аннотация**

В данной статье говорится, что мультимодальные перевозки наиболее удобная и распространенная форма доставки товаров. Основное преимущество мультимодальных перевозок - объединение лучших сторон доставки транспорта каждого вида. В мультимодальных перевозках доставка груза производится двумя и более видами транспорта в рамках одного договора. Доставку товара выполняет одна транспортная компания, которая и отвечает за его сохранность, срок прибытия в место назначения и т.д.

**Keywords:** transportation, rail transportation, durability, freight chambers, individual choice of transportation scheme, small-sized cargo, perishable goods.

**Ключевые слова:** транспортировка, железнодорожные перевозки, долговечность, провозные палаты, индивидуальный выбор схемы перевозки, мелкогабаритный груз, скоропортящийся товар.

Мультимодальные перевозки - это транспортировка одного и того же груза различными видами транспорта по договору с одним перевозчиком. Транспортировка происходит поэтапно, а сочетания речного, автомобильного, морского, авиа и железнодорожного транспорта могут различаться. Главное условие - не менее двух способов доставки в одном маршруте.

В течение последних нескольких лет мультимодальные перевозки - наиболее удобная и распространенная форма доставки товаров. Их основное преимущество - объединение лучших сторон доставки транспорта каждого вида. В мультимодальных перевозках речь идет о доставке груза двумя и более видами транспорта в рамках одного договора (или накладной). Доставку товара выполняет одна транспортная компания. Она же отвечает за его сохранность, срок прибытия в место назначения и др. (рис.1).



Рисунок 1. Мультимодальные перевозки.

В зависимости от задействованного транспорта выделяют следующие виды мультимодальных перевозок:

- авиaperезовки. Это самый быстрый способ, который выбирают тогда, когда требуется доставить мелкогабаритный груз или скоропортящийся товар.

- водные перевозки. В единственном виде этот способ используется редко, так как для этого необходимо, чтобы пункт отправки и пункт назначения имели единый судоходный путь. Стоимость услуги зависит от того, какая судоходная линия выбрана и сколько товара предстоит доставить. [1].

- железнодорожные перевозки. Этот способ доставки редко комбинируется с авиа. В основном его используют для транспортировки крупных партий товара - это позволяет снизить стоимость услуги.

- автоперевозки. Груз отправляется на мелком транспорте до более крупного или наоборот: товар проделывает основной путь на крупногабаритном транспорте, а затем доставляется адресно до получателя на автомобиле из железнодорожного или морского порта.

Мультимодальные перевозки имеют широкое распространение благодаря большому числу положительных сторон. Один из них - заимствование плюсов транспорта каждого вида. Этот способ доставки позволяет оптимизировать логистические процессы, снизить стоимость транспортировки груза. Объединение различных транспортов в одном маршруте позволяет избежать конкуренции между ними, облегчает процесс оформления заказа.

С появлением смешанных перевозок объем бумажной и организационной работы сократился в несколько раз. Вместе с ним снизились тарифы. Этот способ позволил доставлять товары в самые удаленные уголки мира, за минимальные сроки. Каждый участок пути преодолевается наиболее подходящим для этого транспортом.

Имеются следующие преимущества мультимодальных перевозок:

- снижение рисков и расходов благодаря тому, что заказчик оформляет заказ в одной компании. Клиенту не приходится посещать несколько офисов, общаться с различными менеджерами и заполнять большое число документов. Это позволяет сэкономить время и силы, решить вопрос максимально быстро и рационально.

-сокращение времени ожидания груза. Логистическая компания самостоятельно привлечет к выполнению заказа надежных, проверенных подрядчиков. Благодаря слаженной работе они доставят груз в пункт назначения точно в срок, без задержек.

-безопасность. Клиент ничем не рискует доверяя выполнение заказа надежной компании. В случае, если с товаром что-то случится, он получит компенсацию.

- высокая скорость доставки;
- быстрая оплата после выполненных условий контракта;
- минимум юридических процессов (заключается всего один договор).

Стоимость мультимодальных перевозок фиксируется во время заключения договора и остается неизменной до момента принятия груза в точке назначения. При ее формировании учитывается сложность и дальность маршрута, число привлеченных подрядчиков, тип и объемы груза, его размеры, тарифы компании и др. [2].

В последнее время более широкое применение получает организация мультимодальных контейнерных перевозок. Перевозка в контейнерах один из способов сохранить содержимое. Положительными факторами этих перевозок являются:

- защита от окружающей среды перевозимых объектов;
- безопасная перевозка опасных веществ;
- пломбы для предотвращения краж;
- стандартные размеры удобные для транспортировки любым транспортом;
- многоразовое использование;
- долговечность;
- недорогие.

Объекты переправки упаковывают, размещают в контейнере. Контейнер стандартных размеров легче перемещать на разные виды транспорта. Контейнер не вскрывают и не выгружают содержимое. Погрузка с железнодорожного состава на прицеп тяжелого автотранспорта займет несколько минут и одного оператора на спецтехнике. Это экономит деньги, а также время. (рис.2).



Рисунок 2. Мультимодальные контейнерные перевозки.

Клиент должен предоставить полную информацию о содержимом. Организация транспортирующая контейнер, при подозрениях в неточности данных, имеет право запросить независимую экспертизу и проверить содержимое. Заказчик понесет ответственность в виде штрафа за недостоверные данные.

В настоящее время востребованы международные мультимодальные перевозки. Международная мультимодальная перевозка – это способ перевозки товара между странами, при котором используют несколько видов транспорта в разном сочетании для достижения наилучших условий по затратам средств и времени для доставки груза.

Международные грузоперевозки осложняются этапом пограничного контроля. Мультимодальные перевозки гораздо быстрее проходят таможенный контроль, используя единый набор документов для заказа. Выгодно в экономии времени и ресурсов.

Оператор мультимодальной перевозки (омп) - это ответственная сторона за весь маршрут, которая заключила договор. Пересечение границы, а также для таможенной очистки требуются нормативные документы: накладная или коносамент (документ о праве собственности на отгружаемый товар). Один из двух документов, чаще накладная, требуется для оформления договора мультимодальной перевозки. [3].

Накладная или коносамент бывают оборотными (ордер с указанием числа копий и оригиналов), необоротными (с указанием получателя груза). В документе указываются:

- тип груза;
- информация об отправителе и получателе;
- маршрут с пунктами отправки, назначения, перевалочных;
- сроки;
- виды транспорта;
- провозные палаты.

На сегодняшний день очень успешно внедряются пассажирские мультимодальные перевозки. (рис.3).



Рисунок 3. Пассажирские мультимодальные перевозки.

Современные мультимодальные перевозки пассажиров - это комплексная услуга, предполагающая использование автобусов, скоростных поездов, комфортабельных водных судов, самолетов. Транспорт подбирается исходя из потребностей пассажиров. Возможна перевозка по системе от двери к двери. На каждом этапе обеспечиваются:

- сбалансированность мест;
- грамотный расчет графика с минимальными задержками и простоями;
- оформление единого сквозного документа (билета);
- достойный уровень качества в соответствии с выбранным классом.

Систематизированные мультимодальные пассажирские перевозки – это практичный, экономичный способ пересечения любого расстояния от точки отправки к пункту прибытия. Пассажирам не нужно самостоятельно планировать маршрут, покупать билеты разных перевозчиков, переживать за сохранность багажа и прочие аспекты.

Мультимодальные перевозки особенно интересны туристам, вахтовикам, людям, путешествующих между континентами. Они могут предполагать использование одного или разных видовых групп транспорта. В первом случае предполагается транспортировка на конкретном типе транспортных средств от разных компаний. Во втором задействуются различные варианты транспорта.

В заключении следует отметить, что выгода и эффективность использования мультимодальных перевозок напрямую зависят от компетентности, опыта, квалификации, исполнительности логистов транспортной компании. Организовать все процессы самостоятельно не получится. Без участия профессионалов существует высокий риск допущения ошибок, отрицательно сказывающихся на расходной части бюджета, графиках доставки. Просчеты чреваты потерей или существенным снижением прибыли. Избежать неприятностей можно, выбрав надежную транспортную компанию гарантируя:

- индивидуальный выбор схемы перевозки;
- грамотную оптимизацию расходов;
- организацию транспортировок любой сложности, включая отправку грузов в трудно-доступные районы.

Для многих сфер современного бизнеса мультимодальные перевозки – это лучший способ развития, обеспечения широкого географического охвата. Предпринимателям надо выбирать тот метод, который минимизирует расходы, гарантирует сохранность грузов, снижает риски. [4].

#### **Список использованной литературы**

1. <https://sch-logistic.ru>.
2. <https://www.asstra.kz>.
3. <https://www.parity-log.ru/trans>
4. <https://mirtr.elpub.ru>.

**FUEL-FREE DIAGRAM OF ENERGY TECHNOLOGICAL COMPLEX BASED ON AN EXPANDER-GENERATOR UNIT FOR ELECTRICITY GENERATION**

**Mukolyants Arsen**

*Tashkent State Technical University named after Islam Karimov*

**Ergasheva Dilbar**

*Tashkent State Technical University named after Islam Karimov*

**Mambetov Azamat Kuanishbay uli**

*Tashkent State Technical University named after Islam Karimov*

**БЕСТОПЛИВНАЯ СХЕМА ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ ДЕТАНДЕР-ГЕНЕРАТОРНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

**Мукольянц Арсен**

*Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова*

**Эргашева Дильбар**

*Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова*

**Мамбетов Азамат Куанишбай улы**

*Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова*

**Abstract**

In the process of compression of main natural gas, its temperature increases, which adversely affects the efficiency of gas transport. During adiabatic expansion of gas in an expander, the enthalpy of the flow does not change, but the internal energy and, accordingly, the temperature decrease. The excess pressure energy is converted into mechanical energy in the expander, and then into electrical energy generated on the shaft of the electric generator. In this case, two useful flows can be obtained: electricity, which can be generated in the expander-generator unit, and a flow of cooled gas. To prevent continuous heating of the gas as it is transported through the main pipeline, the compressor shop design provides for cooling the gas after compression in air cooling units, which spend a significant portion of electricity driving fans. In this work, it is proposed to cool part of the compressed gas with a flow of cooled fuel gas after the expander, which will save energy on driving air cooling devices and make useful use of the thermal energy resources of natural gas blowers.

**Аннотация**

В процессе компримирования магистрального природного газа происходит увеличение его температуры, что неблагоприятно сказывается на эффективности транспорта газа. При адиабатном расширении газа в детандере энтальпия потока не изменяется, но происходит уменьшение внутренней энергии и, соответственно, температуры. Энергия избыточного давления преобразуется в механическую энергию в детандере, а затем в электрическую, вырабатываемую на валу электрогенератора. При этом можно получить два полезных потока: электроэнергия, которая может вырабатываться в детандер-генераторном агрегате и поток охлажденного газа. Для предотвращения непрерывного нагревания газа по мере транспортирования по магистральному трубопроводу схемой компрессорного цеха предусмотрено охлаждение газа после компримирования в аппаратах воздушного охлаждения, которые затрачивают значительную часть электроэнергии на привод вентиляторов. В данной работе предлагается охлаждать часть компримированного газа потоком охлажденного топливного газа после детандера, что позволит экономить электроэнергию на привод аппаратов воздушного охлаждения и полезно использовать тепловые энергетические ресурсы нагнетателей природного газа.

**Keywords:** main gas pipeline, transported natural gas, compressor station, fuel-free power generating unit, air cooling unit, electricity generation.

**Ключевые слова:** магистральный газопровод, транспортируемый природный газ, компрессорная станция, бестопливная энергогенерирующая установка, аппарат воздушного охлаждения, выработка электроэнергии.

Добыча и транспортировка газа является одной из самой энергоемкой отраслью. Увеличивающаяся добыча газа влечет за собой увеличение потребления топливного газа и соответственно увеличение выхода вторичных энергетических ресурсов в системе газоснабжения.

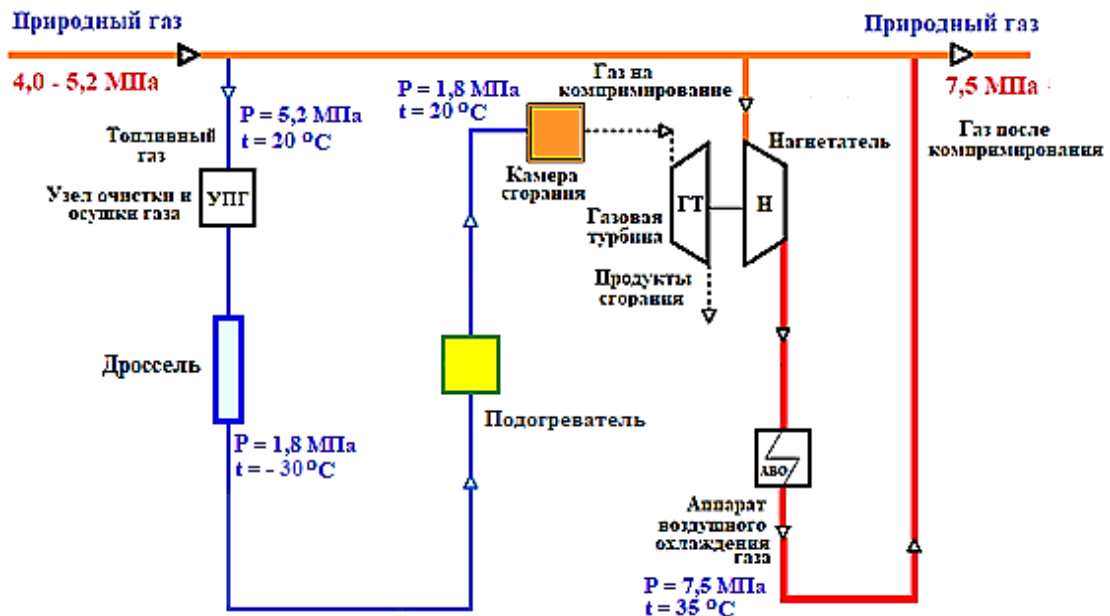
При транспортировании газа широкое распространение получили компрессорные станции с газотурбинными установками (ГТУ). Отличительная черта ГТУ – это огромные потери теплоты с уходящими газами [1-3].

КПД эксплуатируемого парка ГТУ в среднем составляет 24–27 %. При этом у изношенного и морально устаревшего оборудования реальный КПД существенно ниже. Современные газоперекачивающие агрегаты имеют КПД 36–39 %.

Из этого следует, что около 70 процентов тепловой энергии топливного газа теряется в атмосфере с уходящими газами.

Сжатие газа в нагнетателях компрессорных станций сопровождается повышением его температуры на выходе из станции. Нагревание газа при адиабатическом сжатии объясняется тем, что во время сжатия над газом производится работа, которая идет на увеличение его внутренней энергии.

В настоящее время на компрессорных станциях (КС) топливный газ для газоперекачивающих агрегатов (ГПА) отбирается (рис.1) из магистрального газопровода на входе в КС с давлением 4,5–6,5 МПа. Далее он очищается и дросселируется перед подачей в камеру сгорания до давления 1,5–2,5 МПа. При необходимости топливный газ подогревается [4-6]. Эту схему использования топливного газа на КС можно дополнить детандер-генераторным агрегатом (ДГА) с целью использования энергии избыточного давления газа, заменяя процесс дросселирования детандированием.



**Рис.1. Существующий энерготехнологический комплекс на компрессорной станции**

При адиабатном расширении газа в детандере энтальпия потока не изменяется, но происходит уменьшение внутренней энергии и, соответственно, температуры. Энергия избыточного давления преобразуется в механическую энергию в детандере, а затем в

электрическую, вырабатываемую на валу электрогенератора. При этом можно получить два полезных потока: 1) электроэнергия, которая может вырабатываться в ДГА, 2) поток охлажденного в ДГА газа.

В свою очередь, в процессе компримирования газа происходит увеличение его температуры, что неблагоприятно сказывается на эффективности транспорта газа. Для предотвращения непрерывного нагревания газа по мере транспортирования по магистральному трубопроводу схемой компрессорного цеха предусмотрено охлаждение газа после компримирования. Обычно газ охлаждают в аппаратах воздушного охлаждения (АВО), которые затрачивают значительную часть электроэнергии на привод вентиляторов.

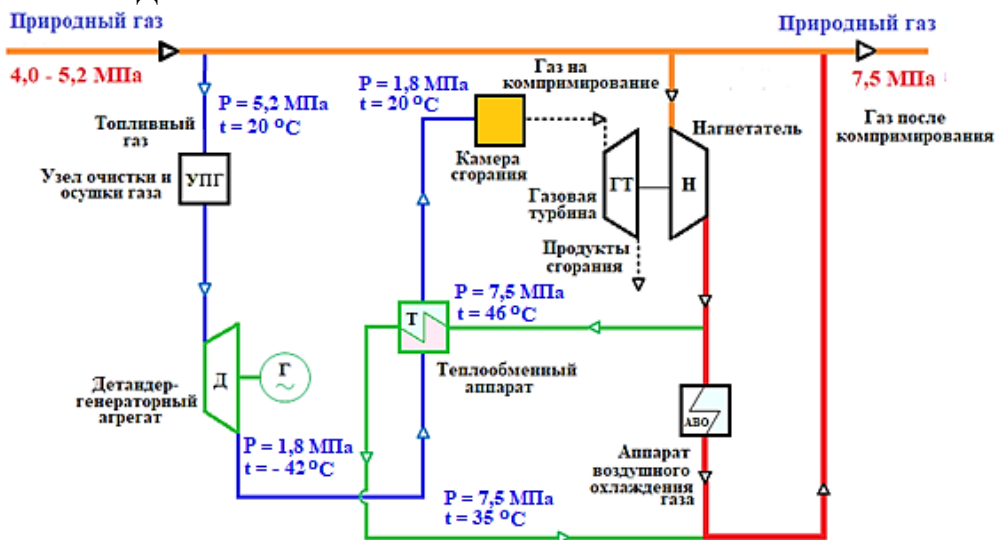
Существующую схему использования топливного газа на КС можно дополнить детандер-генераторным агрегатом с целью использования энергии избыточного давления газа, заменяя процесс дросселирования детандированием. При этом можно получить два полезных потока:

- в ДГА может вырабатываться электроэнергия для собственных нужд,
- поток охлажденного в ДГА газа использовать для охлаждения компримированного газа.

Известно, что при использовании ДГА температура газа существенно снижается, что требует дополнительного подвода энергии для нагрева газа перед подачей потребителю, в частности в камеру сгорания ГТУ.

Предлагается утилизировать теплоту транспортируемого газа после компримирования для подогрева потока охлажденного топливного газа после ДГА. Это решение позволяет частично отказаться от использования аппаратов воздушного охлаждения (АВО) газа и получить бестопливную схему энерготехнологического комплекса на базе ДГА для выработки электроэнергии.

Разработанная схема (рис.2) утилизации ВЭР на КС магистральных газопроводов предполагает использование энергии избыточного давления топливного газа и части потока теплого транспортируемого газа после компримирования для подогрева холодного топливного газа после ДГА.



**Рис.2. Разработанная схема энерготехнологического комплекса на базе ДГА на компрессорной станции**

Природный газ в количестве, необходимом для обеспечения собственных нужд ГТУ, отбирается из магистрального газопровода перед нагнетателем, проходит очистку и дополнительную осушку и далее поступает в ДГА, где за счет энергии избыточного давления газа происходит выработка электроэнергии. После ДГА охлажденный поток газа поступает в теплообменный аппарат, где подогревается частью потока транспортируемого газа после компримирования. Подогретый в ТОА природный газ поступает в коллектор топливного газа КС, откуда подается в камеру сгорания ГТУ. Основной поток транспортируемого газа после

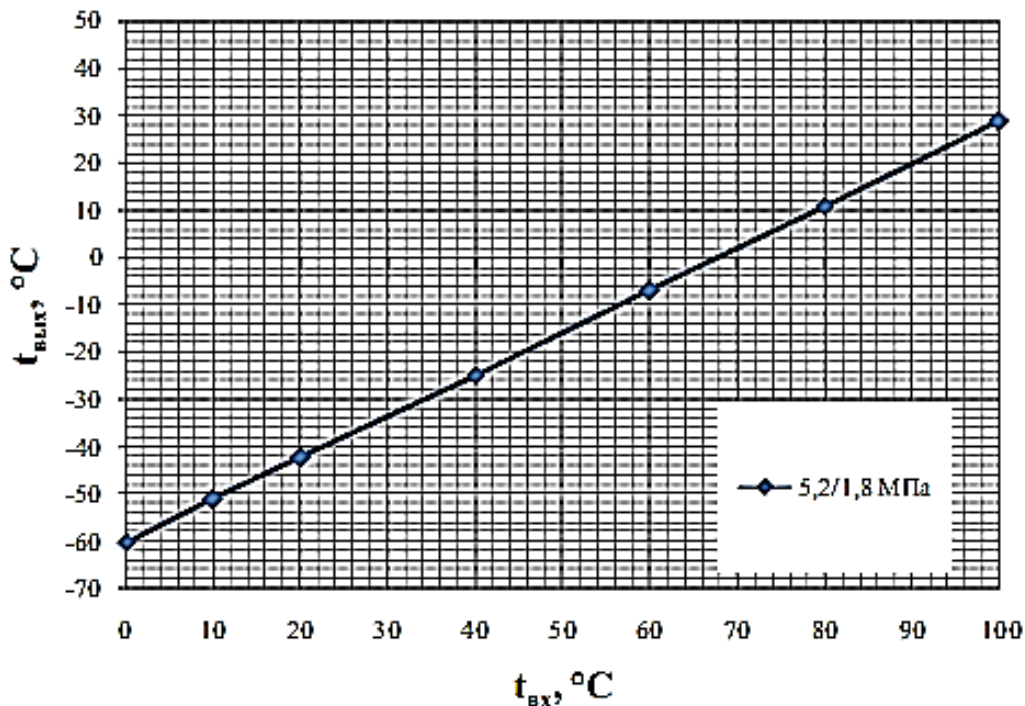
компримирования на КС направляется для охлаждения в аппараты воздушного охлаждения и затем поступает в магистральный газопровод.

В структуре парка газоперекачивающих агрегатов наиболее распространенными ГПА с газотурбинным приводом являются ГПА-Ц-16.

Рассчитаем основные показатели работы энерготехнологического комплекса для предлагаемой схемы с использованием газотурбинной установки ГПА-Ц-16.

Исходные данные, принятые для расчета: давления на входе и выходе станции технологического понижения давления топливного газа – 5,2/1,8 МПа; расход топливного газа 1,2 кг/с; температура в коллекторе топливного газа КС 20°C; температура газа после АВО – 35°C; внутренний относительный КПД детандера - 0,85; электромеханический КПД генератора – 0,95; КПД теплообменного аппарата – 0,95;

Зависимость температуры газа на выходе в ДГА от температуры перед ДГА при изменении давления с 5,2 Мпа до 1,8 Мпа показана на рис.3.



**Рис.3. Зависимость температуры газа на выходе в ДГА от температуры на входе**

Из рис.3 видно, что при перепаде давлений 5,2/1,8 МПа при температуре топливного газа перед детандером:

- 0 °C температура после ДГА будет составлять -60 °C,
- 10 °C температура после ДГА будет составлять -51 °C,
- 20 °C температура после ДГА будет составлять -42°C.

Температура газа в магистральном газопроводе на входе в компрессорную станцию зависит от многих факторов, в частности, от температуры окружающей среды (грунта), давлений в начале и конце участка между КС, начальной температуры на участке и т.д.

Зависимость температуры газа после нагнетателя от температуры перед ним представлена на рис.4.

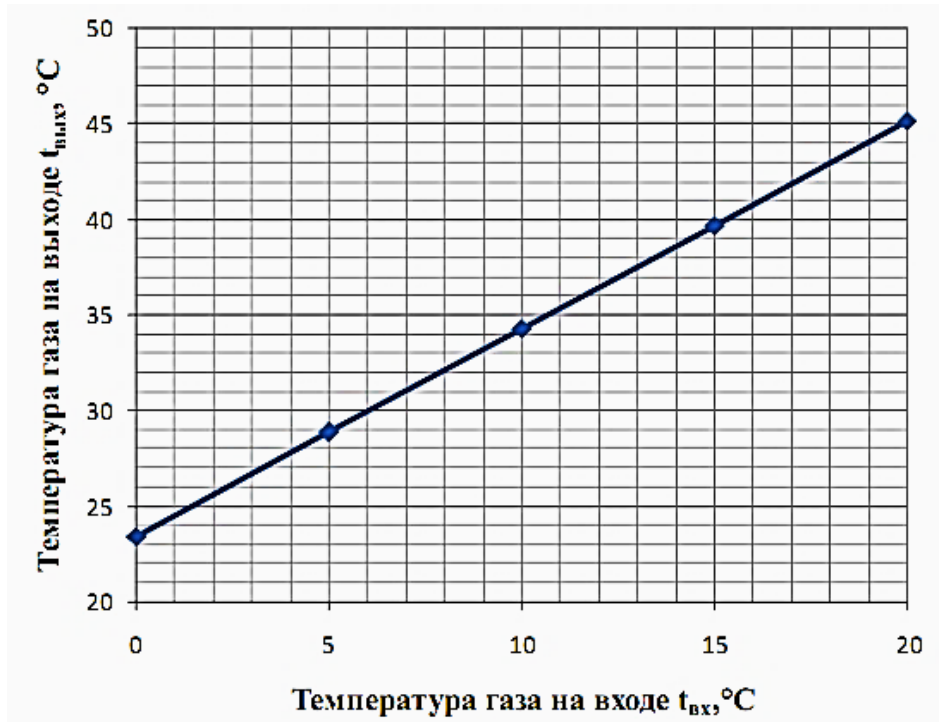


Рис.4. Зависимость температуры газа на выходе из нагнетателя от температуры на входе

Из рис. 4. видно, что при температуре перекачиваемого газа перед нагнетателем ниже  $10^\circ\text{C}$  и степени сжатия 1,44 температура на выходе из него составляет менее  $35^\circ\text{C}$  и охлаждения газа после компримирования не требуется.

Когда охлаждение газа после компримирования не требуется, необходим подвод внешней теплоты в энерготехнологическую схему для подогрева топливного газа после ДГА. Поэтому использование схемы энерготехнологического комплекса на базе ДГА с подогревом топливного газа потоком газа после компримирования при заданной степени охлаждения газа после АВО ограничивается температурой перекачиваемого газа перед нагнетателем в зависимости от степени сжатия.

Количество газа, необходимого для подогрева топливного газа после ДГА, определим из уравнения теплового баланса с учетом потерь тепла в окружающую среду при заданных изменениях температур теплоносителей.

Принятые исходные данные для расчёта:

$$\rho_{см} = 0,709 \text{ кг/м}^3; t = 20^\circ\text{C}; P_{вх} = 5,2 \text{ МПа}; P_{вых} = 1,8 \text{ МПа}; Q = 15,6 \text{ кг/с.}$$

Индивидуальная газовая постоянная  $R$ , кДж/кг·К, для газовой смеси природного газа:

$$R = \frac{R_0}{M_{см}} = \frac{8,314}{15,97} = 0,523 \text{ кДж / кг} \cdot \text{К},$$

где  $M_{см}$  – молекулярная масса газовой смеси, кг/кмоль;

$R_0$  – универсальная газовая постоянная,  $R_0 = 8,314 \text{ Дж / (моль} \cdot \text{К)}$ .

**Молекулярная масса газовой смеси,  $M_{см}$ , кг/кмоль:**

$$M_{см} = \rho_{см} \cdot 22,4 \text{ (если даётся плотность смеси } \rho_{см} \text{)} \text{ или } M_{см} = \frac{\sum V_i \cdot m_i}{100}$$

$$M_{см} = \rho_{см} \cdot 22,4 = 0,709 \cdot 22,4 = 15,97 \text{ кг/кмоль},$$

где  $V_i$  – объёмные концентрации компонентов газа, %:  $V_1$  – (90-97,9%) объёмная концентрация метана;  $V_2$  – (0,75-4,75%) объёмная концентрация этана;  $V_3$  – (0,30-1,2%) объёмная концентрация пропана;  $V_4$  – (0,01-0,5%) объёмная концентрация *i*-бутана;  $V_5$  – (0-0,4%) объёмная концентрация *n*-бутана;  $V_6$  – (0-0,2%) объёмная концентрация *i*-пентана;  $V_7$  – (0-0,15%) объёмная концентрация *n*-пентана;  $V_8$  – (0-0,3%) объёмная концентрация гексана;  $V_9$  – (0,1-2,5%) объёмная концентрация углекислого газа;  $V_{10}$  – (0,2-1,3%) объёмная концентрация азота;  $V_{11}$  – (0-0,3%) объёмная концентрация кислорода.

$m_i$  – молярная масса компонентов, кг/моль:  $m_1=16,04$  - молярная масса метана;  $m_2=30,07$  - молярная масса этана;  $m_3=44,09$  - молярная масса пропана;  $m_4=58,12$  - молярная масса *i*-бутана;  $m_5=58,12$  - молярная масса *n*-бутана;  $m_6=72,15$  - молярная масса *i*-пентана;  $m_7=72,15$  - молярная масса *n*-пентана;  $m_8=86,18$  - молярная масса гексана;  $m_9=44,01$  - молярная масса углекислого газа;  $m_{10}=28,01$  - молярная масса азота;  $m_{11}=31,99$  - молярная масса кислорода.

Перепад энтальпии при адиабатическом процессе расширения газа,  $H_{Ад}$ , кДж/кг, в детандер–генераторе:

$$H_{Ад} = \frac{k}{k-1} \cdot z \cdot R \cdot T \cdot \left( 1 - \left( \frac{P_{вых}}{P_{вх}} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right) =$$

$$\frac{1,3}{1,3-1} \cdot 0,882 \cdot 0,523 \cdot 293 \cdot \left( 1 - \left( \frac{1,8}{5,2} \right)^{\frac{1,3-1}{1,3}} \right) = 458,19 \text{ кДж/кг}$$

где  $z$  – коэффициент сжимаемости, в зависимости от температуры и давления;  $z = 0,9933$ ;  $k$  – объёмный показатель адиабаты, в зависимости от температуры и давления (если дана плотность смеси  $\rho_{см}$ , то  $k = 1,3$ );  $R$  – индивидуальная газовая постоянная, Дж/кг·К;  $T$  – температура газа на входе в ДГА, °К; где  $T = t + 273$ ;  $t$  – °С;  $P_{вх}$  – давление газа на входе в ДГА, МПа;

$P_{вых}$  – давление газа на выходе из ДГА, МПа.

$$T = t + 273 = 20 + 273 = 293 \text{ °С.}$$

Массовый расход природного газа  $G$ , через ГРП, кг/с: 15,0 кг/с.

Номинальная располагаемая мощность  $N_{ДГА}$ , кВт, которая может быть получена при помощи ДГА:

$$N_{ДГА} = G \cdot H_{Ад} \cdot \eta = 15,0 \cdot 458,1 \cdot 0,7533 = 5176 \text{ кВт}$$

где  $G$  – массовый расход природного газа, кг/с;

$H_{Ад}$  – перепад энтальпии, кДж/кг;  $\eta$  – общий КПД ДГА:

$$\eta = \eta_{ген} \cdot \eta_{мех} \cdot \eta_0 = 0,93 \cdot 1 \cdot 0,81 = 0,7533;$$

где  $\eta_{ген} = 0,93$ ;  $\eta_{мех} = 1$ ;  $\eta_0 = 0,81$ .

Годовая выработка электроэнергии ДГА:

$$W_{ДГА} = N_{ДГА} \cdot 24 \cdot \tau = 5176 \cdot 24 \cdot 350 = 43\,478\,400 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}$$

где  $\tau$  – продолжительность работы ДГА в году;  $\tau = 350$  дней.

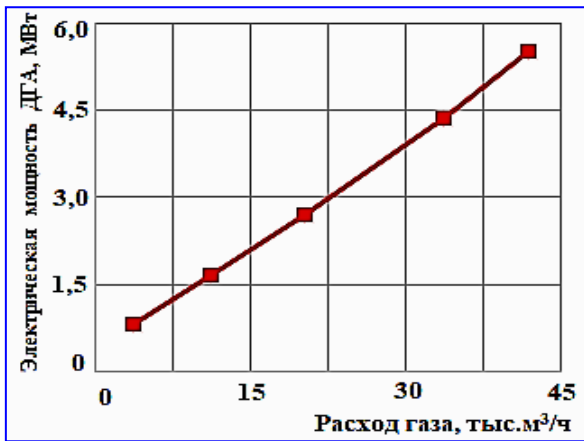
Среднегодовой тариф на покупную электроэнергию  $\Pi_{ээ} = 450$  сум/кВт·ч

Снижение затрат:

$$\Delta\Pi_{ДГП} = W_{ДГА} \cdot \Pi_{ээ} = 43\,478\,400 \cdot 450 =$$

$$19\,565\,280\,000 \text{ сум/год.} / 1\,707\,714 \text{ долл./год.}$$

Графики зависимости электрической мощности ДГА от расхода газа и давления газа на входе представлены на рис.4,5.



**Рис.4. График зависимости мощности ДГА от расхода газа**



**Рис.5. График зависимости мощности ДГА от давления газа на входе**

Таким образом, рассчитаны основные показатели работы энерготехнологического комплекса на базе ДГА на компрессорной станции. Предложенная схема позволяет комплексно использовать часть вторичных энергетических ресурсов компрессорной станции, а именно:

1. Полезно использовать нереализованный потенциал избыточного давления топливного газа на КС для выработки электроэнергии в ДГА для собственных нужд станции или продажи сторонним потребителям;
2. Использовать часть потенциала тепловых ВЭР нагнетателей природного газа, подогревая охлажденный поток топливного газа после ДГА частью потока газа после компримирования;
3. Получить экономию покупной электроэнергии на компрессорной станции на привод вентиляторов АВО за счет охлаждения части потока газа после компримирования потоком охлажденного топливного газа после ДГА.

### **Литература**

1. Байков И.Р., Гатаулина А.Р., Молчанова Р.А., Кулагина О.В. Использование энергии давления транспортируемого природного газа // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2013. – № 2. – С. 37–40.
2. Зацепин, С.С. Купцов, С.М. (2016). Применение турбодетандерных установок на газораспределительных станциях. Территория «НЕФТЕГАЗ», 12, – С. 50-53.
3. A A Mukolyants, I V Sotnikova, D K Ergasheva, A A Taubaldiev. Expander-generator set for utilization of natural gas overpressure energy. E3S Web of Conferences 289 (2021) 07034. EDP Publishing. <https://doi.org/10.1051/e3conf/202128907034>.
4. Mukolyants, A. A. Sotnikova, I. V. Karimova, N. E. and Taubaldiev, A. A. (2021). Analysis of the dependence of the power of the expander–generator unit on the temperature of a low-potential heat source. Deutsche Internationale Zeitschrift für zeitgenössische Wissenschaft., 11, 46-49.
5. Клименко, А.В. Агабабов, В.С. Борисова, П.Н. и Петин, С.Н. (2017). Термодинамическая эффективность использования детандер-генераторных агрегатов на станциях технологического уменьшения давления транспортируемого природного газа. Теплофизика и аэромеханика., 24, – С. 964 – 968.
6. A A Mukolyants, M D Buranov, I V Sotnikova and H F Makhmudov. Operation analysis of expander-generator unit at a gas distribution station. Journal of Physics: Conference Series 1515 (2020). 022053 IOP Publishing. <https://doi:10.1088/1742-6596/1515/2/02205>

**TECHNOLOGY OF COMBATING FUNGI IN BUNKERS USING UV.**

**Rudenko Andriy Yuriyovych**

*Mykolaiv National Agrarian University*

**Mardzyavko Vitaly Anatoliyovych**

*Mykolaiv National Agrarian University*

**Abstract**

The use of ultraviolet light as a stabilizing effect to regulate the quantitative composition of parasitic and disease-causing fungi has been used for a long time. The method is widely used in medicine and agricultural technologies. Analyzing the achievement is an essential step towards solving the problem of storage and post-storage processing.

**Introduction.** Particular attention should be paid to the need to use disinfectants in elevator silos. Elevator silos are a complex and voluminous structure that provides storage of grain mass from the period of loading to the period of unloading onto a vehicle. The efficiency of use and high-quality storage completely depends on the conditions created in the container. The main problem of use is the issue of reuse and the fight against grain sticking in rice silos. 1. If the problem of sticking can be solved by using vibration systems in the container, then reuse will depend entirely on the quality of disinfection of the inner container [1].

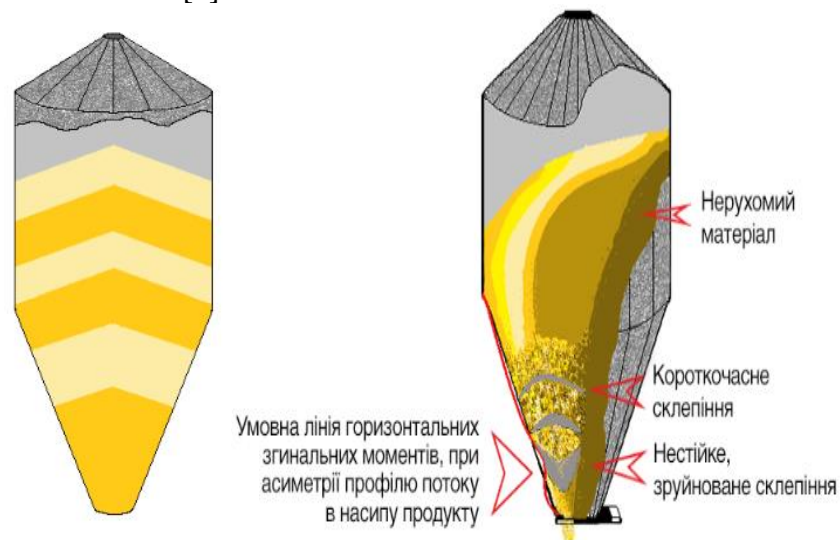


Fig. 1. Scheme of using grain silos

**Presenting main material.** The efficiency of storage of bulk medium with preservation of basic parameters and reduction of losses is the primary task of agricultural companies. Infection of the grain mass with fungal and viral diseases significantly affects the profits of grain traders. This prompts the use of decontamination technologies and the use of aerosol-type chemical components, which in turn negatively affect the environmental component and the health of personnel [2]. However, the solution is the use of electrophysical methods of disinfection, such as ozonation and the use of ultraviolet radiation (UV). These techniques can be combined and are easy to use. For the application of the method, it is necessary to use a lighting installation using lamps of the ultraviolet spectrum of radiation to ensure effective sterility, Fig. 2.



Fig. 2 Type of disinfection installation

In addition, UV treatment does not affect the chemical, physical and organoleptic properties [3].

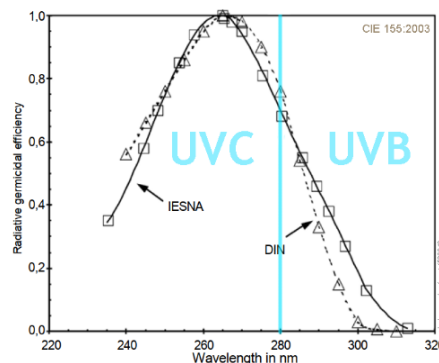


Fig. 3. Curved bactericidal effect of ultraviolet.

Hard ultraviolet - UVC, and also, to a lesser extent, ultraviolet of medium hardness - UVB has bactericidal properties. According to the curve of bactericidal efficiency, it can be seen that pronounced bactericidal properties are detected only in a limited range of 230...300 nm, which is about a quarter of the total range, see Fig. 3.

The overall efficiency is achieved by reducing the time of use of the installation and the possibility of adjusting the installation to the conditions of use.

After unloading the grain mass, fungal and viral organisms still appear in the storage tanks of the elevator complex, despite the observance of the storage technology, taking into account that the efficiency of the storage facilities is low [4].

Taking into account the vulnerability of the simplest organisms to UV light, it is possible to assert the high efficiency of using ultraviolet disinfection units in the treatment of elevator complex containers. The effectiveness of which will depend on the radiation range and volume. For the installation, you need to use standard lamps that are selected from a spectral analysis - provided that the standard parameters of the reflection of the walls and the total volume are taken into account.

**Conclusions.** The use of this technology allows you to save the time limit of decontamination and is effective from the point of view of ecological impact on the environment. There are insignificant limitations in the design solutions of the lamp and the UV generating flow. This decontamination system needs additional study in the field of application in the elevator infrastructure, for the development of an effective controlled decontamination system.

### References

1. About the deformation of the hopper cone KMZ Industries. KMZ Industries. URL: <https://kmzindustries.ua/elevators/pro-deformaciju-konusa-hopera> (access date: 02/09/2024).
2. State institution "Kharkiv Regional Center for Disease Control and Prevention of the Ministry of Health of Ukraine" UV - irradiators, what you need to know. State institution "Kharkiv Regional Center for Disease Control and Prevention of the Ministry of Health of Ukraine". URL: <https://labcenter.kh.ua/?p=6049> (date of application: 19.02.2024).

**XIII international scientific conference. London. Great Britain. 22-23.02.2024**

3. Anton. Ultraviolet: effective disinfection and safety. Hebrew URL: <https://habr.com/ru/articles/500942/> (access date: 02/12/2024).
4. Roberto Marangoni, Fabio Marroni, Francesco Ghetti. Effect of UV-B Radiation on Ciliated Protozoa. Environmental UV Radiation: Impact on Ecosystems and Human Health and Predictive Models. 2006. P. 231–248. URL: [https://doi.org/DOI:10.1007/1-4020-3697-3\\_18](https://doi.org/DOI:10.1007/1-4020-3697-3_18).

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE INFRASTRUCTURE**

**Sabina Vakil gizi Mahmudova**

*Nakhchivan State University*

**Nazli Jeyhun gizi Ajdarova**

*Nakhchivan University*

**Abstract**

Artificial Intelligence (AI) infrastructure, which includes data management, storage, networking and skilled teams, stands as a cornerstone for business. Foreseeing future progress, it envisions improved hardware, simplified data processing, and increased deep learning integration. It is also critical to innovation and operational efficiency, and its impact spans all industries. As a foundational framework, it profoundly shapes various sectors and encompasses advances in the dynamic field of AI technology and its pervasiveness.

**Keywords:** Artificial intelligence, Infrastructure, AIoT, Deep learning, Data Management

Artificial intelligence infrastructure includes the hardware, software, and network elements that enable organizations to effectively develop, deploy, and manage artificial intelligence (AI) projects. It serves as the foundation of any AI platform, providing the foundation for machine learning algorithms to process large amounts of data and generate insights and predictions. A strong AI infrastructure is critical for organizations to effectively deploy AI. The infrastructure provides essential resources for the development and deployment of AI initiatives, enabling organizations to harness the power of machine learning and big data to gain insights and make data-driven decisions.[2]

There are many reasons why infrastructure is more important than you think. These include:

- Obtaining large amounts of information
- Sorting, cleaning and refining large amounts of data
- Testing and training machine learning algorithms
- Deploying artificial intelligence and machine learning algorithms
- Management of equipment computing resources

As you can see, all the important steps of the machine learning life cycle rely heavily on the AI infrastructure. So it's not a question of if AI infrastructure will be built, but when it will be built, and more importantly, how it will be built.

Regardless of the type of organization, the main elements of the artificial intelligence infrastructure are the same. We can analyze them as follows:

Machine learning and artificial intelligence models must work with large amounts of data. Therefore, storage should be a top priority when building an AI infrastructure. Companies must install mechanisms with large storage capacity and fast data transfer. We are talking about hardware that can support petabytes (1024 terabytes) and exabytes (1024 petabytes) of data. The more your company grows, the more storage you will need for data. You should also consider the sources of your data and where it resides to get the appropriate storage capacity. For example, will you analyze or process the data in real-time or later? Will a hard disk be enough for temporary storage of data sets? One of the main rules is that the memory you allocate for storing data should be at least twice as much as you plan.[1]

Organizations must not only choose where to store data, but also consider how to clean it of unnecessary data. When you're dealing with a large pile of data, there are usually a lot of errors or missing parts that need to be removed before you can move forward. In this case, you can use data cleaning tools such as OpenRefine, Trifacta Wrangler, and WinPure. Also, data management and all users in the various departments of the data it is also necessary to ensure that it is easily accessible for Data must also be encrypted and protected through various protocols that should be established by your organization.

Organizations must upgrade their networks and build high-performance connections to provide high-quality access through AI. Advanced AI techniques are highly dependent on strong and consistent communication. Therefore, installing high-bandwidth and low-latency networks should be a top priority for building an AI infrastructure. You need a fast and intelligent enterprise network to transfer data between different systems and departments within your organization. It also helps identify and prevent threats such as data breaches and leaks.[3]

A good AI infrastructure is not complete without a powerful central processing unit (CPU) and graphics processing unit (GPU). Both of these are the components that provide the processing capabilities in artificial intelligence. The CPU performs various tasks including inputting, storing and retrieving data. However, to get better results for deep learning processes, the CPU should be combined with a more powerful processor, the GPU. A CPU coupled with a GPU can display high-quality images and videos and run more complex algorithms. Today, you can get a wide variety of CPUs and GPUs designed expressly to support your artificial intelligence. Additionally, companies like Nvidia and EVGA produce GPUs for deep learning that can be useful for building your AI infrastructure.[5]

Artificial Intelligence of Things (AIoT) is a blend of artificial intelligence and Internet of Things (IoT). The Internet of Things is a growing industry focused on connecting objects such as cars, refrigerators and thermostats to store and transmit information. AIoT aims to create more efficient interactions between humans and machines and enhance data management and analytics. With the combination of artificial intelligence and the Internet of Things, the amount of data that can be transmitted can reach new heights. However, implementing AIoT typically requires more persistent network connections and large data storage capabilities, so you should check if your existing technology supports it. The AIoT ecosystem includes several processors, sensors, antennas, and communication equipment that can collect and transmit data, as well as network frameworks and standards such as IPv6, ZigBee, and LiteOS. Ultimately, while AI aims to automate processes as much as possible, you'll still need a human touch to control everything. Developing models, deploying and maintaining AI infrastructure requires teams of data engineers, software engineers, cybersecurity specialists, and other IT professionals. This team of professionals must also work closely with company executives to ensure that the infrastructure is aligned with the organization's goals.

As AI models become more complex, they become more expensive to operate, so getting extra performance out of the infrastructure is critical to keeping costs under control. As companies increase their use of artificial intelligence, they will place heavier loads on their network, server and storage infrastructures.

Enterprises should make careful choices and identify IaaS providers that can offer cost-effective dedicated servers to improve efficiency and continue investing in AI without increasing their budgets. Organizations looking to deploy AI services need to make sure they have the right infrastructure in place to support them. Any IaaS provider must be able to provide the right infrastructure for customers building their services on AI. [5]

#### The Future of Artificial Intelligence Infrastructure

Thanks to the power of artificial intelligence, insurance companies can better assess risks, manufacturers can avoid bottlenecks, and doctors can prescribe the right doses for patients. These are just a few of today's AI use cases. However, the technology and the infrastructure supporting them are evolving with artificial intelligence. In the coming years, we expect to see further advances in computing hardware that can support even more advanced functions and large amounts of data. In addition, major developments are underway in other components of the AI infrastructure. Several key trends are expected to shape the trajectory of AI infrastructure in the coming years. These trends include:

- Artificial Intelligence Hardware Innovation: Special AI devices such as GPUs, TPUs (Tensor Processing Units) and special AI chips will continue to evolve and become more powerful and energy efficient. This development aims to meet the increasing computational demands of complex artificial intelligence algorithms and models

### **XIII international scientific conference. London. Great Britain. 22-23.02.2024**

- Hybrid Cloud Infrastructure: AI infrastructure will increasingly use hybrid cloud models, combining on-premise and cloud resources to balance performance, security and scalability. This enables flexibility in deploying AI workloads while optimizing setup costs and data privacy

- Continuous Adaptation and Lifelong Learning: The AI infrastructure will include continuous adaptation and lifelong learning capabilities, enabling AI models to evolve and improve over time and adapt to changing environments and data sets.

- AI Security Measures: As AI becomes more widespread, protecting AI infrastructure against cyber threats and adversary attacks will be a critical focus. Strong security measures, including encryption, anomaly detection and AI-powered cybersecurity solutions, will be integrated into the AI infrastructure. In general, the future of AI infrastructure revolves around making AI more accessible, efficient, secure, and accountable, while leveraging emerging technologies to push the boundaries of what AI can achieve in various domains and industries.[4]

#### **Literature**

1. Andreychikov A.V., Andreychikova O.N. Intelligent information systems. M.: Finance and Statistics, 2004. -424 p.
2. Doğan Abdullah, Artificial Intelligence, Kariyer Publishing, 2002
3. Russel Stuart, Norvig Peter, Artificial Intelligence, A Modern Approach, Prentice Hall, 2nd Edition, 2003
4. Buchanan, B. G. (2006). A (Very) Brief History of Artificial Intelligence, AI Magazine, 26(4), 53-60.
5. Sheikh, S. (2020). Understanding the Role of Artificial Intelligence and Its Future Social Impact, IGI Global

**CONTROLLING THE DISSOLUTION RATE OF NZ30K AND NZ30K+AG MAGNESIUM ALLOY IMPLANTS**

**Victor Greshta**

*Professor, Candidate of Engineering Sciences (Ph. D.),  
National University "Zaporizhzhya Polytechnic"*

**Oleksii Narivskiy**

*Professor, doctor of science, National University "Zaporizhzhya Polytechnic".*

The controlled corrosion behavior of magnesium alloys supports the development of advanced biodegradable implants for surgical treatment in traumatology [1]. Magnesium is a very reactive metal and corrodes rapidly in body fluids because it is unable to form self-protective oxide films [2]. Magnesium alloys in the state of supply have low mechanical characteristics, which makes it impossible to produce biodegradable implants for surgery. The magnesium alloy NZ30K, unlike Al-containing alloys based on Al-Ca, Al-Zn, and Al-Li [3], does not have such disadvantages. In addition, the mechanical properties of NZ30K magnesium alloy have high performance for the production of biodegradable implants, since their yield strength (140 MPa) [4] is higher than that of tubular bones (120 MPa) [5]. At the same time, the alloying of NZ30K alloy with silver in the amount of 0.1 wt. % increased its temporary tensile strength ( $\sigma_B$ ) by 8.6 and relative elongation by 63.9% [6]. In addition, it has antibacterial properties characteristic of antibiotics [7], but long-term (6 weeks) corrosion tests of samples in a solution of helofusin (an artificial blood substitute) contributed to its reduction by 22.9% [6]. At the same time, after prolonged corrosion tests of the alloy, this figure was 205 MPa [6], which is significantly higher than the strength of tubular bones [5], and the presence of silver in the alloy gives it antibacterial properties [7]. If the corrosion test results of silver-alloyed NZ30K alloy are satisfactory, it can be recommended for the manufacture of biodegradable implants and clinical testings. Therefore, we studied the corrosion behavior of this alloy in Ringer-Locke solution.

The corrosion behaviour of magnesium alloys NZ30K and NZ30K alloyed with 0.1 wt.% silver in Ringer's Locke solution has been studied, since their components are not toxic to the human body and do not cause clinical complications in the treatment of bone fractures, and silver has antibacterial properties inherent in antibiotics.

It has been found that almost after immersion of the NZ30K alloy sample in the test solution, a stationary value of the corrosion potential of  $\sim -1.575V$  was established on it (Fig.1) and it underwent intense pitting and ulcer corrosion with active hydrogen release at the cathode areas.

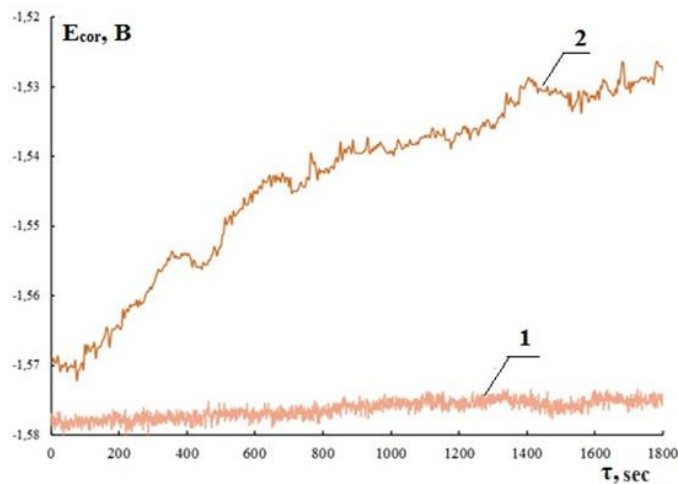


Fig. 1. Dependence between the corrosion potential  $E_{cor}$  of NZ30K alloy (1) and NZ30K alloy alloyed with 0.1 wt. % silver (2) on the time of corrosion tests ( $\tau$ ) of the sample in Ringer-Locke solution at a temperature of 20° C

It has been found that the  $E_{\text{cor}}$  potential of the silver-alloyed NZ30K sample was -1.57V during the first 100 seconds of testing, but then it intensively shifted to the positive side to -1.54V within 512 seconds at a rate of 0.051 mV/s, which decreased to 0.014 mV/s after the next 1000 seconds, and a stationary value of the potential  $E_{\text{cor}}$  on the sample has been recorded. The sample to uniform general corrosion has been subjected, and the improvement of its potential  $E_{\text{cor}}$  during its corrosion study was due to the most intense selective dissolution of magnesium, which has the most negative value of the standard potential among the alloy components, and the enrichment of its surface with Zn, Nd, Zr, Ag, which have a positive value of the standard potential. This trend contributed to a decrease in the rate of general corrosion and made it impossible to develop local corrosion. The NZ30K alloy alloyed with 0.1 wt.% silver is recommended for further potentiodynamic and volumetric corrosion studies to justify its selection as a structural material for the production of biodegradable implants in osteosynthesis.

### References

1. Li H., [Zheng Y.](#), [Qin L.](#) Progress of biodegradable metals // [Progress in Natural Science: Materials International](#). 2014, Vol. 24 (5), pp. 414-422 <https://doi.org/10.1016/j.pnsc.2014.08.014>
2. Pilling, N.B. and Bedworth, R.J. The Oxidation of Metals at High Temperatures // *Inst. Metals*, 2023, 29, pp.529-593.
3. Bach F.W., Schaper M., Jaschik C. Influence of lithium on hcp magnesium alloys // *Materials Science Forum: Trans Tech Publications Ltd., Zurich-Uetikon, Switzerland*, 2023, Vol.419, pp. 1037-1042.
4. Baker H. ASM specialty handbook: magnesium and magnesium alloys. – Materials Park, OH : ASM international, 1999. Vol. 274.
5. An Y.H., Draughn R.A., Bonucci E. Mechanical Testing of Bone and the Bone-Implant Interface: CRC Press, 2019, 648p. <https://doi.org/10.1201/9781420073560>
6. Greshtha V., Shalomeev V., Dzhus A., Mityaev O. Study of the influence of silver alloying on the microstructure and properties of magnesium alloy NZ30K for implants in osteosynthesis // *New materials and technologies in metallurgy and mechanical engineering*, 2023, (2), pp. 14-19. <https://doi.org/10.15588/1607-6885-2023-2-2>
7. Kulyk MF, Zasukha TV, Lutsyuk MB. (2012). Saponite and aerosil in animal husbandry and medicine. Vinnytsia: FOP Rogalska I.O., 362.

ISBN



9 789244 513903



<https://conference-w.com/england>  
[eng@conference-w.com](mailto:eng@conference-w.com)