



NJD-iScience

№122

The Norwegian Journal of Development of
the International Science





№122/2023

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

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

DESCRIPTION

The Norwegian Journal of Development of the International Science, established in 2016 with support from the Norwegian Academy of Science, offers a platform for global researchers, academics, and students. Publishing 24 times annually, it covers current science topics. Submitting your article provides exposure to a diverse audience, enhancing your career. Our commitment to research and SEO ensures timely visibility. Submit to the Norwegian Journal of Development of the International Science today and join esteemed authors.

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

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

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

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@nor-ijournal.com

site: <https://nor-ijournal.com>

CONTENT

BIOLOGICAL SCIENCES

Bayramov S.

BIOLOGICAL FEATURES AND DISTRIBUTION OF FAT
TAIL SHEEP IN THE SOUTHEASTERN PART OF
AZERBAIJAN.....4

CHEMICAL SCIENCES

Aliyev I.,

Magammadragimova R., Ahmedova C.

CHEMICAL INTERACTIONS IN THE SYSTEM $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ -
 $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ AND PROPERTIES OF THE PHASES
FORMED 10

EARTH SCIENCES

Ablyayeva A.

OVERVIEW OF THE POTENTIAL OF MICROALGAE FOR
 CO_2 FIXATION 14

Dyudyayeva O., Rutta O.

THE MODERN CHALLENGES FOR THE FOOD SAFETY
OF UKRAINE.....17

ECONOMIC SCIENCES

Kostenko T.

THE MAIN FACTORS INFLUENCING THE PRICING AND
PROFITABILITY OF CRYPTOCURRENCIES 25

HISTORICAL SCIENCES

Japaridze A., Kikvadze G.

ON THE ISSUE OF RECOGNITION OF ANCIENT
AUTOCEPHALY AND THE PATRIARCHAL DIGNITY OF
THE GEORGIAN CHURCH BY THE ECUMENICAL
PATRIARCHATE.....30

JURISPRUDENCE

Bisenbayev A., Kenes Zh., Sirashov A.,

Zulkhairova Zh., Izimov A., Mukhanova A.

SOCIAL COMPULSORY HEALTH INSURANCE 33

Puzanova G.

STIMULATION AS COMPONENTS OF THE STATE
POLICY OF FOREIGN INVESTMENT OF UKRAINE 42

MATHEMATICAL SCIENCES

Qocayeva N.

LINEAR VS. NON-LINEAR CORRELATION ANALYSIS IN
PREDICTIVE MODELING..... 50

MEDICAL SCIENCES

Aliyev M., Zeynalov H., Aliyev T.

DIAGNOSIS OF COMPLICATIONS OF ENDODONTIC
TREATMENT 54

Burmistrov M.

REPEAT OPERATIONS IN PATIENTS WITH DISEASES OF
THE ESOPHAGUS 59

Gerdzhikov I.

OPPORTUNITIES FOR TREATMENT WITH AN OPEN
OBTURATOR IN PATIENTS WITH RESECTION OF HALF
OF THE MAXILLA 56

PEDAGOGICAL SCIENCES

Chernukhina E.

FORECASTING THE EFFECTIVENESS OF COMPETITIVE
ACTIVITY OF A TABLE TENNIS PLAYER 66

Toshmanov N.

THE METHOD OF DEVELOPING VIRTUAL LABORATORY
PROGRAMS AND THEIR USE 70

Aliyeva M.

FEATURES OF PREPARING STUDENTS FOR
PEDAGOGICAL ACTIVITIES 75

Komleva S., Andriukhina T.,

Ketrish E., Naimushina A.

ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS
FOR THE EDUCATION OF FANS IN A SPORTS
ORGANIZATION 78

Yang Shu

MUSIC THERAPY THEORY IN CONTEMPORARY CHINA:
GENERAL CHARACTERISATION 82

PHILOLOGICAL SCIENCES

Jalilzadeh A.

THE IMPACT OF MACHINE TRANSLATION ON
SIMULTANEOUS INTERPRETING 86

Alaviyya N., Babayev J.

CHALLENGES ENCOUNTERED BY LEARNERS OF
ENGLISH AS A SECOND LANGUAGE 91

Kismetova G., Davletova Zh.

THE USE OF AUTHENTIC TEXTS IN THE PROCESS OF
DEVELOPING MONOLOGUE SPEAKING SKILLS 94

Guliyeva J.

LITERARY TRANSLATION AS A TRANSLATION OF
DIFFERENT LITERARY GENRES 98

Maymakova A.,

Dautova S., Kazmagambetova A.,

Lomova E., Bagymbayeva F.

LANGUAGE MEANS OF RECREATING THE ARTISTIC
WORLD OF THE AUTHOR IN A POETIC TEXT 100

Smagulova B., Ordakhanova A.,

Kassymzhanova M., Yessimbek S., Lomova E.

POLYSEMANTICS OF A. AKHMATOVA'S LYRICS AND
ENGLISH LANGUAGE RECEPTION 105

Serikbayeva G.,

Uyukbaeva M., Kassymzhanova M.,

Bimurzayeva G., Kovalenko Y.

LITERARY TEXT IN THE MODERN INTEGRATION
APPROACH OF THE EDUCATION SYSTEM 109

Rasulova S., Mirzayeva F., Aliyev S.

A CROSS-LINGUISTIC ANALYSIS OF SECONDARY
SENTENCE MEMBER EXPRESSION IN RUSSIAN AND
AZERBAIJANI 112

Barbuk S.

COMMUNICATIVE ASPECTS OF INTONATION 115

PHYSICAL SCIENCES

Orujov A.

INFLUENCE OF BARIUM ATOMS ON THE
DISSOCIATION OF CsCl MOLECULES ON THE SURFACE
OF RHENIUM COATED WITH A MONOLAYER OF
GRAPHITE 118

Sobolev V., Kulivar V.

STUDY OF RANDOM PROCESSES IN PROBLEMS OF
LASER INITIATION OF EXPLOSIVE COMPOSITES 121

Machavariani M., Marsagishvili T.

THEORETICAL ASPECTS OF TWO-PHOTON CHARGE
TRANSFER PROCESSES IN HOMOGENEOUS
CONDENSED SYSTEMS 135

TECHNICAL SCIENCES

Ahmadova A., Muradova J., Ibrahimov S.

MAIN TRENDS IN THE CREATION AND USE OF
ALTERNATIVE ENERGY SOURCES 140

Jafarov N., Gasumova Z.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF SERVICES USING
THE RPS-2 SYSTEM FOR PLANNING MOBILE
COMMUNICATION NETWORKS 145

BIOLOGICAL SCIENCES

BIOLOGICAL FEATURES AND DISTRIBUTION OF FAT TAIL SHEEP IN THE SOUTHEASTERN PART OF AZERBAIJAN

Bayramov S.

*Doctor of Philosophy in Agricultural Sciences, Associate Professor
Senior Lecturer at Nakhichevan State University*

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖИРНОХВОСТЫХ ОВЕЦ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Байрамов С.С.

*Доктор философии по сельскохозяйственных наук, доцент
Старший преподаватель Нахичеванского Государственного Университета
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10378284>*

В Нахичеванской АР издавна принята отгонная система содержания овец, которая требует животных с крепкой конституцией, выносливых и хорошо приспособленных к местным природноклиматическим условиям. Этим требованиям жирнохвостая балбасская порода овец, дающая высококачественную белую шерсть для коврового производства, баранину с отличными вкусовыми качествами, молоко и овечьины.

Единственной породой овец, разводимая в Нахичеванской АР является балбасская. Для осуществления этого необходимо иметь четкое представление направлений, совершенствование овец балбасской породы, при сохранении и улучшении её продуктивных качеств и особенностей генетического фонда в котором должна вестись работа с породой, с тем, чтобы в процессе ей не утратить присущих породе ценных качеств.

Нахичевань, имеющая многовековую историю, была тесно связана с культурами древнего востока и издавна считалась овцеводческим регионом Азербайджанской Республики. Не случайно этот город называли «Шарг гапысы» («Ворота востока»). Так как он в XII веке был центром Азербайджана и играл большую роль в международных торговых отношениях.

Согласно арабским и персидским источникам, в период Халифата и позднее, т.е. с VIII в., под названием Азербайджан понимали одновременно и Северный и Южный Азербайджан (1).

На этой территории жили многие азербайджанские, персидские, турецкие племена как Аггоюнлу, Гарагоюнлу, Гарааманлы, Шамлу, Усуджелу и ряд других (20; 21; 25; 26).

Азербайджанское (Сефевидское) государство возникло в конце XV века. Этот период характеризуется расцветом экономической жизни в Азербайджанском государстве, как в части сельского хозяйства, так и в части торговых отношений с другими странами. Несомненно, это оказало существенное влияние на развитие животноводства, особенно овцеводства. По арабским источникам, наибольшее развитие в Азербайджане в этот период получило

производство шерстяных тканей. Разные текстильные изделия, ткани изготовлялись в этот период в городах Тебриз, Газвин, Карабах, Нахичевань, Барда, Шамахи, Дербент и др. и вывозимось на внешние рынки. Тебризские ковры по данным М.Д.Исаева и Н.Шаврова (24) были самыми лучшими и они упоминаются в числе подарков в ряд стран.

В книге «Китаби Деде Коркуд» (на азербайджанском и на английском языках) описываются древние племена азербайджанцев Огузах, которые жили в III-IV столетиях до нашей эры и занимались скотоводством, овцеводством, коневодством и верблюдоводством. Они были кочевниками (кочери) (12; 21; 27) в этих книгах указано, что древние азербайджанцы еще в IV веке до нашей эры использовали яглы гуйруг (жирный хвост овцы) для пищевых целей, а также упоминается об использовании овчин для одежды: япынчы (тулуп) и шапок (папаг).

Все эти исторические данные указывают на то, что жирнохвостые овцы были известны на этой земле еще в глубокой древности.

На основании имеющихся исторических материалов, Х.Хейзлер, Адамец, Кулешов, Ветуалини, М.Ф.Иванов, а позднее и ряд других исследователей, подтверждают, что образование пород овец с неоднородной шерстью, но с жирным хвостом, надо рассматривать как дальнейшую эволюцию тощиххвостых длиннохвостых овец в условиях степной полосы Центральной Анатолу, получивших большое распространение в Сирии, Месопотамии (Ирак) и Персии (Южный Азербайджан). Анализируя значение изучения Анадолуйских пород овец для познания пороодообразовательного процесса. Ветялини пишет: «На основании подобных наблюдений, сделанных в Анатолу, а также благодаря многочисленным информации турецких специалистов, пришел к заключению, что в разнообразии типов и пород анадолуйских овец мы имеем классический пример разносторонне направленной мутации одного и того же вида».

В центральной и степной Анатолу и близлежащих регионах жили племена, входившие в разные

государства. Между названиями племен и овец много общего. Так названия племен: Гара аманлылар, аггоюнлулар (белые овцеводы), гарагоюнлулар (черные овцеводы), гызылгоюнлулар (красные овцеводы или гызылбашлар), даглылар (гористые) соответственно названия пород овец: аггараман (балбас – аг гоюн), гаракараман (черные овцы – гара гоюн), гызылгоюн (золотистые овцы – мазех), даглыг (ошибочно его называют даглыг).

На основе этих данных можно предполагать что овцы пород балбас, мазех, гарагоюн юго-восточной части Азербайджана (территория Нахичеванской АР) произошли от древних овец, которые принадлежали племенам – Огузах и в дальнейшем – аггоюнлулар, гызылбашлар и гарагоюнлулар.

Несмотря на большое сходство этих пород, они отличаются друг от друга как по продуктивности, так и по целому ряду экстерьерных особенностей.

Поэтому имеются все основания считать их, с биологической точки зрения, самостоятельными породами. Нужно отметить, что название породы Балбас с еще до недавнего времени звучало совсем иначе. Это название соответствовало внешнему виду балбасских овец.

Н.П.Чирвинский называл этих овец Бол – баз (Бол – безекли). Слово бол – означает – богатый, а слова безекли – разноцветный. Известно, что шерсть балбасских овец белого цвета, но овцы, как правило, с темными, черными, коричневыми, желтыми и др. Отметинами на конечностях и на голове – вокруг глаз и на концах ушей.

До настоящего времени ряд авторов (Калугин, Тамамшев, Калантар, Меликов и др.) считали, что овцы породы балбас папали в Нахичеванскую АР, а также другие территория Азербайджана в конце XVIII столетия из Турции или из Ирана, так как курды кочевали и перегоняли свои отары на территории этих государств, а когда возвращались продавали овец местному населению.

Таким образом, такие породы овец как балбас (аггоюн), мазех (гызыл гоюн), гарагоюн в юго-восточной части Азербайджана известны еще с V-VI веков нашей эры, то есть представляют собой древнейшие аборигенные породы. Для всех этих пород, как и для других аборигенных пород овец Закавказья, характерным признаком является жирный хвост. Жирный хвост имеет для организма овцы большое значение как весьма ценный конституциональный и адаптивный признак, при обретенный в процессе длительной эволюции, под влиянием естественного отбора, закрепленный и усиленный в дальнейшем человеком уже путем искусственного отбора и подбора в определенных условиях.

Историю происхождения жирнохвостых овец излагает С.Н.Боголюбский (7;8;9).

М.Ф.Иванов (54) указывает, что по классификации Палласа – Натузиуса все породы овец можно разделить на: короткохвостых, жирнохвостых, длиннохвостых. Профессор Н.П.Чирвинский жирнохвостых овец разделил на 4 подгруппы, а М.Ф.Иванов предложил разделить жирнохвостых овец еще на 2 большие подгруппы: жирно – коротко

– хвостые и жирно-длиннохвостые (13). Из 4 подгрупп (по Чирвинскому) в Закавказье разводят овец 3 подгрупп (А – имератенские овцы: С – овцы пород мазех, балбас; Д – тушинские, бозах, лезгинские и др.), овцы всех этих подгрупп длиннохвостых.

С.Н.Боголюбский (6) различает пять типов хвоста у овец к I типу принадлежит тоющий хвост, к у жирный хвост “дума» относенный академиком М.Ф.Ивановым к полукурдюку, II, III и IV формы являются промежуточными между крайними типами.

По классификации С.Н. Боголюбского (6) балбасские овцы относятся к V группе - жирный хвост «этекли» («большой хвост»).

На основании специального изучения жирового хвоста мазезехов, проф. Н.П.Чирвинский и В.В.Елагин писали: «Хвост у мазеха длинный и если бы его освободить от жира и выпрямить, то кончик его должен был бы спускаться до скакательного сустава или даже ниже его».

По нашим определениям, у одного из баранов, непосредственно полученного из Закавказья, было 17 хвостовых позвонков и 3 крестцовых позвонка, а у другого, выращенного у нас – 14 хвостовых позвонков и 3 крестцовых: следовательно, в обоих случаях, особенно во втором, число позвонков не соответствовало размером хвоста» (23).

Самое характерное в экстерьере мазеха, отмечает Н.П. Чирвинский – это его массивный, своеобразно изогнутый, тяжелый хвост или курдюк, как его иногда неправильно называют.

Если смотреть на животного сбоку, и особенно сзади, то хвост жирного животного кажется похожим на двойной курдюк или нарост, на которого меньший прижат к большому.

«Форма хвоста – пишет проф. Тамамшев об овцах породы мазех, походит на две подушки: большую снизу и меньшую, наложенную на первую. Большая подушка имеет округлую форму, а малая – округлую или сердцевидную. Малая подушка или опускается ниже большой (52,6%) или обе находятся на одном уровне (39,8 %).

Жировое образование на хвосте обильное; хвост имеет несколько больший промер в ширину по сравнению с длиной, причем кончик хвоста (хвостовой придаток), составляет приблизительно 2/3 длины всего жирового образования на хвосте обильное, хвост имеет несколько больший промер в ширину по сравнению с длиной, причем кончик хвоста (хвостовой придаток), составляет приблизительно 2/3 длины всего жирового образования на хвосте. Вес жирового хвоста от 3,4 до 6,1 кг, а у баранов от 7 до 13,5 кг.

Резервный жир, накопленный на хвосте в виде запасных жировых отложений, расходуется овцами при недостатке питательных веществ или воды, особенно в зимний период, когда часто наблюдаются случаи недоедания и организм животного интенсивно пользуется запасными жирами. В силу этого, в резко континентальных условиях Нахичеванской АР у овец резервный жир жирного хвоста за зиму количественно существенно уменьшается.

Кроме того, биологическая особенность накопления жира у жирнохвостых овец – преимущественно на хвосте – имеет большое значение для отгонного овцеводства, так как благодаря этой особенности, в отличие от мясо-шерстных овец, не имеющих курдюка или жирного хвоста, у откормленных жирнохвостых овец подвижность не уменьшается и они успешно пользуются летними высокогорными крутыми пастбищами.

Наряду с биологическим значением, курдючный и хвостовой жир имеет также важное экономическое значение, так как является весьма ценным пищевым продуктом.

М.А.Ермеков, И.Л.Джандиери и др. также отмечали, что кроме потребительского значения, способность к жиरोотложению у этих имеет также большое приспособительное значение в условиях отгонно - пастбищного содержания. Результаты исследований, проведенных нами на овцах породы балбас, имеющих хорошо развитый жирный хвост, и их помесях с баранами внутривидовой линии балбасской породы, обладающих жирными хвостами меньших размеров, подтвердили это мнение.

Балбасская порода овец

В юго-восточной части Азербайджана, как и в других горных республиках нашей страны издавна практикуется отгонная система содержания овец, которая требует разведения животных с крепкой конституцией выносливых и хорошо приспособленных к местным, резкоконтинентальным природно-климатическим условиям. Этим требованиям лучшие других пород, разводимых в Азербайджане, отвечает местная мясо – шерстно-молочная жирнохвостая балбасская порода овец. Зона ее разведения в настоящее время занимает юго-восточную часть Азербайджана. Балбас является единственной плановой породой овец, разводимых в Нахичеванской АР.

Овцы балбасской породы – гармонично сложенные красивые животные крепкой конституции с крупным жирным хвостом, длинной белой люстровой шерстью коврового типа. Овец этой породы изучали многие ученые. «Характерными особенностями балбаса» пишет А.А.Калантар (14) является: белая масть с постоянными темными отметинами, несколько удлиненный и более подвижный курдюк, более тщательно выравненная и доброкачественная шерсть.

И.И.Калучин (16), А.А.Калантар (14), А.Т.Ахвердиев (5) отмечают, что высота в холке у маток балбасской породы составляет в среднем 70,5 см, у баранов 80,0 см, высота в крестце у маток – 71,0 см, у баранов – 77,0 см.

По данным М.Абдуллаева (3) средняя высота в холке у маток этой породы составляет 73,8 см.

По данным П.А.Есаулова и Г.Р.Литовченко (11) у маток высота в холке – 68 см, высота в крестце 69,0 см, косая длина туловища 64,0 см. У овец этой породы сильно развита грудная клетка отражает такие показатели как глубина груди, ширина и обхват груди. Первый промер у маток равен в среднем 33,0 см, второй – 20,0 см, третий – 90-95

см, у баранов же соответственно – 34,0 см; 23,5 см; 100,0 см. Очень близкие к этим данным приводит С.С.Байрамов (28).

Описанием и изучением балбасской породы овец, начиная с конца XIX столетия (1885 г.) разновременно занимались многие ученые: А.А.Калантар (14), Н.П.Чирвинский (23), А.З. Тамашев, Байрамов С.С. (28), М.Абдуллаев (1), А.Т.Ахвердиев (4,5) и др.

Согласно их описаниям, голова у балбасских овец слегка горбаносая, а иногда с современно прямым профилем, лоб большой ровный (73,0%), голова покрыта короткой шерстью, уши длинные, широкие, высячие.

Масть у балбасских овец белая, но с темными (черными, нередко – коричневыми) отметинами на конечностях и на голове: вокруг глаз и на концах ушей.

У незначительной части овец отмечается черные или коричневые крапинки на морде, ушах, ногах, иногда в сочетании с отметинами. В отличие от большинства овец других пород, черная пигментация названных отметин не распространяется на шерсть туловища, не только в виде пигментированных участков шерстного покрова, но даже и отдельных цветных волокон.

Как матки, так и бараны – комолы.

Ноги у этих овец длиннее, с хорошо развитыми суставами, копыта крепкие. Постановка передних ног прямая, задние же сближены в скакательных суставах. Индекс высоконогости для породы в среднем – 120. Обхват пясти в среднем 13,5 см. Индекс костистости в среднем равен 19,7 (5).

По классификации Палласа – Натугиуса – Чирвинского балбасская порода отнесена к группе жирнохвостых овец, к подгруппе с (8). Жир отлагается у них вокруг хвостового скелета. Форма хвоста подходит на две подушки. Первая часть – это широкий жировой нарост, спускающийся от корня хвоста до загиба. Форма его плоская, со значительным утолщением в нижней части в ширину и толщину, что при хорошей упитанности овец придает хвосту форму усеченного конуса. Вторая часть жирового нароста расположена на придатке и представляет треугольник, наложенный на основную жировой нарост, вершиной обращенный к низу. Хвостовое зеркало не видно. Хвост имеет несколько больший промер в ширину (31,0 см) по сравнению с длиной (28,38 см), причем кончик хвоста (равный 20,10 см) составляет приблизительно 2/3 длины всего жирового образования на хвосте (16).

Масса тела животного, один из важных признаков. Она является показателем общего развития, а также хозяйственной и физиологической скороспелости и практической ценности животного. Этот признак изменяется в зависимости от породы, возраста, условий содержания, уровня кормления и т.д. (17). Особенно значительному изменению подвержена масса тела у овец в условиях горно-отгонного содержания. Среди местных грубошерстных пород овец не только Азербайджана, но и всего Закавказья, балбасская порода по живой массе животных одна из наиболее крупных.

У овец этих пород масса тела находится в прямой зависимости от пастбищных кормовых условий, которые складываются в различные сезоны года.

Наибольшей живой массы 50-60 кг матки достигают поздней осенью, после чего до конца зимнего и начало весеннего периода идет постепенное снижение. В начале весны живая масса у них составляет обычно 40-45 кг (20,5% от максимальной).

По А.З.Тамамшеву масса у балбасских маток – 53-66 кг, у баранов 66-82 кг. Убойная масса составляет около 50% от живой массы.

По данным И.И.Калугина (16) масса тела у балбасских маток при выше средней упитанности составляла 45-60 кг, у баранов 60-75 кг. Убойная масса у маток 24-30 кг, у баранов до 35-45 кг.

По данным П.А.Есаулова, Г.Р.Литовченко, М.Э.Сеидова средняя масса тела у балбасских маток составляет весной 40-46 кг, осенью 50-58 кг, у баранов 55-66 кг и 70-105 кг соответственно.

По данным М.Абдуллаева (1) средняя масса тела у маток весной 47,2 кг, осенью 55 кг, у баранов весной 69 кг, и осенью – 83 кг.

Балбасская порода овец известна своей высокой молочностью.

По данным М.Абдуллаева (1), И.И.Калугина (15), Р.А.Меликова (18). Молочная продуктивность за лактацию у овец балбасской породы составляет свыше 100 кг с колебаниями от 50 до 200 кг. Среднее количество товарного молока – 50-70 кг.

Порода балбас выделяется качеством своей шерсти. Проф. И.И.Калугин (15), обследовавший основной район разведения балбасских овец в Азербайджанской АР, писал что у этих овец «Масть белая с черными отметинами на носу, вокруг глаз, на концах ушей, выше копыт, на запястьях и скакательных суставах, шерсть однородная, нежная, белая, до 30 см длины. Вес руна маток до 6 фунтов, баранов – до 10.

По данным П.А.Есаулова, Г.Р.Литовченко (11) шерсть балбасских овец неоднородная со значительным содержанием пуха и тонкой ости, что наряду с белизной, выделяет балбасских овец как одну из лучших по качеству шерсти грубошерстных пород. Шерсть этих овец признана хорошим сырьем для ковроделия, а также и для получения камбольных тканей.

Природно – климатические условия Нахичеванской АР

Нахичеванская АР является горной автономной республикой одной из южных территорий Азербайджана. Территория автономной республики расположена между 38°51'1"-39°47'1" северной широты и 44°46'1" - 46°10'1" Восточной долготы. Естественными границами ей служат на юге и юго-западе река Араз (Аракс), на северо-востоке, северо и северо-западе Армянская Республика. Нахичеванская АР занимает площадь 5,502 тыс.кв. километров, что составляет 7 % площади Азербайджанской Республики.

Нахичеванская АР расположена в бассейне среднего течения реки Аракс на высоте от 700 до 4000 м над уровнем моря.

Территория Нахичеванской АР подразделяется на 4 географические зоны (10):

1. Приараксинская низменность – наиболее низкий участок, находящийся на 700-1200 м над уровнем моря.

2. Предгорная зона – достигающая высоты 1200-1500 м над уровнем моря.

3. Горная зона – расположенная на высоте до 2000 м (1500-2400 м) над уровнем моря.

4. Высокогорная зона – находятся выше 2400 метров над уровнем моря (2400-3900 м).

Ввиду замкнутости Нахичеванской АР с востока высокими Конгуро – Алагезским (Зангезурским), с севера Дэраалагезским и с запада и юга – Иранским высокогорными хребтами, проф. И.В.Фигуровский(22) выделил её в особую Ереванско – Нахичеванскую континентальную подобласть.

Здесь наблюдается значительное изменение климата с юга на север, т.е. от равнины к горной части территории. Так, среднегодовая температура воздуха в южной равнинной части республики колеблется в пределах от 12 до 15°C, а среднегодовое количество атмосферных осадков – соответственно от 200 до 300 мм. В северной, предгорной, части территории среднегодовая температура понижается до 8°C, а количество осадков увеличивается до 400 – 500 мм (19).

По Нахичеванской АР средняя температура воздуха за зимний период отрицательная и доходит до 7°. Весна теплая +15° – 20°C, лето-жаркое: средняя температура +30° - +35°, а в предгорьях – около +24°C. Средняя температура осеннего периода несколько выше весеннего +16° – +22°C. Вегетационный период и период положительных температур здесь длительный (около 220 дней), допускает возделывание теплолюбивых культур, в том числе и некоторых субтропических.

В условиях низменной части Нахичеванской АР почти весь сентябрь характеризуется такой стационарно устойчивой жаркой и сухой погодой, как и летние месяцы. Характерными климатическими особенностями низменности Нахичеванской АР является также внезапная смена весной холодного периода резким потеплением, а осенью теплого периода резким похолоданием. Таким образом, климат республики характеризуется ранним наступлением весны, жарким летом, теплой продолжительной осенью и довольно суровой зимой.

Максимум осадков приходится на весну (40-60% годовой суммы осадков), но в высоких предгорьях этот максимум перемещается на лето. В октябре и ноябре наступает вторичный осенний максимум.

Зимой количество осадков опять несколько уменьшается, однако в январе иногда выпадают значительные осадки. Таким образом, главная масса осадков падает на осенне-зимне-весенний период.

Гидротермический режим показывает, что в условиях низменной части Нахичеванской АР существуют две резкие обособленные фазы: весенняя и осенняя – влажная и теплая (мезотермическая), но кратковременная, и летняя – сухая и жаркая (ксеротермическая), значительно более продолжительная. Максимум испарения здесь падает на летние месяцы и составляет 60% от суммы годового испарения.

В общем, низменная часть Нахичеванской АР существенно не отличается по климатическим условиям от среднеазиатских пустынных и сухих степей.

Вычисленная проф. И.В.Фигуровским (22) средняя степной континентальности для центрально-степной области бывший СССР равняется 56, для Туркменистана – 71, а для Нахичеванской АР (в долине р.Аракс).

Своеобразные климатические условия и разнообразие рельефа обусловили в Нахичевани возможность содержать овец на подножных кормах в течение всего года.

Отгонное, в частности, двухзональное ведение овцеводства в Нахичеванской АР является наиболее рациональной и целесообразной формой содержания овец, позволяющей максимально использовать обширные площади естественных абсолютно овечьих кормовых угодий зимних и летних пастбищ.

Зимой стада овец располагаются на низменных пастбищах, где эффективно используют полупустынную растительность.

В начале мая, с наступлением жары выгоранием степной растительности, начинается постепенный подъем овец на промежуточные присельские пастбища, которые расположены в предгорьях. Затем, по мере таяния снега в горах, овцы поднимаются выше – до высоты 3000 м над уровнем моря. Здесь они остаются до осени, используя богатые растительностью альпийские пастбища. За этот период овцы обычно хорошо нагуливаются, создают в организме запасы жира.

С начала сентября начинается обратный спуск овец на зимние пастбища с остановкой на присельских пастбищах.

Растительный покров Нахичеванской АР как и на территории всего Кавказа, отличается большим разнообразием. Здесь широкой полосой от Приараксинской равнины до высокогорий представлены с начала полупустыни и сухие степи, а затем в среднем горном поясе – нагорная ксерофильная растительность, включающая множество группировок, составляемых многолетними травянистыми видами растений, полукустарниками и мелкими кустарниками, в основном сходными со среднеазиатскими. Низменная часть республики представляет полупустынные пастбища со скудной солянково-полынной растительностью. Полупустынный тип растительности заходит глубоко в среднегорную зону.

В конце мая и в начале июня естественный травяной покров низменной и предгорной зон выгорает. Продолжает вегетировать позднеспелая растительность, поспевают зерновые культуры (ячмень, пшеница, овес).

Список литературы:

1. Абдуллаев М.В., Ахмедов И.А. Большие внимания балбасским овцам // овцеводство. – 1983, №4, с.29-30
2. Абдуллаев М.В. Породные ресурсы овец Азербайджана и их рациональное использование.
3. Алиев Г., Мамедова Дж., Гейдаров М.Х. Историческая география Азербайджана. Баку. «Элм». 1987, с.6
4. Ахвердиев А.Т. Желательный тип балбасской овцы для Нахичеванской АР// Овцеводство, 1966, № 9, с.11-13.
5. Ахвердиев А.Т. Изучение типологических особенностей и разработка стандартов продуктивности балбасской породы овец в Нахичеванской АР. Дисс, канд. с. –х наук, 06.02.04 – Кировабад. Аз. СХИ. 1967.
6. Богалюбский С.Н. К вопросу о типах хвостов и их развитии // тр. Лаб. эволюционной морфологии. М., 1934. Т II. вып.2. с.76-90.
7. Богалюбский С.Н. Происхождение и эволюция домашних животных. М.: Сельхозгиз. 1940, с.168
8. Богалюбский С.Н. О возникновении доместикационных изменений у овец // Тр. Ин-та эксп. Биол. 1958. Т.4. с.3-16
9. Богалюбский С.Н. Происхождение и преобразование домашних животных. М.: Изд-во «Советская наука». 1959. с.251
10. Будагов Б.А., Бабаев С.Д. Нахичеванская А. Баку, «Элм», 1975, с.257-258
11. Есауев П.А., Литовченко Г.Р. Овцеводство, Москва. 1963. С.320-325
12. Зейналов Ф.Р., Ализаде С.Г. Китаби Деде Коркут (на азерб.яз.), Баку, 1988, с.16
13. Иванов М.Ф. Овцеводство. М.Ж Сельхозгиз. 1949, с.348
14. Калантар А.А. Характеристика Кавказских пород овец. //Труды Ж всероссийск. Съезда по овцеводству в Москве с 23 по 26.IX.1912 г. Т.I. М. 1913. с.518-534
15. Калугин И.И. Исследование современного состояния животноводство Азербайджана. Т.4. Овцы, козы и свиньи. Тифлис. 1930. с.98
16. Калугин И.И. Исследование современного состояния животноводство Азербайджана. Т.4. Овцы, козы и свиньи. Тифлис. 1930. с.279
17. Кулешов П.Н. Влияние питания на формуле животного и на характер продуктивности. Изобр. Раб. М., 1949. с.202-208.
18. Меликов Ф.А. О совершенствовании некоторых ценных грубошерстных пород овец и их метосов в Азербайджане / Известия Аз. СХИ. 1947. с.59-78
19. Мирзоев П.С. Нахичеванская АР., Баку: «Элм», 1975. с.281-296.
20. Петрушевский И.П. Государство Азербайджана в XV в. Азербайджан в XVI-XVII в. // Сборник статей по истории Азербайджана. Вып. I – Баку. 1949, с.194

21. Рустамханлы С.Х. «Книга жизни» (на азербайджанском языке) Баку: «Гянджлик». 1988. с.95-96
22. Фигуровский И.В. Климаты Кавказа. Зап. Кав. Отд. Русск. Геогр. О-ва, т.ХХІХ, вып.5. Тифлис, 1919. с.27
23. Чирвинский И.П., Елагин В.Б. Разводимые в России породы грубошерстных овец. Киев – 1916
24. Шавров Н. Ковровое производство в Малой Азии. Тифлис. 1902. 1902. с.38
25. Эфендиев О.А. Образование Азербайджанского Государства Сефевидов в начале XVI в., Баку. 1961
26. Эфендиев О.А., Фарзалиев А. Книга Орудж-Бека Байата Дон Жуана Персидского (Историко – географический трактат). Баку, «Язычы». 1988.
27. Peenqvin Books, The book Деде Коркут, London, 1974, p.11-16
28. Байрамов С.С. Продуктивные качества и некоторые биологические особенности овец породы балбас и их помесей., Norwegian Journal of development of the international Science № 81. 2022.

CHEMICAL SCIENCES

CHEMICAL INTERACTIONS IN THE SYSTEM $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ AND PROPERTIES OF THE PHASES FORMED

Aliyev I.,

Doctor of Chemistry, prof., head. lab.

Magammadragimova R.,

Scientific collaborator

*Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after M. F. Nagiyev
of the Ministry Science and Education of the Azerbaijan Republic.*

Ahmedova C.

Ph.D., associate professor.

Adiyaman University, Faculty Arts and Sciences

Department of Chemistry, Türkiye.

ХИМИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМЕ $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ И СВОЙСТВА ОБРАЗОВАННЫХ ФАЗ

Алиев И.

д.х.н., проф. рук.лаб.

Магаммедрагимова Р.

Научный сотр.

*Институт катализа и неорганической химии имени М. Ф. Нагиева
Министерства науки и образования Азербайджанской Республики.*

Ахмедова Дж.

К.х.н., доцент,

*Адьяманский университет, факультет
искусств и наук, кафедра химия, Турция.*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10378409>

Abstract

To clarify the nature of the chemical interaction between $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ and $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$, alloys of various compositions were synthesized. The chemical interaction in the $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ system was studied using complex methods of physicochemical analysis: differential thermal analysis (DTA), X-ray diffraction analysis (XRD), microstructural analysis (MSA), as well as determination of density and microhardness, and a Tx phase diagram was constructed. It has been established that the state diagram of the $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ system is quasi-binary, of the eutectic type. In the system at room temperature, solid solutions based on $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ reach up to 3 mol %, and based on $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ up to 10 mol %. The compounds $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ and $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ form a eutectic with a composition of 25 mol % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$, temperature 265°C.

Аннотация

Для выяснения природы химического взаимодействия $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ и $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ были синтезированы сплавы различного состава. Химическое взаимодействие в системе $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ изучали с использованием комплексных методов физико-химического анализа: дифференциально-термического анализа (ДТА), рентгеноструктурного анализа (РФА), микроструктурного анализа (МСА), а также определения плотности и микротвердости и построена Tx фазовая диаграмма. Установлено, диаграмма состояния системы $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ является квазибинарная, эвтектического типа. В системе при комнатной температуре твердые растворы на основе $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ достигают до 3 мол. %, а на основе $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ до-10 мол. %. Соединения $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ и $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ образуют эвтектика, состава 25 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$, температура 265°C.

Keywords: phase, systems, semiconductor, microhardness, density

Ключевые слова: фаза, системы, полупроводник, микротвердость, плотность

Введение

Исходные компоненты системы $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ синтезированы из соединений As_2S_3 и InSe . Халькогениды мышьяка As_2X_3 (S, Se, Te) представляют собой полупроводниковые соединения, получаемые в виде стекла при нормальном охлаждении. Халькогениды мышьяка и полученные из

них стекловидные и кристаллические фазы являются материалами с фотоэлектрическими [1-9] и люминесцентными [10,11] свойствами и широко используются в фотоэлектронике.

Халькогенидное волокно, изготовленное на основе халькогенидов мышьяка As_2S_3 и As_2Se_3 , нашло применение в качестве компактной нелинейной

среды, обеспечивающей эффективное романовское усиление и генерацию, сжатие импульсов, оптическую регенерацию и преобразование длины волны [12-16]. Известно, что халькогениды индия и а также твердые растворы на их основе используются в полупроводниковой промышленности [17-21].

Экспериментальная часть

Синтез проводился из $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ и $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$, ранее полученных из элементов высокой чистоты, в вакуумированных ($\approx 10^{-3}$ Па) кварцевых ампулах в однотемпературной печи. Максимальная температура синтеза составила 850°C . Получаемые сплавы плотные, черные, устойчивы на воздухе, разлагаются под действием концентрированных минеральных кислот. Образцы для исследования отжигались при температуре 220°C в течение 720 часов. Достижение равновесного состояния контролировали микроструктурным анализом, измерениями микротвердости и рентгенофазовым анализом.

Дифференциальный термический анализ образцов проводился на низкочастотном пирометре НТР-73. В качестве термпары использовали хромель-алюмель. Скорость нагрева образцов составляла $10^\circ\text{C}/\text{мин}$. Рентгенографический анализ сплавов проводили на рентгеновском дифрактометре Д-2 PHASER. В данном случае использовалось $\text{Cu K}\alpha$ -излучение и Ni-фильтр. Анализ микроструктуры проводили с помощью микроскопа МИМ-8. Для определения фазовых границ в качестве осветлителя использовали раствор 5 мл. $\text{HNO}_3 + 5$ мл. H_2O_2 .

Микротвердость измеряли с помощью микроскопа ПМТ-3. Плотность образцов определяли пикнометрическим методом; В качестве наполняющего раствора использовался толуол.

Результаты и их обсуждения

Сплавы системы $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2\text{-In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ получают в компактном виде темно-серого цвета. Полученные сплавы устойчивы к воде, кислороду воздуха и органическим растворителям. Хорошо растворяются в сильных минеральных кислотах (HNO_3 , H_2SO_4). Равновесные сплавы системы исследованы методами ДТА, рентгеновской дифракции, МСА, а также путем измерения микротвердости и плотности.

Результаты термического анализа показывают, что на всех термограммах, за исключением сплава, содержащего 25 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ возникают два эндотермических эффекта, связанные с солидусом и ликвидусом системы.

Микроструктурный анализ сплавов системы $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2\text{-In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ показал, что, за исключением сплавов, содержащих 0-3 и 90-100 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$, все остальные двухфазные. Эти данные хорошо согласуются с результатами рентгенофазового анализа. По данным РФА в интервале концентрации 3-90 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ совместно кристаллизуются две фазы ($\alpha + \beta$), а рентгенограмма сплавов, содержащего 90-100 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$, с некоторым смещением дифракционных линий, полностью совпадает с рентгенограммами исходного соединения $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$, подтверждающий образование на его основе твердого раствора.

Как видно из рис. 1, дифракционные максимумы, присутствующие на дифрактограмме сплава 90 мол. %, $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ идентичны дифрактограммам соединения $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$. Лишь дифракционные линии незначительно различаются межплоскостными расстояниями. Этот образец представляет собой твердый раствор на основе $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$.

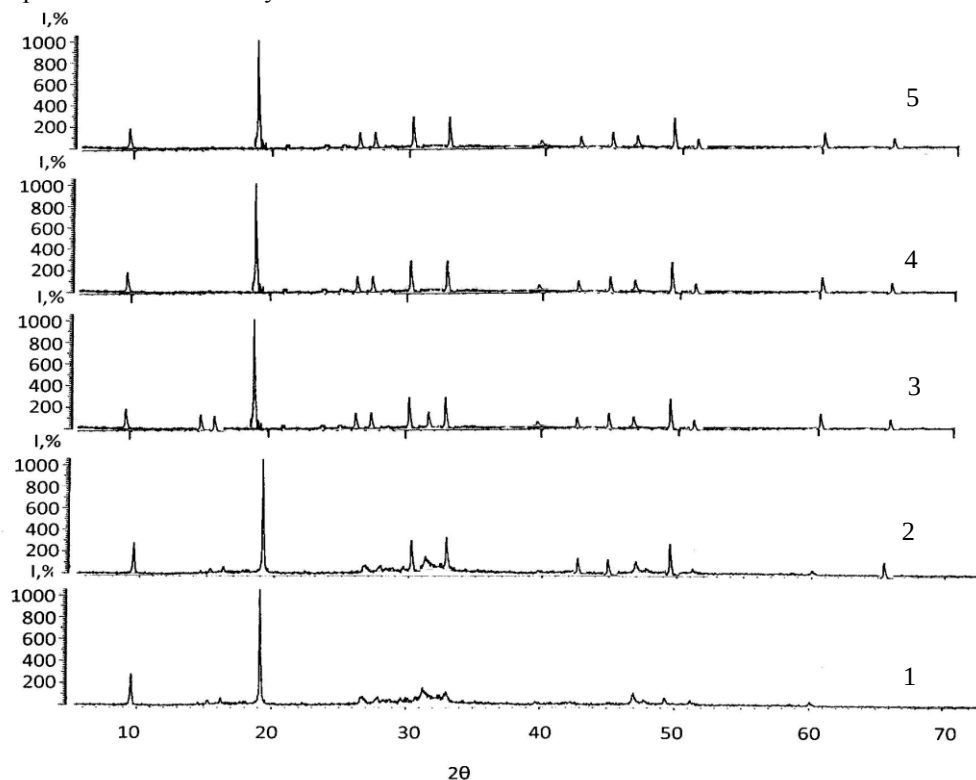


Рис. 1. Дифрактограммы сплавов системы $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2\text{-In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$.

1- $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$, 2-20, 3-50, 4-90, 5-100 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$.

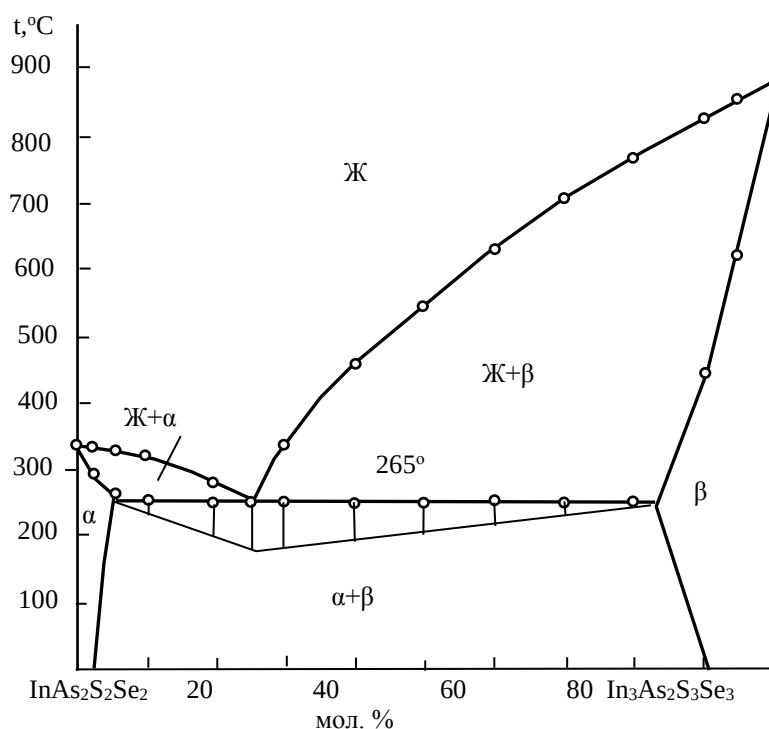


Рис. 2. Т-х фазовая диаграмма системы $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$.

В двух других образцах дифракционные линии 20 и 50 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ состоит из дифракционных линий исходных компонентов, т.е. является двухфазным.

Учитывая результаты вышеуказанных методов построена Т-х фазовая диаграмма состояния системы $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ (рис. 2). Как видно, система $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ является квазибинарным и относится к эвтектическому типу. Координаты эвтектической точки: 25 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ и $t=265^\circ\text{C}$.

Ликвидус системы состоит из кривых ветвей первичной кристаллизации α (твёрдый раствор на основе $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$) и β (твёрдый раствор на основе $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$) фаз.

При комнатной температуре растворимость на основе исходных компонентов $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ и

$\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ ограниченная и составляет 3 и 10 мол. %, соответственно.

При измерении микротвердости сплавов системы $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ получены два разных значения. Величина микротвердости (1300-1400) МПа соответствует микротвердости α -твёрдого раствора на основе $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$, а величина (850-970) МПа соответствует микротвердости β -твёрдого раствора на основе $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ (табл.1).

Ликвидус системы $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ состоит из моновариантными кривыми равновесия α - и β -твёрдых растворов, полученных на основе соединений $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ и $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$. В диапазоне концентраций 0-25 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ происходит отделение первичных кристаллов α -твёрдого раствора от жидкости.

Таблица 1.

Результаты ДТА, МСА и металлографических анализов системы $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$

Состав, мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$	Термические эффекты нагревания, $^\circ\text{C}$	Плотность, г/см ³	Микротвердость, МПа	Фазовый состав
0,0	342	4,70	1300 -	α (однофазный)
3,0	300,342	4,70	1400 -	α
5,0	270,340	4,71	1400 -	$\alpha + \beta$
10	265,320	4,72	1400 -	$\alpha + \beta$
20	265,280	4,75	1400 -	$\alpha + \beta$
25	265	4,76	Эвтектика	$\alpha + \beta$
30	265,340	4,78	- -	$\alpha + \beta$
40	265,460	4,80	- 870	$\alpha + \beta$
50	265,550	4,80	- 870	$\alpha + \beta$
60	265,630	4,82	- 870	-
70	265,720	4,84	- 870	$\alpha + \beta$
80	265,770	4,85	- 870	$\alpha + \beta$
90	450,830	4,86	- 870	β
95	625,860	4,89	- 860	β
100	875	4,90	- 850	β (однофазный)

В интервале 25-100 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ происходит кристаллизация β -твердых растворов из жидкости. Совместная кристаллизация α - и β -фаз завершается в двойной эвтектики, содержащей 25 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$, при температуре 265°C. Двухфазные сплавы, состоящие из α + β , кристаллизуются ниже линии солидуса в интервале концентраций 3–90 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$.

Заключение

Таким образом, изучена взаимодействие между $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ и $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ и построена Т-х фазовая диаграмма системы $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ - $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$. Диаграмма состояния системы является квазибинарным сечением квазитройной системы As_2S_3 - InSe - As_2Se_3 . В системе обнаружена эвтектика состава 25 мол. % $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ и температура 265°C. При комнатной температуре на основе исходных компонентов $\text{InAs}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ и $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ получена ограниченная области твердых растворов и составляет 3 и 10 мол. %, соответственно.

Список литературы:

1. Dinesh Chandra SATI1, Rajendra KUMAR, Ram Mohan MEHRA Influence of Thickness Oil Optical Properties of a: As_2Se_3 Thin Films // Turk J Phys. 2006. V.30. P.519- 527.
2. Kim B.Y., Blake J.N., Engan H.E., Shaw H.J. All-fiber acousto-optic frequency shifter // Opt. Lett. 1986. V. 11. P. 389-391.
3. Lee S.S., Kim H.S., Hwang I.K., Yun S.H. Highly-efficient broadband acoustic transducer for all-fiber acousto-optic devices // Electron. Lett. 2003. V. 39. P. 1309-1310.
4. Engan H.E. Acousto-optic coupling in optical Fibers // IEEE Ultrasonics Symposium. 2000. V.1. P. 625- 629.
5. Diez A., Birks T.A., Reeves W.H., Mangan B.J., St P. Russell J. Excitation of cladding modes in photonic crystal fibers by flexural acoustic waves // Optics Lett. 2000. V. 25. P. 1499-1501.
6. Claytor T.N., Sladek R.J. Ultrasonic velocities in amorphous As_2S_3 and As_2Se_3 between 1.5 and 296 K. // Phys. Rev. 1978. B. 18. P. 5842-5850.
7. Lovu M., Shutov S., Rebeja S., Colomeyco E., Popescu M. Effect of metal additives on photodarkening kinetics in amorphous As_2Se_3 films // Journal of Optoelectronics and Advanced Materials 2000. V. 2. Issue: 1. P 53-58.
8. Hineva T., Petkova T., Popov C., Pektov P., Reithmaier J. P., Funrmann-Lieker T., Axente E., Sima F., Mihailescu C. N., Socol G., Mihailescu I. N. Optical study of thin $(\text{As}_2\text{Se}_3)_{1-x}(\text{AgI})_x$ films // Journal of optoelectronics and Advanced Materials. 2007.V. 9. No. 2. February. P. 326-329.
9. Seema Kandpal, Kushwaha R. P. S. Photoacoustic spectroscopy of thin films of As_2S_3 , As_2Se_3 and GeSe_2 // Indian Academy of Sciences. PRAMANA journal of physics. 2007. V. 69. No. 3. P. 481-484.
10. Littler I. C. M., Fu L. B., Mägi E. C., Pudo D., Eggleton B. J.. Widely tunable, acoustooptic resonances in Chalcogenide As_2Se_3 fiber // Optics Express. 2006.V. 14. Issue 18. P. 8088- 8095.
11. Бабаев А. А., Мурадов Р., Султанов С. Б., Асхабов А. М. Влияние условий получения на оптические и Фотолюминесцентные свойства стеклообразных As_2S_3 // Неорганические материалы. 2008. Т. 44. № 11. С. 1187-1201.
12. Kim B.Y., Blake J.N., Engan H.E., Shaw H.J. All-fiber acousto-optic frequency shifter // Opt. Lett. 1986. V. 11. P. 389-391.
13. Lee S.S., Kim H.S., Hwang I.K., Yun S.H. Highly-efficient broadband acoustic transducer for all-fiber acousto-optic devices // Electron. Lett. 2003. V. 39. P. 1309-1310.
14. Engan H.E. Acousto-optic coupling in optical Fibers // IEEE Ultrasonics Symposium. 2000. V.1. P. 625- 629.
15. Diez A., Birks T.A., Reeves W.H., Mangan B.J., St P. Russell J. Excitation of cladding modes in photonic crystal fibers by flexural acoustic waves // Optics Lett. 2000. V. 25. P. 1499-1501.
16. Claytor T.N., Sladek R.J. Ultrasonic velocities in amorphous As_2S_3 and As_2Se_3 between 1.5 and 296 K. // Phys. Rev. 1978. B. 18. P. 5842-5850.
17. Бакуменко В.Л., Ковалюк З.Д., Курбатов Л.Н., Чишко В.Ф. Фотоэлектрические свойства моноселенида индия // ФТП, Т.12, №11, 1971, с.2248 – 2249.
18. Мушинский В.П., Караман М.И.. Фотоэлектрические и люминесцентные свойства халькогенидов галлия и индия. Кишинев. 1975. 79 с.
19. Кязым-заде А.Г., Агаева А.А., Салманов В.М., Мохтари В.М. Детекторы оптического излучения на основе слоистых кристаллов и InSe // ЖТФ. 2007. Т.7, вып.4. С. 80-82.
20. Tagiev B.G., Niftiev G.M., Abushov S.A., and Khalilov A.O. Optical properties of $\text{InSe}_{1-x}\text{S}_x$ single crystals // Phys.stat. sol.(b),1983. V.119. P.143 –148.
21. Тагиев Б.Г., Абушов С.А., Тагиев О.Б., Фотоэлектрические свойства монокристаллов $\text{InSe}_{1-x}\text{S}_x$ // Fizika. 2008. XIV. № 3. С. 159-161.

EARTH SCIENCES

OVERVIEW OF THE POTENTIAL OF MICROALGAE FOR CO₂ FIXATION

Ablayeva A.

2nd year doctoral student in the specialty "Environmental Protection Technology"

ENU named after. Gumileva, Astana

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10378766>

Abstract

CO₂ forms the largest component in coal combustion flue gas (Xing Zhang, 2015). Carbon dioxide (CO₂) fixation is an important process in mitigating the harmful effects of climate change caused by greenhouse gas emissions. One promising method of CO₂ fixation is through the use of microalgae. These tiny organisms are capable of photosynthesis, converting light energy into chemical energy and fixing atmospheric CO₂ into organic compounds. Microalgae are known for their fast growth rates and high CO₂ assimilation rates, making them an attractive option for CO₂ mitigation. In fact, some species of microalgae can fix up to 10 times more CO₂ than land-based plants. Furthermore, microalgae can grow in a wide range of environments, including wastewater, saline water, and brackish water, making them versatile and sustainable. In addition to CO₂ fixation, Chlorella microalgae also remove other pollutants from flue gases, such as sulfur dioxide (SO₂) and nitrogen oxides (NO_x). These pollutants can be toxic and contribute to acid rain and smog. Chlorella microalgae are able to remove these pollutants through a process known as bioadsorption, where the pollutants are adsorbed onto the surface of the microalgae. This review presents an outlook on microalgal propagation systems for CO₂ sequestration.

Keywords: Microalgae, CO₂ fixation, flue gas, utilization, photobioreactor.

Introduction

Once the Chlorella microalgae have absorbed the pollutants from the flue gases, they can be harvested and treated with recycling water. The recycling water acts as a medium for the microalgae to continue photosynthesis and CO₂ fixation, as well as providing nutrients for growth. The treated microalgae can then be reused for further treatment of flue gases. The process of CO₂ fixation by microalgae involves several steps. First, the microalgae are cultivated in a suitable growth medium containing the necessary nutrients and CO₂. The microalgae then absorb CO₂ from the air or from a source such as flue gas from a power plant. The absorbed CO₂ is then used in photosynthesis, where the microalgae convert it into organic compounds such as lipids, proteins, and carbohydrates. No additional CO₂ is created, while nutrient utilization is achieved in a continuous fashion leading to the production of biofuels and other secondary metabolites. Therefore, microalgal-mediated CO₂ fixation coupled with biofuel production, and wastewater treatment could present a promising alternative to existing CO₂ mitigation strategies (Wang et al. 2008; Lam et al. 2012). Biological CO₂ fixation appears to be the only economical and environmentally viable technology of the future (Ho et al. 2011; Kumar et al. 2011).

In practice, the treatment of flue gases with recycling water after treatment with Chlorella microalgae involves several steps. Firstly, the flue gases are passed through a bioreactor containing Chlorella microalgae. The microalgae absorb CO₂ and other pollutants from the flue gases, and continue to grow and produce biomass in the bioreactor. Once the microalgae have absorbed the pollutants, they are harvested and treated with recycling water. The recycling water provides a medium for the microalgae to continue photosynthesis and CO₂ fixation, while also providing nutrients for

growth. The treated microalgae can then be reused for further treatment of flue gases, providing a sustainable and cost-effective solution. Past research initiatives suggest that practical CO₂ utilization using microalgae still requires innovative scientific and technological breakthroughs to render this a feasible technology. Unless coupled with other technologies or coprocesses, investments into microalgae R&D are unlikely to make a considerable contribution to solving the CO₂ problem globally. The use of microalgae can be classified as a direct CO₂ mitigation technology. Direct strategies usually encompass much higher economic projections, going into billions of dollars, as opposed to indirect approaches. Therefore, for this technology to be a success, future R&D should focus on achieving higher biomass productivities, culture stability over long periods of time, economical harvesting techniques and improved biomass to-fuels conversion technologies. The economics of microalgal CO₂ utilization may be improved by integrating this procedure with other co-processes. Potential co-processes include wastewater treatment, production of useful metabolites, as well as biofuels, animal feed and biofertilizer manufacturing (V. Bhola et al. 2011).

Microalgae

The use of Chlorella microalgae in treating flue gases with recycling water has several advantages. Firstly, it is a highly efficient process that can remove up to 90% of the pollutants from flue gases. Secondly, it is a sustainable process that does not require any chemicals or energy inputs. Thirdly, the harvested microalgae can be used for a variety of applications, such as biofuels or animal feed, providing a valuable resource. Microalgae are able to endure high concentrations of CO₂, and this inherent ability makes them very advantageous in utilizing CO₂ from flue gases of power plants. They are fast growers with biomass volumes

that double within 24 h. At a flow rate of 0.3 L/min of air with 4 % CO₂ concentration, most microalgal strains are able to achieve a carbon-fixation rate of roughly 14.6 gcm⁻²/day (Farrelly et al. 2013).

Photobioreactor (PBR)

Microalgal production using closed PBR technology has been implemented to overcome some of the key problems associated open pond production systems. A major advantage of PBRs when compared to open raceway systems is that they permit culture of single species of microalgae for prolonged durations with lower risk of contamination (Brennan and Owende 2010). Harvesting costs may also be significantly reduced owing to the higher cell mass productivities attained, and CO₂ is also utilized more effectively (Chisti 2007; Brennan and Owende 2010; Vasumathi et al. 2012). Despite the fact that a great deal of work has already been done to develop PBRs for microalgal cultures and effective CO₂ utilization, more efforts are still required to improve PBR technologies and know-how of microalgal cultures. Photobioreactor design and development is perhaps one of the first major steps that should be undertaken for efficient mass cultivation of microalgae for carbon mitigation (Ugwu et al. 2008). An increase in the maximum growth rate of microalgal species due to higher CO₂ concentrations has been investigated by many researchers (Cheng et al. 2006; Ono and Cuello 2006; Lo 'pez et al. 2010; Ho et al. 2011; Kumar et al. 2011). Microalgal- CO₂ fixation occurs via photoautotrophic growth. Therefore, the CO₂-fixation potential of microalgal species should positively correlate with their light utilization efficiency and cell growth rate. Increases in temperature (20 °C) can cause significant reduction in CO₂ solubility, which eventually leads to a decline in the photosynthetic efficiency.

Green microalgae that are effective carbon sequestrators generally belong to the genera *Chlorococcum*, *Chlorella*, *Scenedesmus* and *Euglena*. A study by Kurano et al. (1995) showed that *C. littorale* was able to reach a maximum cell concentration of 4.9 g L⁻¹ at a 20 % CO₂ concentration. When exposed to CO₂ concentrations of more than 20 %, a short lag phase was observed prior to active photosynthesis. It must be noted that the performance of microalgal strains does not solely depend on CO₂ concentrations, but also on culture and experimental conditions, such as culture medium, temperature, light intensity as well as reactor design. Variation in any of these conditions could have an effect on the CO₂-fixation efficiency of the strains (Ho et al. 2011).

Challenges and economics associated with microalgal CO₂ sequestration

There are numerous hurdles that need to be overcome before microalgae can be employed to significantly reduce CO₂ emissions at a commercial level. Strain selection and design of the culturing system are key factors in maximizing CO₂ mitigation rates. Even though open systems are much more cost-effective compared to closed PBRs, it is difficult to maintain culture purity in such systems. Closed systems are efficient vessels for sustaining axenic cultures as well as minimizing CO₂ loss to the atmosphere. However, cleaning and sterilizing of large-scale PBRs is difficult,

and this then poses a problem in the production of high value-added products. Land availability for set-up of propagation vessels also becomes a problem in developing countries (V. Bhola et al. 2011). For example, Kadam (2001) demonstrated that 1,000 ha of land area will be required for the construction of open ponds to mitigate CO₂ emissions from a 50-MW power plant. Carbon-fixation rates for microalgal cultures differ under varying operational conditions. Geographical considerations must also be taken into account: fluctuations in temperature and solar irradiation over the seasons. Tropical areas are often considered most suitable for microalgal cultivation. To maximize the overall economic and environmental efficiency of microalgal CO₂ sequestration, culturing systems should be located as close as possible to the point source. Furthermore, a comprehensive plan should be compiled for the large-scale production of microalgae. This scheme should encompass modeling and LCA of the overall process. Failure in doing so could render many algal production systems unsustainable. It should also be noted that potential leaks from large-scale algal systems could cause ecological damage by eutrophication (Pires et al. 2012; Farrelly et al. 2013).

Biomass recovery poses a challenge in microalgal biomass production processes. Common harvesting practices include flocculation, filtration, flotation and centrifugal sedimentation. Some of these procedures can be highly energy intensive. Selecting an appropriate harvesting technology during microalgal cultivation is crucial to economic production of microalgal biomass (Brennan and Owende 2010). The choice of harvesting technique is dependent on microalgae characteristics such as size, density and the value of the target products (Packer 2009; Brennan and Owende 2010). Flocculation is a popular technique as it is straightforward and cost-effective. This harvesting mode uses multivalent cations to overcome the overall negative charge present on the surface of microalgae. Multivalent metal salts (ferric chloride, aluminum sulfate and ferric sulfate) and polymers (polyelectrolyte and chitosan) are usually effective flocculants. An ideal flocculant is one that can be applied at low concentrations, inexpensive, non-toxic, and further downstream processing is not adversely affected by its use. For effective microalgal harvesting, flocculation is often combined with "floating." This simple technique allows microalgae to float on the surface of the medium and can be easily removed as scum (Packer 2009). Life cycle analysis (LCA) essentially covers cultivation, harvesting, lipid extraction and finally product formation. Wastewater emissions as well as waste (solids or wastewater) treatment is generally not covered in a LCA study (Khoo et al. 2011).

Conclusion

In conclusion, the use of *Chlorella* microalgae in treating flue gases with recycling water is a promising approach for reducing air pollution and greenhouse gas emissions. The theoretical basis of this approach is based on the ability of microalgae to photosynthesize and fix CO₂, as well as remove other pollutants from flue gases through bioadsorption. The practical basis involves several steps, including passing the flue gases

through a bioreactor, harvesting the microalgae, and treating them with recycling water. While there are challenges to be addressed, the potential benefits of this treatment approach make it an important area of research and development in the fight against climate change. For effective CO₂ sequestration, an in-depth knowledge of flue gas composition and biology of microalgal cells would be required. Temperature, pH, SO_x, NO_x, heavy metals, light, culture strain and density, as well as CO₂ mass transfer and O₂ accumulation are major factors that affect CO₂ sequestration and biomass production. LCA is imperative to ascertain economic feasibility and environmental sustainability of algal CO₂ sequestration systems. For example, harvesting and dewatering are processes that are highly energy intensive; thus, research efforts should focus on developing an optimal harvesting strategy. Furthermore, strategic engineering decisions should be taken into consideration to realize effective microalgal CO₂ sequestration systems. Microalgal cultivation requires the development of suitable reactors with features such as high S/V ratio, mixing, mass transfer, scalability and ease of operation. Airlift bioreactors that distribute light through optical fibers could be a possible solution (this increases the ratio between the illumination surface and reactor volume).

References:

1. Zhang X. Microalgae removal of CO₂ from flue gas //IEA Clean Coal Centre, UK. – 2015, P. 4
2. Wang B, Li YQ, Wu N, Lan CQ (2008) CO₂ bio-mitigation using microalgae. *Appl Microbiol Biotechnol* 79, 2008. P.707–718
3. Lam MK, Lee KT, Mohamed AR (2012) Current status and challenges on microalgae-based carbon capture. *Int J Greenh Gas Con* 10, 2012. P.456–469
4. Ho SH, Chen CY, Lee DJ, Chang JS. Perspectives on microalgal CO₂-emission mitigation systems-a review. *Biotechnol Adv* 29, 2011. P.189–198
5. Kumar A, Ergas S, Yuan X, Sahu A, Zhang Q, Dewulf J, Malcata FX, Langenhove HV. Enhanced CO₂ fixation and biofuels production via microalgae: recent developments and future directions. *Trends Biotechnol* 28, 2011. P. 371–380
6. Bhola V. et al. Overview of the potential of microalgae for CO₂ sequestration //International Journal of Environmental Science and Technology. – 2014. – T. 11. – C. 2103-2118.
7. Farrelly DJ, Everard CD, Fagan CC, McDonnell KP. Carbon sequestration and the role of biological carbon mitigation: a review. *Renew Sustain Energy Rev* 21, 2013. P. 712–727
8. Brennan L, Owende P. Biofuels from microalgae-a review of technologies for production, processing, and extractions of biofuels and co-products. *Renew Sustain Energy Rev* 14, 2014. P. 557–577
9. Chisti Y. Biodiesel from microalgae. *Biotechnol Adv* 25, 2007. P. 294–306
10. Vasumathi KK, Premalatha M, Subramanian P. Parameters influencing the design of photobioreactors for the growth of microalgae. *Renew Sustain Energy Rev* 16, 2012. P. 5443–5450
11. Ugwu CU, Aoyagi H, Uchiyama H. Photobioreactors for mass cultivation of algae. *Bioresour Technol* 99, 2008. P. 4021–4028
12. Cheng LH, Zhang L, Chen HL, Gao CJ. Carbon dioxide removal from air by microalgae cultured in a membranephotobioreactor. *Sep Purif Technol* 50, 2006. P. 324–329
13. Ono E, Cuello JL. Feasibility assessment of microalgal carbon dioxide sequestration technology with photobioreactor and solar collector. *Biosyst Eng* 95, 2006. P. 597–606
14. Kurano N, Ikemoto H, Miyashita H, Hasegawa T, Hata H, Miyachi S. Fixation and utilization of carbon dioxide by microalgal photosynthesis. *Energy Convers Manag* 36, 1995. P. 689–692
15. Kadam KL. Microalgae production from power plant flue gas: Environmental implications on a life cycle basis. Technical report, National Renewable Energy Laboratory Contract No. DE-AC36-99-GO10337, 2001
16. Pires JCM, Alvim-Ferraz MCM, Martins FG, Simões M. Carbon dioxide capture from flue gases using microalgae: engineering aspects and biorefinery concept. *Renew Sustain Energy Rev* 16, 2012. P. 3043–3053
17. Packer M. Algal capture of carbon dioxide; biomass generation as a tool for greenhouse gas mitigation with reference to New Zealand energy strategy and policy. *Energy Policy* 37, 2009. P. 3428– 3437
18. Khoo HH, Sharratt PN, Das P, Balasubramanian RK, Naraharisetti PK, Shaik S. Life cycle energy and CO₂ analysis of microalgae-to-biodiesel: preliminary results and comparisons. *Bioresour Technol* 102, 2011. P. 5800–5807

THE MODERN CHALLENGES FOR THE FOOD SAFETY OF UKRAINE**Dyudyayeva O.,***Senior Lecturer, Export Expert to the EU,
Kherson State Agrarian and Economic University,
Kherson, Ukraine,***Rutta O.***assistant**Kherson State Agrarian and Economic University,
Kherson, Ukraine*<https://doi.org/10.5281/zenodo.10378816>**Abstract**

From 20 to 30 percent of the population in developed countries is involved in agribusiness, thanks to which it remains one of the most budget-filling and profitable in the world.

Today, the agricultural sector is developing most strongly in the United States of America (up to 12 percent of GDP).

Since the European region cannot provide itself with agricultural products and raw materials in full, the agro-industrial complex is formed in such a way that global connections are taken into account.

Agribusiness in Ukraine has great potential for development, as it has the largest area of agricultural land in Europe (41.5 million hectares, or up to 70 percent of the total territory). About 25% of the world's chernozem soils with a high level of fertility are concentrated in Ukraine. The agricultural sector accounts for more than 10% of GDP and is one of the most important export sectors. The agro-industrial complex is constantly developing, which is explained by the proximity of the main sales markets, the existing infrastructure, including transport, and the constant growth of global demand for food products.

Given that Ukraine is one of the world's leading exporters of grain and oil crops, Russia's military invasion of our territory had a significant impact on agribusiness and food safety around the world.

Keywords: the food safety, modern challenges for the food safety.

Introduction

The modern stage of human development is accompanied by the emergence of qualitatively new types of danger. The sustainable development of world civilization depends on ensuring its security, in particular food safety. For people, the problem of food safety has always existed, since food with the environment, make up a complex of conditions for the sustenance of mankind.

Forming and satisfying primary food needs, a person develops his own abilities, human potential in social development. Thus, food safety is the most important condition for the sustainable existence and development of an individual, various social groups and society in general, a component of economic and, ultimately, national security of the state. An effective mechanism for ensuring food safety contributes to the optimization of the social climate in society. The quality and length of life, the state of health of the population, and the standard of living in general are largely determined by how complete the country's food supply is. The standard of living of the country's population in society depends on the level of development of industrial production, agriculture, the state of branches of the public sector of the economy, scientific and technical potential, but first of all - on the state of the domestic food market, the degree of dependence of its situation on the world food market, the solvency demand of the population, the social status of people, the possibility of consuming high-quality and complete food products. The food dependence of one or another country arises as a result of low-efficiency agriculture and the food

industry as a whole, as well as monocultural exports, self-isolation of the state in the field of food resources formation, falling economic growth rates, worsening of the foreign debt problem, instability of the national currency rate, etc. Without ensuring food safety, it is impossible to successfully solve economic and social tasks, to positively influence the ongoing world processes, to defend the state interests of the country. Solving the problem of ensuring food safety is a priority of state policy, an object of legislative activity and scientific research [1].

Materials and methods

The research was based on the learning of global reports and statistical data of the Food and Agriculture Organization of the United Nations, statistical data of the State Statistics Service of Ukraine, State Customs Service of Ukraine, national and regional reports.

Results and discussion

According to the statistical data of the State Statistics Service of Ukraine, in the pre-war period, a constant increase in the average grain yield was observed. For example, in 2019, the yield increased by 2.2 quintals per hectare compared to 2018 and amounted to 49.1 t/ha. There was a significant increase in the yield of the agricultural crops, such as winter wheat, barley, corn, and sunflower.

As of the end of 2019, revenues from the export of agricultural products to the country's budget amounted to almost 40% and demonstrated stability over the past three years (Fig. 1).

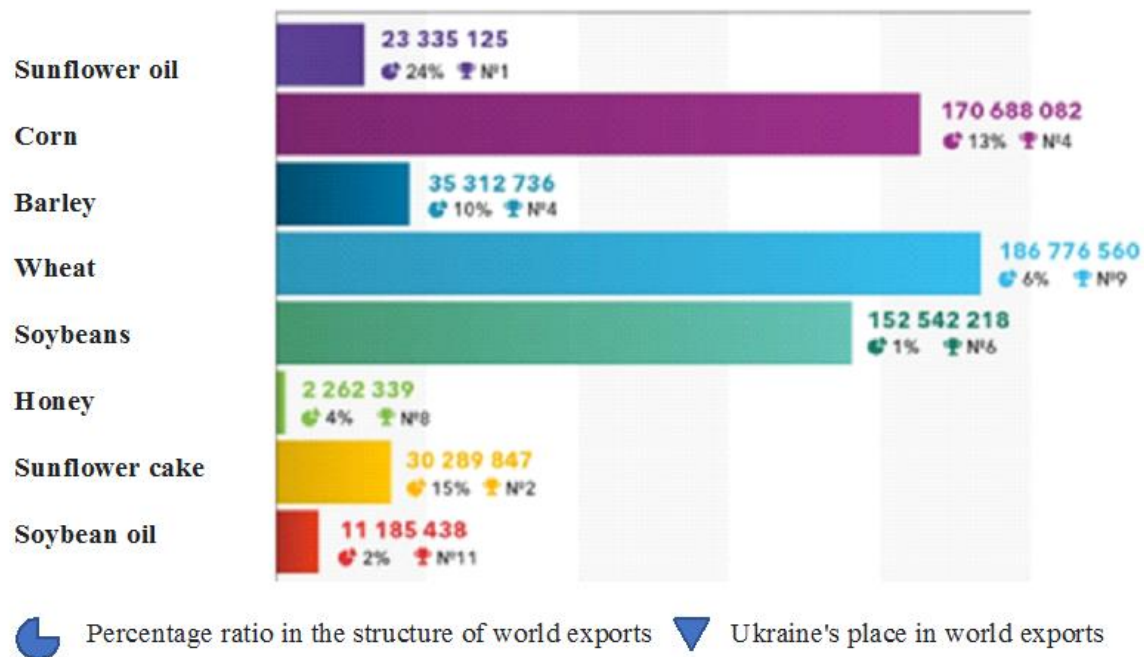


Fig. 1. Ukraine's place in world exports [2]

Ukraine is the world's largest exporter of sunflower oil and one of the largest exporters of crops, successfully competing on international markets with a number of agricultural crops. Crops are exported to China, Korea, Egypt, Israel, Iran, Tunisia, Turkey (Fig. 2) [2].

Ukraine remains one of the agricultural leaders in the world, producing up to 100 million tons of grain crops annually and is among the TOP-3 in terms of

grain exports in the world (grain exports up to 50-60 million tons annually).

Despite the difficult year 2020, the export of agricultural products remained the most stable in Ukraine [3]. The main products of export, as in previous years, remained grain crops, fats and oils of animal and vegetable origin, seeds and fruits of oil crops, residues and waste of the food industry (cake), etc. [4].

Although even before the pandemic, a slowdown in economic activity began to be observed.

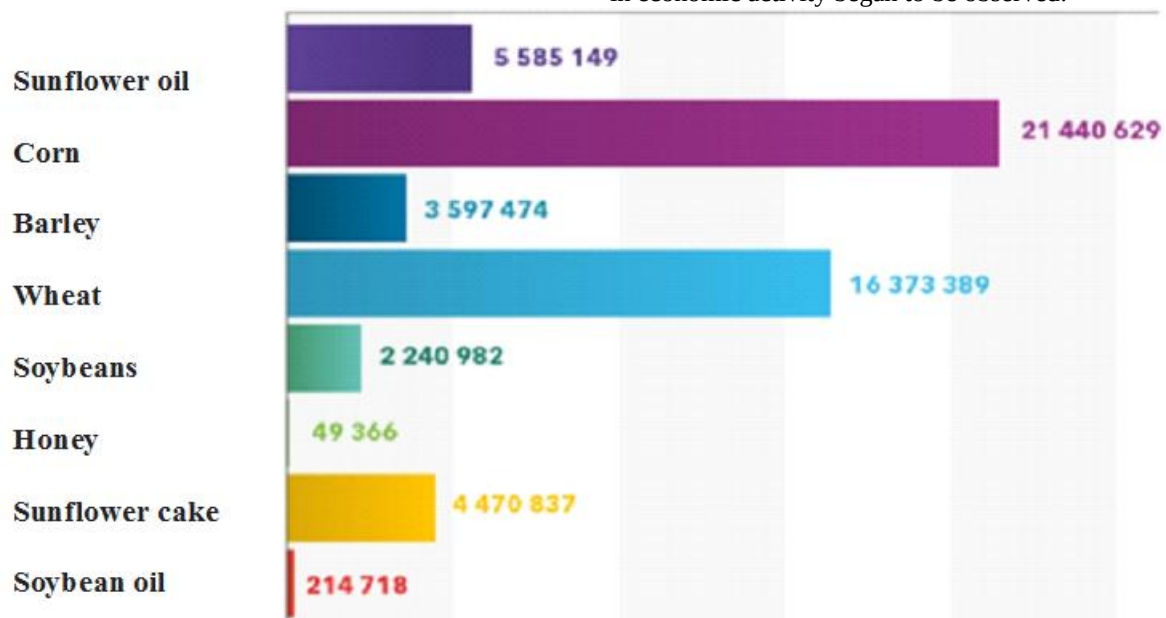


Fig. 2. Export of Ukraine in agribusiness (31.12.2020)

As a result of the pandemic and the introduced quarantine measures, according to the Ministry of Economic Development, Trade and Agriculture, the drop in Ukrainian GDP was 6.5% in the first half of 2020 [5].

Quarantine affected consumer sentiment, almost brought several industries to a standstill - retail trade, hotel and restaurant business, and air transportation. As a result of the quarantine, Ukrainian companies froze investments and production chains.

The food industry and the agro-industrial sector were affected. Moreover, some food companies faced a rapid increase in demand for their products as panic buying intensified across the country, and in some cases, competitors' imports were limited. Other industry sectors, such as domestic food producers, experienced a rapid decline in demand from the food industry, restaurant and cafe sectors. Agrarian Ukraine, where consumers and businesses have experience of both hyped sales of products and crises related to the lack of markets for the sale of food, survived the first month of quarantine without empty shelves in stores and fear of hunger. The increase in demand for food products caused an increase in retail prices for products by 1-4%, in return, business was forced to win back sales markets - both in Ukraine and abroad.

Grain producers were the first and most significantly affected, because they received export restrictions, which led to a reduction in sales abroad by 70%. In the fruit and vegetable business and animal husbandry, the closure of local bazaars within the country, where the majority of products were sold in the regions, caused the most trouble. The government introduced a ban on the export of some domestic products.

Other problems that arose during quarantine measures are restrictions on the movement of workers involved in agriculture and the food industry, excessive quality control of food products. This led to a delay in deliveries and left the population without the necessary products, causing a price increase of 5-6%.

At the same time, the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) has warned that the world will face the danger of a food crisis if it does not promote the creation of opportunities to grow and sell agricultural products.

The war started by Russia significantly affected the state of food safety in Ukraine - the country took the last place in the European rating (26th place out of 26) and on the global map took the 65th place among 113 countries of the world. This is caused by a significant increase in prices, a change in the average cost of food products, and the lack of powerful state protection programs [24].

According to the indicator "Availability of food products", Ukraine received 48.1 points out of 100 and ranks 93rd in the world. The weakest factors according to this methodology are political and social barriers, supply chain infrastructure, marketing research in the industry and implementation of a food access strategy [6].

The worst indicator of Ukrainian food safety is "Sustainability and adaptability" (43.5 points out of 100

and 94th place in the global rating). It demonstrates significant problems related to access and management of natural resources and deficiencies in the risk management system.

The only indicator showing a better situation is food quality and safety. Ukraine has 71.3 points out of 100 and ranks 52nd in the global ranking.

The destruction of logistics chains and infrastructure, destroyed farms and production, the reduction of production volumes at those enterprises that are working, the increase in basic food needs in the most affected regions of the country became the reasons for the deterioration of food safety in the country due to the war.

However, in 2022, Ukrainian exporters quickly learned to solve non-trivial problems. There was no choice - it became a condition of survival. The companies quickly recovered from the shock of the invasion and already in April began to restore volumes of deliveries abroad under radically new safety and logistical conditions. Since August, the Black Sea grain initiative has been operational, which made it possible to restore most of the exports. Due to the collapse of domestic demand, even companies that have always focused on the Ukrainian market began to look at foreign consumers [7].

According to the State Customs Service, the export of goods from Ukraine in 2022 decreased by 35% to \$44.2 billion. The reduction hit all industries. The only notable exception was the export of IT services, which grew by 6% to \$7.35 billion.

The agro-industrial and mining and metallurgical complexes, which provided more than $\frac{2}{3}$ of goods and more than half of total exports, became the leaders in terms of export volumes in the war year. The leaders in terms of export value among goods are grain crops, sunflower oil and ferrous metals. In the pre-war years, metal was the main export product of the country. According to the results of 2022, its exports more than tripled to \$4.5 billion.

The list of top 50 exporters includes companies with different strategies. Some found new markets and managed to increase the volume of exports, others, on the contrary, froze production at the beginning of the Russian invasion, then only sold off the remaining products.

The EU accounted for more than 63% of commodity exports. Among the rest of the countries, Turkey and China became the largest buyers of Ukrainian products. The TOP countries to which Ukraine exported in 2022 and how the war redirected Ukraine's grain exports are presented in Figure 3.

The total volume of exports in 2022 amounted to \$60.3 billion. Moreover, the largest share, 35% of the total volume of exports, was the products of the agro-industrial complex.

The main thing that Ukrainian companies have achieved in several of the most difficult years for the food market, for their own and international food safety, is that they have adapted to the circumstances of wartime and will continue to look for new ways to solve the problem in 2023.

As a result of hostilities, the sowing campaign of 2022 has become the most difficult since the beginning of Ukraine's independence. The occupation of territories and hostilities led to a decrease in cultivated areas by 3.5 million hectares, a shortage of labour, agricultural machinery, fuel, funds, and the destruction of logistics routes - these are big challenges for domestic farmers that they have not faced before [8].

Today, the agricultural sector of Ukraine works not only for the food safety of Ukrainians, but also for the support of other countries of the world. This statement was once again emphasized by the year 2022,

when the war unleashed by the Russian Federation destroyed part of the food chains and the importance of Ukraine in providing the world with food was realized by everyone. But the situation in the center of the country remains difficult - farmers are forced to work in conditions of constant risk to their lives, and the population, especially in the de-occupied regions and the frontline, often does not have access to a sufficient amount of food.

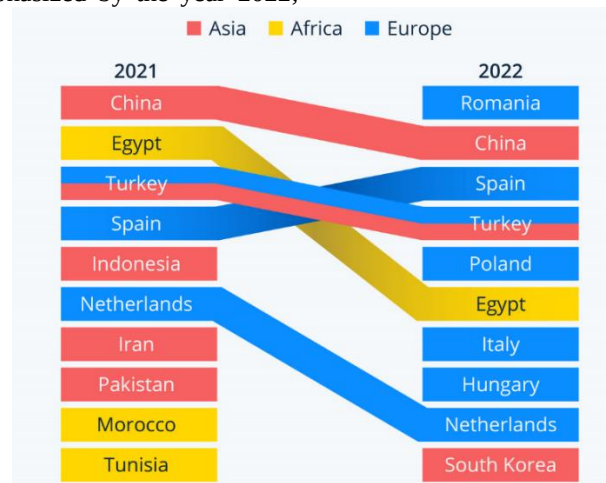


Fig. 3. TOP 10 countries of Ukraine cereal exports in 2021/2022 [9]

Given that Ukraine is one of the world's leading exporters of grain and oil crops, Russia's military invasion of our territory had a significant impact on agribusiness and food safety around the world.

As an example, in 2021 Ukraine exported almost 6 million tons of oil (47% of world sales). The begin-

ning of the war caused a significant decrease in the volume of supplies on the world oil market and an increase in the price.

The situation on the import market of Ukrainian products in 2022 was announced at the summit in Malta in 2023 (Fig. 4).

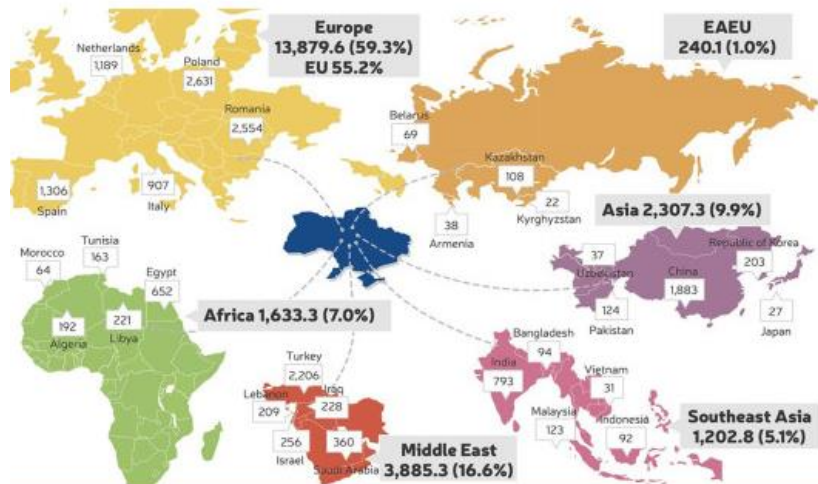


Fig. 4. Ukraine's place in global food safety (Imports of domestic products in 2022, million \$) [10]

From the point of view of economic evaluation, experts equate the military invasion of the Russian Federation on the territory of Ukraine with the financial crisis of 2009 and the COVID-19 pandemic. At one time, this led to an increase in the degree of uncertainty, which negatively affects consumption and investment, and has a negative impact on GDP (gross domestic product).

According to FAO research, the global food price index reached an all-time high in February 2022 after steady growth in recent years. Due to the effects of war and COVID-19, the number of food insecure people worldwide may soon reach a 15-year high [11].

The rapidly changing economic situation, under the influence of the war with the Russian Federation, economic and natural factors, presents Ukraine with

complex macroeconomic problems of providing the country's population with food and fulfilling its obligations to other countries regarding food supplies. This makes it necessary to further study the issues of ensuring food safety, taking into account modern trends.

Ukraine and the Russian Federation are among the largest producers of agricultural products in the world. Before the crisis, the total share of the world export markets of wheat and corn from Ukraine and the Russian Federation was 20 and 30 percent, respectively. In addition, countries exported about 80 percent of sunflower seed production.

The war in Ukraine, involving two of the world's largest producers of agricultural products and staple crops, is also disrupting supply chains and driving up global prices for grain, fertilizer and energy, leading to food shortages and further fuelling food price inflation.

Disruptions in the export of agricultural products caused by the war in Ukraine create increased risks in the global food and fertilizer markets due to supply constraints, unsatisfied demand for imported products and higher international prices.

Many countries heavily dependent on food and fertilizer imports, including many least developed and low-income and food-deficit countries, meet their food needs through imports, including from Ukraine. Many of them already faced the negative consequences of high world prices for food and fertilizers even before the start of a full-scale invasion [12].

The ongoing war in Ukraine raises concerns about whether crops will be harvested and whether products will be exported. Considerable uncertainty also surrounds the export outlook, given marketing difficulties, financial and transport constraints. Such a reduction in exports will lead to a further increase in the already high world prices for food products. FAO's analysis of the possible consequences of a sudden significant reduction in grain and sunflower seed exports shows that such a reduction in exports cannot be fully compensated for by the use of stocks in the 2022-2023 procurement season.

Due to the high degree of uncertainty, the FAO forecasted the situation according to two scenarios [13, 14].

If a moderate scenario is implemented, which predicts that in the 2022-2023 season, the export volume of grain and oil crops will decrease by 24 million tons, and the price of crude oil will be \$100. US per barrel, the world price for wheat will increase by 8.7%.

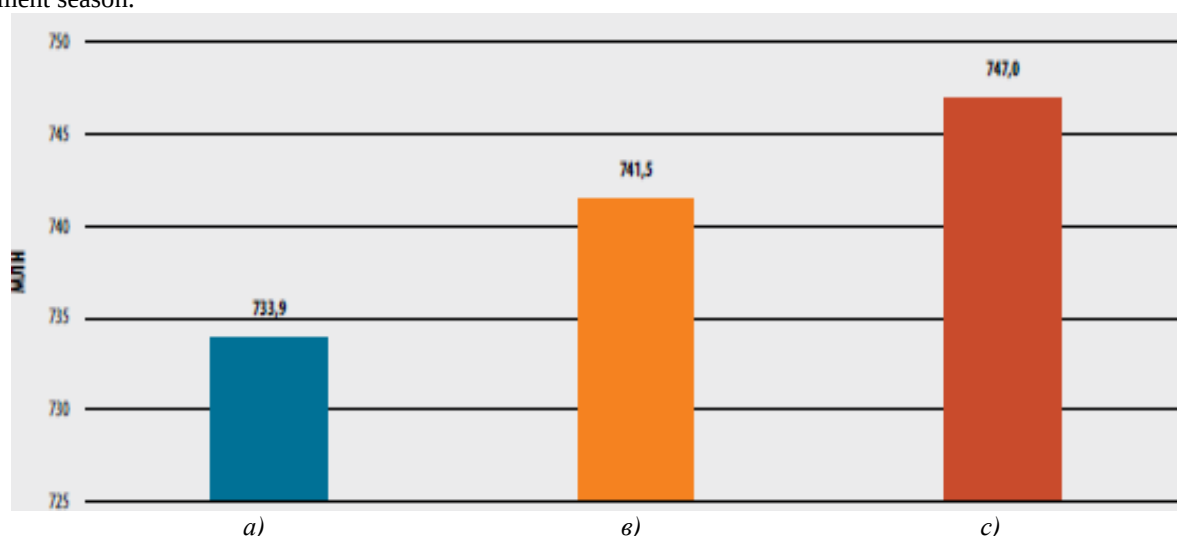
In the event of more severe changes in global grain and oilseed markets (with a total export reduction of 58 million tonnes), global wheat prices are estimated by FAO to increase by 21.5 percent from a high baseline.

Such a reduction in export volumes is also possible due to damage to land transport infrastructure and sea ports, as well as warehouse facilities and processing facilities in Ukraine. The consequences are exacerbated by the limited number of alternatives - among them the transportation of goods by rail, not water transport, and the transition from modern oilseed processing plants to smaller enterprises, in case of damage to the most important facilities. A further increase in sea transportation costs will increase the impact on the final cost of imported food products for importers.

A military conflict affecting important players in the global agricultural commodity market, at a time of already high and rising international prices for food and production inputs, raises serious concerns about the potential negative impact on global food safety.

FAO projections show that under a scenario involving moderate shocks, the global undernourishment rate will increase by 7.6 million people in 2022, while under a more severe shock the increase will be 13.1 million people compared to baseline (Figure 5).

According to the scenario that foresees a serious reduction in the volume of exports from Ukraine and the Russian Federation in 2022 and 2023 and the absence of retaliatory measures on the part of global producers, the labour force in 2023 will increase by almost 19 million people.



a) – basic scenario, b) – moderate scenario, c) – scenario with severe consequences
Fig. 5. The impact of the war in Ukraine on the number of undernourished people in the world in 2022 [13]

A regional analysis shows that vulnerable populations in sub-Saharan Africa, the Middle East and North Africa are at the highest risk of conflict-induced increases in malnutrition (between 1.0 and 2.0 percent, respectively, for moderate and severe impacts).

The countries of sub-Saharan Africa have a low level of income and spend a significant share of their budgets on the purchase of food, and in the diet of the inhabitants of the countries of the Middle East and North Africa, a significant share is made up of imported wheat, especially that imported from Ukraine and the Russian Federation, in connection with which poor consumers from these countries become extremely vulnerable to shocks associated with rising prices for wheat, corn and vegetable oils.

In addition to the direct impact on world food supplies, the war creates a number of additional risks for the production and marketing of agricultural products. Agriculture, especially in industrialized countries, is an extremely energy-intensive industry, so it will inevitably suffer from a sharp rise in energy prices. As the prices of fertilizers and other energy-intensive products have increased due to the conflict, the prices of production inputs in general are expected to increase significantly. Rising prices for such resources will lead to increased production costs, and subsequently to rising food prices. The current situation may also lead to limited use of the means of production and a reduction in global crop production, which will create additional risk and exacerbate the negative state of affairs in the field of food safety around the world for years to come.

The war and subsequent economic sanctions against the Russian Federation may also affect exchange rates, debt levels, and overall economic growth prospects. In April 2022, the IMF published the World Economic Outlook, which predicted that the war would reduce the growth rate of the world economy from 6.1 percent (in 2021) to 3.6 percent (in 2022 and 2023).

A decrease in GDP growth rates in some regions of the world will affect the global demand for products of the agri-food sector. A long-term strengthening of the dollar, especially against the background of rising interest rates in the United States of America, could have serious negative economic consequences for developing regions and increase their debt burden. Although its impact on the global economy remains uncertain at this stage and will depend on a number of factors, it is expected that the most vulnerable countries and population groups will be hardest hit by the slowdown in economic growth and the increase in inflation, resulting in an increase in the scale of hunger and malnutrition.

The deterioration of food safety in the world occurs not only due to the increase in food prices as a result of the pandemic, but also due to disruptions in exports from the Black Sea region. This is explained by the problem of blockade of ports, increase in spending on defence and military purposes, including EU countries and other "players" of the world food market.

At the International Conference on Reconstruction of Ukraine, which took place on July 4-5, 2022 in the city of Lugano (Switzerland), the problems of the Ukrainian economy and the ways of its reconstruction

after the victory were considered. Among the investments, the attraction of which is planned according to the presented project, \$7.7 billion is provided for increasing the production of agricultural products with high added value. Namely: \$1.6 billion for the reclamation of war-damaged lands, \$1 billion for promoting the transition of the Ukrainian agricultural sector to "green" development. It is also planned to attract \$6.5 billion by 2032 for the post-war reconstruction of 10,500 Ukrainian agricultural enterprises.

Therefore, the main tasks that Ukraine will face in the field of food safety are increasing the safety of products in accordance with the requirements of international standards, developing the social infrastructure of rural areas, adapting domestic agribusiness to European and international requirements, supporting small and medium-sized businesses; creation of conditions for the transition of the agricultural sector to the principles of sustainable production.

The safety of food products for the health of citizens, by which we understand "ecological" is not the last, but the most difficult to implement in modern conditions component of food safety, because it requires special attention, both from the state in the form of support and assistance for the functioning of the agro-industrial complex and creating conditions for the necessary imports, as well as for the producers themselves, putting them in front of many challenges.

"Environmental" business began to develop in response to the growing level of awareness about the environment and the impact of industry and consumers on the environment. The governments of the world's leading countries introduced environmental norms and standards, and representatives of small and medium-sized enterprises (SMEs) began to produce ecological and safe products in order to comply with the established requirements and to satisfy the demanding consumer.

Growing public awareness of how lifestyles and consumer choices affect the environment has fuelled demand for eco-friendly products that minimize environmental impact.

Today, agribusiness offers and uses some solutions to improve food supply, such as the production of ecological products, secondary processing, safe management of secondary raw materials, the use of drones, the introduction of services for providing agrometeorological data related to weather conditions in a "specific field", etc.

It is important to use the experience of leading countries, including the implementation of EU strategies and initiatives. The Ukrainian Economic and Trade Association (UBTA) initiated before the government of Ukraine to support the strategy "From Flock to Table" and the implementation of the "Green Deal" strategy adopted at the level of the member states of the European Union.

The "Fork to Table" strategy is aimed at accelerating the transition to a sustainable food system. This Strategy is the basis of the European "Green Deal", the purpose of which is to provide a comprehensive solution to the problems of food systems and food safety.

Its main idea is the connection "healthy population - healthy society - healthy planet".

Conclusion

The deterioration of the state of food safety, both in Ukraine and in the world, occurs in conditions where the world has not yet overcome the consequences of the crisis caused by the COVID-19 pandemic, which deepened with the military invasion of Russia on the territory of Ukraine.

The destruction of agriculture as an industry has economic, social and environmental components.

Undoubtedly, for the recovery of the country and for further processes of obtaining compensations and reparations in the courts, the state needs a comprehensive assessment of the damage caused, which affects the provision of food safety, has economic consequences at the macro level and threatens the ecological safety of society for years.

The environmental situation in cities where hostilities are actively taking place is extremely dire.

It is important to understand that solving food safety issues does not wait for victory. Today, there are already a number of important environmental initiatives that require urgent implementation. And the first thing that needs to be created is an electronic database of information on losses in the agricultural sector. This will provide an opportunity not only to assess the damage financially and to have information about the current state of the destruction of infrastructure facilities, but also to have information to assess the negative impact on the environment.

Taking into account the negative consequences that affect the state of the environment after the explosion of the Kakhovka HPP and the flooding of large areas located in the lower reaches of the Dnipro, the necessary measures should be taken to prevent threats to the physical health of the population and to prevent an environmental disaster.

All sectors of the agrarian industry, the cultivation of agricultural crops, animal husbandry, and the processing industry were threatened by the consequences of environmental problems. Even before the war, there was a problem with the disposal of dead animals. Today, this problem has deepened.

One of the common mechanisms used in the leading countries of the world to assess the condition of soils is the use of drones. In the situation that has developed in Ukraine, their functions can be expanded to carry out demining of agricultural lands.

FAO specialists conducted an analysis of contamination of Ukrainian lands with chemical and metal objects. Every sinkhole in Ukrainian chernozems is actually a place of water erosion. If you do not take the necessary measures to remove pollutants from the soil, after a few years this area can turn into a "moonscape", especially in those places where active hostilities took place [15].

The implementation of the European Union's "Farm to Table" strategy in Ukraine and the implementation of the "Green Deal" strategy adopted at the level of the member states is extremely important for Ukraine. Since the Strategy is aimed at accelerating the transition to a sustainable food system.

This became especially relevant for our country after receiving the status of an EU candidate country, which obliges Ukraine to bring its national policy into line with EU policy. And the implementation of the "Green Agreement" is a necessary prerequisite for further European integration [16].

References:

1. Myhajlo Malkov (2022). Zapljushhyty ochi ne vyjde: ekologichna storona prodovol'choi bezpeky u vojennyj chas. [You can't close your eyes: the ecological side of food safety in wartime]. *Ekologichna pravda*. July 20, 2022. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/07/20/689366/> [in Ukrainian].
2. Sil'ske gospodarstvo v Ukraini [Agriculture in Ukraine]. DLF attorneys-at-law. May, 25, 2020. URL: <https://dlf.ua/ua/sil'ske-gospodarstvo-v-ukrayini/> [in Ukrainian].
3. TOP-5 produktiv eksportu ta importu Ukrainy u 2020 roci [TOP-5 export and import products of Ukraine in 2020]. Ukrainian Club of Agrarian Business. URL: https://ucab.ua/ua/pres_sluzhba/novosti/infografika_top5_produktiv_eksportu_ta_importu_ukraini_u_2020_rotsi [in Ukrainian].
4. Agrobiznes Ukrainy [Agribusiness of Ukraine]. Report for 2018-2019. URL: <https://agribusinessinukraine.com/>. [in Ukrainian].
5. Djenkov Dmytro, Karakuc Andrij, Shhedrin Jurij (2020). Vplyv COVID-19 ta karantynnyh obmezhen' na ekonomiku Ukrainy [Impact of COVID-19 and quarantine restrictions on the economy of Ukraine]. Center for Applied Research, Representation of the Konrad Adenauer Foundation in Ukraine. [in Ukrainian].
6. **FAO. 2022. World food situation.** URL: www.fao.org/worldfoodsituation.
7. Forbes identified the largest exporters of the war years – 50 companies that enabled the Ukrainian economy to survive in 2022. URL: <https://forbes.ua/ratings/50-naybilshikh-eksporteriv-ukraini-2022-02032023-12098>. [in Ukrainian].
8. Trofimtseva O. (2022). The war showed the importance of the agricultural sector. How to take new heights? URL: <https://interfax.com.ua/news/blog/839762.htm>. [in Ukrainian].
9. Felix Richter How the War Redirected Ukraine's Grain Expor. Apr 18, 2023. Statista. URL: <https://www.statista.com/chart/29750/top-10-destinations-of-ukrainian-cereal-exports/>
10. At the summit in Malta, the Ministry of Economy named the steps to achieve global food security. 30.10.2023. RadioEra. URL: <https://radioera.com.ua/na-samiti-v-malti-minekonomiki-nazvalo-kroki-dlia-dosiagnennia-globalnoi-prodovolchoi-bezpeki/>. [in Ukrainian].
11. Negrei M. V., Taranenko A. A., Kostenko I. S. (2022). Agrarian sector of Ukraine in the conditions of war: problems and prospects. *Economy and society*, Iss. 40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-38>. [in Ukrainian].

12. FAO. 2022. Information Note – The importance of Ukraine and the Russian Federation for global agricultural markets and the risks associated with the current conflict. Rome. URL: www.fao.org/3/cb9236en/cb9236en.pdf

13. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. 2022. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0639en>.

14. Impact of the Ukraine-Russia conflict on global food security and related matters under the mandate of the Food and Agriculture Organization of

the United Nations (FAO). Hundred and sixty-ninth Session. April, 8, 2022. CL169/3. URL: www.fao.org/3/ni734en/ni734en.pdf

15. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Official web-site. URL: <https://www.fao.org/home/en>

16. Dyudyayeva O.A., Tkachuk S.O. (2023). Food security: current state and challenges: materials of the 6th International Scientific and Practical Conference [Ecological state of the environment and rational use of nature in the context of sustainable development]. (October 26-27, 2023, Kherson-Kropivnytskyi). Kherson: Oldi+. 67–71. [in Ukrainian].

ECONOMIC SCIENCES

УДК 336.761.5

THE MAIN FACTORS INFLUENCING THE PRICING AND PROFITABILITY OF CRYPTOCURRENCIES

Kostenko T.*undergraduate student of the faculty of economics and law,
"Toraigyrov University", Pavlodar, Republic of Kazakhstan*

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ И ДОХОДНОСТЬ КРИПТОВАЛЮТ

Костенко Т.*магистрант факультета экономики и права,
НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10378870>*

Abstract

Cryptocurrency is a type of digital currency, accounting of which is provided by a decentralized payment system that does not have an internal or external administrator or any of its analogues, operating in a fully automatic mode. Cryptocurrency by itself does not have any special material or electronic form - it is just a number indicating the amount of data of the units of account, which is recorded in the appropriate position of the information package of the data transfer protocol that is often not even encrypted, like all other information about transactions between the addresses of the system. It is important to have an idea of what changes may occur with the prices of cryptocurrencies in the future in order to make informed decisions about the allocation of investments and also take into account the risks associated with investing in them. This, as well may be necessary for regulators and legislators to develop up-to-date legislative framework.

Аннотация

Криптовалюта – разновидность цифровой валюты, учёт внутренних расчётных единиц которой обеспечивает децентрализованная платёжная система, у которой нет внутреннего или внешнего администратора или какого-либо его аналога, работающая в полностью автоматическом режиме. Сама по себе криптовалюта не имеет какой-либо особой материальной или электронной формы – это просто число, обозначающее количество данных расчётных единиц, которое записывается в соответствующей позиции информационного пакета протокола передачи данных и зачастую даже не подвергается шифрованию, как и вся иная информация о транзакциях между адресами системы.

Важно иметь представление о том, какие изменения могут произойти с ценами криптовалют в будущем, чтобы принимать обоснованные решения о распределении инвестиций а так же учитывать риски, связанные с инвестированием в них. В свою очередь, это необходимо для регуляторов и законодателей, чтобы разрабатывать актуальную законодательную базу.

Keywords: cryptocurrency, pricing, assets, bitcoins, monetary unit, electronic currency, blockchain, volatility, crypto exchanges, inertia (momentum).

Ключевые слова: криптовалюта, ценообразование, активы, биткоины, денежная единица, электронная валюта, блокчейн, волатильность, криптобиржи, инерция(моментум).

Интерес к криптовалютам, возникший и продолжающий нарастать в последние годы, может быть обусловлен их преимуществами. Большинство криптовалют функционируют децентрализованно, а также не подвержены инфляции. Криптовалютные транзакции обладают высокой скоростью обработки и сопряжены с низкими издержками. При этом все данные, необходимые для регистрации в системе и ее использования, надежно защищены. Это позволяет участнику сделок быть единственным владельцем средств. Всё это, несомненно, делает этот финансовый инструмент привлекательным для участников рынка криптовалют.

Криптовалюты так же сейчас находятся в центре внимания инвесторов, так как они обладают высокой потенциальной доходностью. Хотя стоит помнить, что доходность не редко сопряжена с рисками, которые еще будут изучены актив в данной работе.

Принцип ценообразования активов криптовалюты основан на спросе и предложении. В отличие от традиционных активов, таких как акции или облигации, цена криптовалюты не зависит от фундаментальных показателей, таких как прибыльность компании или ставки по облигациям. Вместо этого, цена криптовалюты определяется исключительно рыночными факторами: спросом и предложением.

Если спрос на криптовалюту превышает предложение, цена растет. Если предложение превышает спрос, цена падает. Спрос на криптовалюту может возникнуть из разных причин. Например, инвесторы могут покупать криптовалюту в надежде на ее рост в будущем. Кроме того, криптовалюту можно использовать для перевода денег или для покупки товаров и услуг. Предложение криптовалюты также может меняться. Новые криптовалюты могут быть выпущены, что увеличит предложение на рынке. Кроме того, некоторые инвесторы могут продавать свои криптовалюты, что также повлияет на предложение. В целом, принцип ценообразования активов криптовалюты довольно простой. Однако, из-за высокой волатильности рынка криптовалюты, цены могут изменяться очень быстро и неожиданно. Инвесторы должны быть готовы к тому, что их инвестиции могут сильно колебаться в цене.

Центральный Банк РФ считает, что основными факторами, влияющими на ценообразование криптовалют, являются: оцениваемая пользователями криптовалюта перспективность данного финансового цифрового актива и его технологические возможности; фактор наличия возможности спекулятивного заработка, связанный с наличием высокой волатильности на глобальном криптовалютном рынке и ростом его популярности, который обеспечивает постоянный приток новых пользователей [1].

Авторы статьи «Факторы, результаты и перспективы динамики курса биткоина в России» считают, что основными факторами ценообразования на рынке криптовалют, в частности относительно криптовалюты Биткоин, являются политические, торговые, правовые и управленческие решения, которые принимаются различными субъектами и регуляторами финансового рынка. Авторы в своем исследовании подтверждают, что положительное влияние на динамику курса биткоина могут оказывать такие события, как вынесение законодательных инициатив по принятию легального правового статуса; утверждение биткоина в качестве официального платежного средства; информационные и новостные события о крупных покупках биткоина различными фондами, инвесторами и государствами; рост привлекательности и возможности размещения вычислительных мощностей для добычи биткоина [12].

Сафиуллин М. Р., Ельшин Л. А. и Абдукаева А. А. в своей работе «Разработка многофакторной прогностической модели развития глобального рынка криптовалюты» используют немного иной подход анализа факторов, влияющих на цену криптовалют, в отличие от рассмотренных выше исследований. Авторы выделяют, что на динамику курсовой стоимости криптовалют влияет совокупность различных факторов, основным из которых является спекулятивный фактор, формирующийся в результате информационного влияния. Данный фактор обусловлен уровнем интереса мирового сообщества к криптовалютному рынку, который тесно связан с формирующимся на рынке спросом [13].

По мнению авторов, к данной совокупности относится так же фактор технического состояния криптовалюты. Под техническим состоянием понимается уровень сложности алгоритма, обрабатываемого за счет предоставляемых пользователями вычислительных мощностей. Уровень сложности повышается по мере количества добытых монет, тем самым усложняя и замедляя эмиссию, что позволяет сдерживать предложение [2].

Российский ученый, кандидат экономических наук Михайлов А. Ю. в своей работе «Ценообразование на рынке криптоактивов и взаимосвязь с фондовыми индексами» проводит исследование, в котором подчеркивает, что биткоин в настоящее время зачастую используется инвесторами, как актив хеджирования инвестиционного портфеля против экономической и политической неопределенности [4].

Для многих развивающихся стран криптовалюта, возможно, является инструментом защиты от инфляции или хеджирования макроэкономических шоков. Для них криптовалюта представляет собой лучшую резервную валюту или лучшую страховку от последствий реализации экономической политики местными властями или, например, от плохой денежно-кредитной политики на глобальном уровне. Возможно, это инструмент борьбы с инфляционным давлением, которое выходит на первый план в экономической повестке дня.

Стоимость криптовалют зависит от иных факторов по сравнению со стандартными активами. На этом фоне возникает вопрос: для чего могут использоваться криптовалюты? Если у вас есть актив, цена которого определяется факторами, отличными от тех, которые влияют на другие активы, тогда этот актив на самом деле интересный и полезный, потому что с ним вы можете диверсифицировать свой портфель. Диверсификация, как гласит старая поговорка, означает «не кладите все яйца в одну корзину». Если вы уроните корзину, все ваши яйца разобьются. Диверсификация заключается именно в том, что нужно раскладывать ваши активы в разные корзины.

Многие инвесторы видят в криптовалюте потенциал технологического инновационного прорыва, их интересует участие в становлении новых технологий и проектов. Но не маловажным при вложении в ту или иную криптовалюту является ее доходность. Доходность криптовалюты обычно определяется как изменение стоимости актива за определенный период времени, выраженное в процентном соотношении. Она может быть рассчитана как доходность от инвестиции в определенную криптовалюту за определенное время, и она часто используется для оценки производительности инвестиции в криптовалюту.

Доходность криптовалют зависит от нескольких факторов, так как криптовалюты являются децентрализованными и не контролируются центральными банками или правительствами.

Спрос и предложение – это основные факторы, которые влияют на цену любой валюты, в том числе и криптовалюты. Если спрос на криптовалюту

выше, чем ее предложение, то цена растет, а если спрос ниже, чем предложение, то цена падает. Поэтому, чтобы получить доход от инвестиций в криптовалюты, нужно изучить рынок и определить, какие криптовалюты имеют высокий спрос.

Регулирование является одним из ключевых факторов, который влияет на доходность криптовалют. Как только правительства начинают регулировать криптовалюты, это может привести к значительному падению цены, так как инвесторы начинают продавать свои активы. В то же время, если правительства начинают поддерживать криптовалюты, то это может привести к росту их цены. Принятие решений о запрете или разрешении оборота криптовалюты государственными органами сразу отражается на курсе актива. Например, запрещение властями Китая крипты в стране привело к резкому падению стоимости битка, а за ним и многих других активов.

Технология, на которой основана криптовалюта, также является фактором, который влияет на ее доходность. Если технология защищена от взлома и обладает высокой скоростью транзакций, то это может привести к увеличению спроса на данную криптовалюту и повышению ее цены. Сбои в работе блокчейнов и криптобирж. Такие инциденты как сбои в работе блокчейнов и криптобирж сразу отражаются на курсе в негативном ключе. Курсы активов проседают и трейдеры, которые открыли длинные позиции, несут убытки. Предугадать их невозможно, но необходимо нивелировать риски с помощью диверсификации.

Новости, связанные с криптовалютами, также могут влиять на их доходность. Например, если компания объявляет о запуске новой криптовалюты или ее внедрении в какой-то бизнес, то это может привести к росту цены на данную криптовалюту. Как и внимание инвесторов: обращают ли они внимание на криптовалюту, насколько активно они делают это. Это согласуется с работой SockinandXiong (2019) [5], которые говорят о разных типах внимания: о положительном и отрицательном внимании. Проводятся разные тесты – поиск в Google для разных валют, поиск в Twitter и многое другое, чтобы измерить внимание, уделяемое криптовалютам. Есть доказательства влияния внимания, как положительного, так и отрицательного. Иногда всплеск может быть вызван новым апдейтом или заявлениями разработчиков.

Еще один из самых важных предсказателей доходности криптовалют – это *инерция (моментум)*. Проще говоря, что растет сейчас, продолжит расти. Моментум характерен для множества других классов активов: валют, сырья, акций. В статье «Cong, Li, and Wang» (2019) [16] утверждается, что моментум может возникнуть из-за того, что пользователи и люди, которые покупают криптовалюту сейчас, не полностью осознают возможную скорость ее принятия в качестве платежного средства, они не полностью осознают, насколько дополнительное преимущество сети, большего распространения криптовалюты будет востребовано будущими

пользователями. Криптовалюта внедряется медленно, но это создает моментум. Обнаружено, что, как и для других классов активов и в соответствии с теорией, существуют статистически значимые свидетельства того, что моментум на разных горизонтах имеет место на рынке криптовалют [7].

В последние годы криптовалюты прочно заняли своё место в портфелях инвесторов. И так как они значительно отличаются от привычных ценных бумаг, перед экономистами остро встаёт вопрос: от каких факторов все же зависит доходность криптовалют, вознаграждает ли криптовалютный рынок инвесторов большей доходностью за более высокую волатильность (колебания курса) и насколько сильно фондовый и криптовалютный рынки влияют друг на друга. Мнения экспертов значительно расходятся в определении объективных факторов.

Перед инвестированием накоплений в криптовалюту, инвестору необходимо понять, какой будет цена на конкретную монету через определенное количество времени. Если в традиционных активах, таких как акции и облигации, это можно спрогнозировать, хоть и с долей погрешности, то в случае с криптовалютой, данный процесс будет сложнее осуществить, поскольку на цену влияют другие факторы. К факторам, влияющим на цену криптовалюты относятся: законодательство, потеря доверия центральной власти, применение криптовалюты и материальное благополучие потенциальных инвесторов [8].

При рассмотрении криптовалюты к покупке опытные трейдеры, как правило, рассчитывают такие показатели как доходность и риск на основе исторических данных, используя статистику. Для проведения анализа необходимы исторические данные котировок криптовалют, такие как цена закрытия и открытия дня, а также минимальная и максимальная цена за день. Рассматриваемый период может начинаться от трех месяцев, но для более достоверного результата, многие трейдеры советуют брать данный период от одного года [9].

На практике используют большое количество методик вычисления оптимальной доходности и риска портфеля, некоторые из которых основаны на методике американского экономиста Гарри Марковица, получившего Нобелевскую премию в области экономики. Гарри Макс Марковиц придал будущей доходности и риску математическое выражение [10]. Применение данного метода позволяет вычислить риск вложения через колебание цен, что является волатильностью.

По теории Г. Марковица будущая доходность есть случайный показатель, точное выражение которой неизвестно. При чем, есть лишь вероятность, что случайный показатель преодолет то или иное значение. Наиболее осуществимое значение случайного показателя доходности называется математическим ожиданием, именно его Г. Марковиц сопоставил как будущий доход. В то время как, риск он определил, как дисперсию, а именно вариацию возможных цен [11]. Таким образом, чем выше разброс котировок цен, тем больше показатель риска.

Криптовалюты, такие как Биткойн или Эфириум, характеризуются высокой волатильностью и неопределенностью в отношении их будущей стоимости, что делает оценку рисков и возможной доходности сложной задачей. В этом контексте, теория Марковица может быть использована для создания разнообразных портфелей криптовалют, с тем чтобы снизить общий портфельный риск. В целом, теория Марковица и модернизация портфельной теории предоставляют инвесторам инструменты для принятия информированных решений относительно своих инвестиций, учитывая неопределенность в будущей доходности.

Новое исследование проводилось экономистами из Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» и они оценили влияние различных факторов на доходность криптовалют [12].

В проведенных исследованиях экономисты рассматривали множество факторов: изменение курсов валют и цен на драгоценные металлы, курс биткойна как крупнейшей криптовалюты, макроэкономические и сетевые факторы, «возраст» и размер капитализации конкретной криптовалюты, её чувствительность к снижению курсов остальных криптовалют и т.д., причём результаты не всегда были однозначными.

Новое исследование проводилось на обширной выборке из почти 2000 криптовалют, имеющих капитализацию более миллиона долларов. Для каждой из них авторы собрали дневные данные о курсе и рассчитали недельные доходности за период с 2014 по 2020 год, в течение которого криптовалюта имела достаточную капитализацию (то есть валюты могли находиться в выборке не весь срок). Начало периода совпадает с появлением достаточного для расчётов числа крупных криптовалют (в 2014 году их стало более 20), весь период охватывает как взлёты и падения криптовалютного рынка, так и первый год пандемии, – это позволяет надеяться, что результаты отражают реальные закономерности, а не краткосрочные тенденции рынка. Кроме того, исследователи собрали аналогичные данные для глобального фондового рынка.

Данные подтверждают, что криптовалюты имеют очень высокую волатильность: даже после отбрасывания небольшой доли самых высоких и низких значений встречаются валюты с недельной доходностью от -100% (то есть курс за неделю упал до нуля) до 7189%. Но вместе с тем средняя и медианная доходности криптовалютного рыночного индекса намного выше, чем у фондового индекса (88% и 73% против 12% и 20% годовых соответственно).

На основе собранных данных экономисты рассчитали несколько индексов, отражающих ситуацию на фондовом и криптовалютном рынках в целом (будет ли прибыльным портфель, содержащий все валюты или акции пропорционально их капитализации), связь доходности криптовалют с их размером (какие валюты в среднем растут быстрее: самые крупные по капитализации или самые мелкие)

и доходностью в прошлые периоды (стоит ли ожидать, что криптовалюта, курс которой повышался на прошлой неделе, продолжит расти и на этой), а также волатильность и неопределённость, вызванную изменениями в регулировании обращения криптовалют. Чтобы оценить вклад каждого фактора, исследователи разбили период наблюдения на перекрещивающиеся отрезки по полгода и на основании каждого из них пытались предсказать доходность на следующую за ними неделю, учитывая тот или иной набор факторов.

Расчёты показали, что для объяснения доходностей криптовалют динамика фондового рынка даже более важна, чем ситуация на самом криптовалютном рынке, хотя и те, и другие факторы значимо влияют на доходности. Причём криптовалюты более чувствительны к падению на рынке акций, чем к его росту. В то же время авторы не нашли значимой связи доходности криптовалют с другими привычными факторами фондового рынка: размера, стоимости, прибыльности, волатильности акций.

Авторы оценили, что портфель, состоящий из купленных маленьких криптовалют и проданных самых крупных криптовалют в короткую позицию, может приносить доходность до 61% годовых. А вот инерция (моментум), то есть предположение о том, что периоды роста и падения курса достаточно длительные, чтобы полагаться на них при принятии решений, оказалась плохим помощником в предсказании значимой доходности (так получилось из-за нескольких криптовалют, которые имели низкие показатели, но выстрелили в последние годы). Также авторы показали, что факторы глобального фондового рынка или рынка акций Северной Америки имеют большую объясняющую способность для криптовалютного рынка, нежели факторы фондовых рынков Европы и Азии [12].

Криптовалюты развиваются, их рынок достиг определенной зрелости, развиваются теории и практики, объем доступных данных, регулирование. И это захватывающая тема как для исследований, так и для практики. Ценообразование активов и другие финансовые инструменты могут и должны использоваться для понимания природы криптовалют. При анализе факторов, влияющие на доходность криптовалют, необходимо выявить максимальные пики роста, падения и провести анализ событий, которые привели к этому, выделить факторы, которые влияют на колебания стоимости криптовалют.

Учитывая текущую ситуацию глобального криптовалютного рынка 2022–2023 года и тот факт, что его можно охарактеризовать, как медвежий («Медведи» – это инвесторы, которые ожидают падения котировок, поэтому они зарабатывают на продаже активов, открывая короткие позиции), а так же в целом напряжённую экономическую обстановку на мировом уровне, которая вызвана нестабильной обстановкой на политической мировой арене и дестабилизацией рынков в виду приспособления к мировому кризису из-за ковид-19, характер-

ные для данной ситуации факторы, которые являются ценообразующими на данном временном промежутке – оказывают свое специфическое влияние на динамику цены.

Список литературы:

1. Криптовалюты: тренды, риски, меры / Банк России :Центральный банк Российской Федерации // Доклад для общественных консультаций – Москва, 2022. – Режим доступа: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/132241/Consultation_Paper_20012022.pdf#DFS_Crypto_money_2022_InDesign.indd%3A.22271%3A41491. Дата обращения 14.02.2023
2. Фетисова Т. В. Факторы, результаты и перспективы динамики курса биткоина в России / Т. В. Фетисова, В. Д. Фетисов // Финансовые исследования. – 2018. – №4. – С. 179–186. Дата обращения 15.02.2023
3. Сафиуллин М. Р. Разработка многофакторной прогностической модели развития глобального рынка криптовалюты / М. Р. Сафиуллин, Л. А. Ельшин, А. А. Абдукаева // Теоретическая и прикладная экономика. – 2018. – №3. – С. 151–161. Дата обращения 14.02.2023
4. Михайлов А. Ю. Ценообразование на рынке криптоактивов и взаимосвязь с фондовыми индексами / А. Ю. Михайлов // Финансы и кредит. – 2018. – Т.24. – №11. – С. 641–651.
5. Sockin, Michael and Xiong, Wei, A Model of Cryptocurrencies (March 2020). NBER Working Paper No. w26816;<https://ssrn.com/abstract=3550965>. Датаобращения 14.02.2023
6. Cong, Lin and Li, Ye and Wang, Neng, Token-based Platform Finance (May 3, 2021). Дата обращения 12.02.2023
7. <https://www.kommersant.ru/doc/4816481>. Дата обращения 12.02.2023
8. Casey, M. &Vigna, P. (2015). The age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain are challenging the Global Economic Order. – New York: St. Martin's Press Датаобращения 16.02.2023
9. Lawant, D. &Hougan, M. (2021). The Case for Crypto in an Institutional Portfolio.<https://f.hubspotusercontent00.net/hubfs/6150553/The%20Case%20for%20Crypto%20in%20an%20Institutional%20Portfolio%2008022021.pdf> Датаобращения 16.02.2023
10. Скрипниченко М. (2016). Портфельные инвестиции, учебное пособие, университет ИТМО. Санкт – Петербург Дата обращения 16.02.2023
11. Буренин А. (2008). Управление портфелем ценных бумаг. Учебник, НТО имени академика С. И. Вавилова. Дата обращения 16.02.2023
12. <https://iq.hse.ru/news/815740719.html>. Дата обращения 15.02.2023

HISTORICAL SCIENCES

ON THE ISSUE OF RECOGNITION OF ANCIENT AUTOCEPHALY AND THE PATRIARCHAL DIGNITY OF THE GEORGIAN CHURCH BY THE ECUMENICAL PATRIARCHATE

Japaridze A.,

Professor, Metropolitan

Georgian Technical University.

Head of Tbilisi State Technical University Training-Scientific Center of Theology

Kikvadze G.

PhD student, Georgian Technical University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10378925>

Abstract

The article discusses the issue of recognition of ancient autocephaly and patriarchal dignity of the Georgian Church. The initiator of the process of recognition of ancient autocephaly and the patriarchal dignity of the Georgian Church was His Holiness Patriarch of Georgia Ilia II.

After many years of struggle, the final recognition of the autocephaly of the Georgian Orthodox Church occurred in 1990. On January 7, 1990, after a service in Zion, Metropolitan Chrysostomos, who visited Georgia, officially announced the decision of the Ecumenical Patriarchate to recognize the historical autocephaly of the Georgian Apostolic Church and the patriarchal title of its head.

Then Catholicos-Patriarch Ilia II spoke. In his sermon, he emphasized the fact that the Georgian Church has been autocephalous since ancient times and was headed by a Catholicos.

Keywords: Georgian Church, autocephaly, patriarchal dignity

The initiator of the process of recognizing ancient autocephaly and the patriarchal dignity of the Georgian Church was His Holiness Patriarch Ilia II. Metropolitan Anania Japaridze has held various positions in the Patriarchate since 1981 and the last position, which dates back to this time, this era, was the chairman of the economic and financial department, he personally saw His Holiness the Patriarch every day, his opinion, his thinking, his mind, on what he worked on what was the most important painful issue for him, and observed that the work and thought of the Patriarch every day and every moment was a confirmation of the autocephaly of the Patriarchate of the world. He tried to find and obtain documents, letters, Gujars, they were scattered throughout what was then Georgia, some of them were in the state archive, some in the Institute of Manuscripts, some in the Patriarchate. It was chaos in all spheres, and the Patriarch gathered, organized and gave it a face. The Metropolitan's duty was to deliver letters from abroad and their brief contents to the Patriarch, and he saw that when letters arrived from Constantinople, he wrote not the word Patriarch, but the word: Unetaresi Catholicos Elijah. II was used. . Since this was repeated very often, Metropolitan Anania turned to the Patriarch on this topic. It was this question that interested the patriarch; he tried with all his might to assign the title of patriarch to our first hierarchy; he was worried that the first hierarchy of the Universal Church of Georgia was not mentioned as a patriarch. The Patriarch answered his question like this:

"This is precisely the main issue, that Constantinople does not recognize the dignity of the Patriarch of the Georgian Church, and I am working precisely on this topic."

After this, the Patriarch instructs Metropolitan Anania Japaridze to prepare the topic of autocephaly... He invents historical events of that time, notes:

„They loved our patriarch very much then, they loved him very much. For example, I remember very well, I was then the manager of the diocese, I led the Samtskhe-Javakheti diocese, which was a very large diocese. I was lucky and blessed the Safari Church there, which today is a monastery, and also blessed Vardzi. 200-300 years of Zarzma, where I founded a school and seminary. Our Patriarch, following Patriarch Nicholas VI of Alexandria and All Africa, visited Tbilisi, brought it as a guest to my diocese and brought it to the funeral. Safarah was not active at that time, and it was then that he said that it should be a cathedral, and not the small church that we had in Rabat. And by this I mean that I could see how much Nicholas VI loved him, saying:

- Yes, you are the patriarch, we will definitely meet in Constantinople.

The amazing authority and amazing personal abilities of our Patriarch, his love led to the fact that in 1990 our Church was granted autocephaly.

We have had autocephaly for centuries, we have always had it, constantly, and a miracle happened when at the beginning of the 19th century the autocephaly of our Church was abolished by the Russian Empire. What right did the Russian Empire have? As you know, in 1783 the Treaty of Georgievsk was signed between Russia and Georgia; it was a treaty of friendship, a friendly act. What did the Georgians demand? Georgians constantly asked the Russian Empire to help strengthen the army, give them weapons, and help them regain lost territories. And Russia promised that the Georgians would have their own independent state, promised that it would unite Georgia, return the lost

land and water, which today is called Saingilo, which was part of Char-Belakan, the nest of the Lekians. Russia promised to return this territory to Georgia, because it was our historical land and water, and most importantly, it promised to return Samtskhe-Saatabago, that is, Samtskhe-Javakheti, and this was a huge territory, starting with Erzurum, the northern part. modern Turkey. This is what is written in the agreement, it is written that Russia recognized the Bagrationi as the permanent holders of the royal throne of Georgia, it is also written that it will help with weapons and create a strong army, and who would not sign such an agreement?

We can say that the Russians entered Georgia with such an agreement and, of course, it was violated, they violated the terms of the agreement. We were promised the integrity of the state and the complete destruction of statehood.

We, the Georgian people, have always had our own state, it was and is a source of our pride. Although after the 11th century almost no people of the Caucasus had a state, we were the only ones. We even had states, that is, there were several Georgian states and they were all destroyed.

1. The Bagrations were promised that they would be on the royal throne forever, and they canceled this, and then they approached the church, as you say, in 1811 they abolished the autocephaly of the Georgian Church, of course illegally, they had no right, because this decision could have been adopted only at the World Church Assembly, I repeat once again that the imperial court did not have the right to abolish the autocephaly of the Georgian Church.

In 1963, Catholicos-Patriarch Ilia II, who was still the creator bishop, at the Forum of Orthodox Churches on the island of Rhodes noted the disrespect for the Georgian Church, since they did not officially recognize the autocephaly of the Georgian Church. At the invitation of Catholicos-Patriarch Ilia II, on June 1-4, 1978, a delegation of the Ecumenical Patriarchate headed by Metropolitan Meliton of Chalcedon was in Tbilisi. The first serious negotiations on the recognition of autocephaly took place in the Patriarchate of Georgia. Georgian scientists were present at the meeting; Professors: M. Lortkipanidze, N. Lomouri, O. Japaridze, P. Zakaraya, Sh. Lom-Sadze, I. Sikharulidze, G. Mamulia, N. Asatiani, R. Siradze, A. Bogveradze, D. Gogoladze, T. Beradze, I. Lolashvili, B. Lominadze. On behalf of the Patriarch, Georgian scientists had to study the history of the Apostolic Church of Georgia, since it was necessary to resolve the issue of recognition of autocephaly.

On May 2-8, 1979, Catholicos-Patriarch Ilia II and his retinue were in Istanbul at the invitation of His Holiness Demetrius, Ecumenical Patriarch of Constantinople. At the meeting, His Holiness and Blessed Ilia II said: "When the Ecumenical Patriarchate of Constantinople sends us a letter or congratulations, the Catholicos-Patriarch of All Georgia, as he has been called since the 5th century, is incorrectly mentioned... The Georgian Church must legitimately take its place. When a violation of the place of belonging occurs, this affects the Georgian Apostolic Church and its authority

throughout the world... We want this issue to be resolved once and for all.

During this period, the visits of the heads of Orthodox churches to Georgia were of great importance. The main issue at the meetings with them was the recognition of autocephaly and the place of the Georgian Church in the diptych.

Regarding his place in the diptych, Catholicos-Patriarch Ilia II asked for written support, and his request was answered positively by: Patriarch of All Rus' Pimen (IX 29, 1982), Metropolitan of Prague and Czechoslovakia Dosifei (1982 16.VII), Patriarch Maxim of Bulgaria (16.V, 1982), Pope and Patriarch of Alexandria and All Africa Nicholas V (1982, 1.IX). The letter of the Jerusalem Patriarch Diodorus is noteworthy: "I would like to remind you that with the unanimity of the local Orthodox Churches, the martyred, but at the same time glorious Georgian Patriarchate must take its rightful place in the diptych of the Ecumenical Patriarchate of Constantinople."

The final recognition of the autocephaly of the Georgian Orthodox Church occurred in 1990 after many years of struggle. On January 7, 1990, after a service in Zion, Metropolitan Chrysostomos, who was on a visit to Georgia, officially announced the decision of the Ecumenical Patriarchate to recognize the historical autocephaly of the Apostolic Church of Georgia and the patriarchal title of its head. The next day, January 8, His Holiness and Blessed Ilia II read the final text. Instead of the words "I admit" and "I acknowledge," "I affirm" and "I declare" were written all over the place. In addition, according to one of the latest articles, the Georgian Church was supposed to receive chrism from the Church of Constantinople. The argument continued. The Greek Metropolitan corrected this with his own hands, but noted that the issue of Myron was beyond my competence and strength. Catholicos-Patriarch Ilia II strictly stated regarding myrrh: "According to historical documents available in Georgia, myrrh has been prepared since the 8th century. There are hypotheses that push this date back to an even earlier era... I do not doubt your words, but I must inform you that neither I, nor Demetrius I, nor any of us are immortal at all. I cannot leave a controversial issue for posterity. Who will forgive me if today with one signature I revoke the right received many centuries ago?~

Finally, it was agreed that if the Synod of the Church of Constantinople agrees to the option proposed by the Georgian Church, then Metropolitan Chizostom will send a telegram, and on March 4, an Orthodox holiday in Istanbul, the relevant documents will be solemnly presented. handed over to the head of the Georgian Church. On March 1, the delegation of the Georgian Church left Tbilisi for Moscow. After receiving visas, the delegation flew on March 3, first to Berlin and then to Istanbul. The delegation included: 1. Catholicos-Patriarch of All Georgia Ilia II, 2. Metropolitan of Tskhum-Abkhazia David (Chkadua), 3. Archbishop of Kutel-Gaenatsky Kalistrat (Margalitashvili), 4. Rector of the Theological Faculty Protopresbyter George (Gamrekeli). Seminary and Academy, 5. Archdeacon of the Zion Cathedral Amiran Amiranashvili, 6. Greek translator of the Patriarchate Tamar Meskhi, 7.

Secretary of Foreign Affairs of the Patriarchate Boris Gagua.

On March 3, Patriarch of Constantinople His Holiness Demetrius I received the Georgian delegation at the Constantinople residence. The chapel took place, after which the secretary of the Holy.

The recognition of autocephaly of the Georgian Church was soon followed by a natural response from the state. According to the resolution of the Council of Ministers of the Georgian SSR dated April 12, 1990 No. 183: Article 2. Since the Georgian Orthodox Church is autocephalous, it is established that the accounting of the Orthodox Churches in Georgia, their property and funds is carried out independently by the Patriarchate of the Georgian Orthodox Church. According to Article 3, all religious buildings on the territory of Georgia, together with their real and movable property, were declared the property of the Georgian Church.

After the declaration of independence, the basis for a constitutional agreement between church and state was laid. In this regard, the Holy Synod of the Georgian Church determined: since in 1801 Sakartvelo illegally lost its state independence, and in 1811 - church independence... Today, when historical justice is being restored, the Apostolic Orthodox Church of Georgia believes that religious politics, implemented during the

period of annexation, and other actions cannot be considered legal, and reserves the right to declare the restoration of the situation (status quo) before the loss of independence within its canonical limits.

On October 14, 2002, at the Patriarchal Cathedral of Svetitkhovli in Mtskheta, a constitutional agreement was signed between the state of Georgia (President Eduard Shevardnadze) and the Apostolic Autocephalous Orthodox Church of Georgia (Catholic Patriarch Ilia II). The constitutional treaty recognizes the Georgian Orthodox Church as a legal entity of public law and defines the powers of the church in the spheres of culture, education, defense and justice. Orthodox churches, monasteries, land plots, church treasures in museums and warehouses are declared the property of the church.

References:

1. Metropolitan Anania Japaridze. "Diptych and Diaspora". Tbilisi, 2009, 81 p.
2. Metropolitan Anania Japaridze. "History of the Apostolic Church of Georgia." Tbilisi 2009, Alilo Publishing House, 431 p.
3. Vardosanidze S. Catholicos-Patriarch of All Georgia Ilia II. Tbilisi, 2009.
4. Vardosanidze S. Georgian high priests (XX-XXI centuries) first edition, Tbilisi, 2010.
5. Metreveli r. The patriarch is the spiritual father of the nation. "Artanuji". Tbilisi, 2008.

JURISPRUDENCE

ӘОК

SOCIAL COMPULSORY HEALTH INSURANCE

Bisenbayev A.,
Kenes Zh.,
Sirashov A.,
Zulkhairova Zh.,
Izimov A.,

*Educational program" jurisprudence", 4rd year students
Atyrau University named after H. Dosmukhamedov, Atyrau, Kazakhstan*

Mukhanova A.

*Head of the scientific article
Master of Law, Senior Lecturer at the Department of Civil Legal Discipline,
Atyrau University named after. Kh. Dosmukhamedova*

ӘЛЕУМЕТТІК МІНДЕТТІ МЕДИЦИНАЛЫҚ САҚТАНДЫРУ

Бисенбаев А.А.
Кенес Ж.А.
Сирашов А.А.
Зулхайрова Ж.И.
Ізімов А.

*«Құқықтану» білім беру бағдарламасы., 4 - курс білім алушылары Х.
Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан*

Мұханова А.Т.

*Ғылыми мақала жетекшісі
магистр юридических наук, старший преподаватель кафедры "Гражданско-правовой дисциплины",
Атырауский университет им. Х. Досмұхамедова
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10379043>*

Abstract

To study the state of the insurance sector of the economy of the Republic of Kazakhstan as the most important component of the financial market and innovations in the field of medical insurance, ensuring the development of the economy, and to develop new directions of development, focused respectively on creating conditions for strengthening the stability of the financial market and protecting the population; analysis of the new system of compulsory medical insurance. Methodology. The work is the result of research conducted by the author in the period from 2013 to 2015. in analytical materials of statistical and financial statements from Kazakhstani and foreign sources. The work includes classical methods such as financial analysis (DCF analysis, comparative and factorial methods).

Self / value. The article presents and analyzes in practice the trends in the development of the insurance segment of the economy of Kazakhstan for a number of years on the example of insurance companies. The role and place of the insurance market in the economy of the Republic of Kazakhstan is studied, the role of the insurance market and the coordinating role of the created health insurance fund are evaluated.

Аннотация

Изучение состояния страхового сектора экономики РК как важнейшей составляющей финансового рынка и инноваций в области медицинского страхования, обеспечивающих развитие экономики, и разработка новых направлений развития, ориентированных соответственно на создание условий для укрепления стабильности финансового рынка и защиты населения; анализ новой системы обязательного медицинского страхования. Методология. Работа является результатом исследований, проведенных автором в период с 2013 по 2015 годы. в аналитических материалах статистической и финансовой отчетности казахстанских и зарубежных источников. Работа включает классические методы, такие как финансовый анализ (DCF-анализ, сравнительный и факторный методы).

Самость / ценность. В статье представлены и проанализированы на практике тенденции развития страхового сегмента экономики Казахстана в течение ряда лет на примере страховых компаний. Изучается роль и место страхового рынка в экономике РК, оценивается роль страхового рынка и координирующая роль создаваемого фонда медицинского страхования.

Keywords: Insurance sector; compulsory medical insurance; "medical insurance fund" (FOMS); contributions to the FOMS fund.

Ключевые слова: Страховой сектор; обязательное медицинское страхование; "фонд медицинского страхования" (ФОМС); отчисления в фонд ФОМС.

Әлемдік және ұлттық экономикадағы қарқынды өзгерістер қаржы нарығының сегменттерінде де сөзсіз өзгерістерге әкеледі. Бұл үрдіс сақтандыру нарығына да әсер ете алмайды. Ол заңнамадағы реформаларға байланысты қатты қызып кетті, оған девальвациялық "әткеншектер" де қосылды.

	2021 ж.		2022 ж.		2023 ж.		2022/ 2023 жж.
	млн тенге	Үлесі, %	млн тенге	Үлесі, %	млн тенге	Үлесі, %	
Барлығы, оның ішінде:	211 513,1	100,0	253 072,6	100,0	263 082,9	100,0	8,5
міндетті сақтандыру	48 679,6	23,0	53 118,6	21,0	67 845,1	25,8	10,5
ерікті жеке сақтандыру	85 155,0	40,3	92 111,9	36,4	73 596,3	28,0	3,7
ерікті мүлктік сақтандыру	77 678,5	36,7	107 842,1	42,6	121 641,5	46,2	10,5

Сақтандыру нарығында қомақты қаражат: 263082,9 млн теңге 2023 жылдың тамызына қарай жинақталған, егер қаржы нарығының басқа сегменттерімен салыстыратын болсақ, онда, әрине, көрсеткіштер қарапайым болып көрінетін болады: банк нарығының көрсеткіштері — 141 млрд теңге, зейнетақы нарығының көрсеткіштері — 4 985,2 млрд теңге. Бірақ сақтандыру сыйлықақылары міндетті емес, сомасы бойынша соншалықты тұрақты және Үлкен емес екенін және сақтандыру нарығына деген сенім объективті себептерге байланысты онша жоғары емес екенін ескере отырып, көрсеткіштер жаман емес.

Жылдан жылға түсімдер сомасы өсуде, нарық дамуда.

Көптеген мәселелерді шешуге арналған міндетті медициналық сақтандыруды енгізу бөлігінде реформалауға келетін болсақ, бұл бағыттағы алғашқы қадамдар қазірдің өзінде жасалуда [1].

29.08.2015 жылғы "Міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыру туралы" Қазақстан Республикасының Заңы № 693 күші жойылды, ал "Міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыру туралы" Қазақстан Республикасының 16.11.2015 № 405V Заңы қолданысқа енгізілмеді. Осы Заң міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыру жүйесінде туындайтын қоғамдық қатынастарды реттеуге арналған ["Міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыру туралы" Қазақстан Республикасының 29.08.2015 № 693 Заңы; Қазақстан Республикасының 16.11.2015 № 405V Заңы "Міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыру туралы"].

Осы белгісіздік жағдайында біз міндетті медициналық сақтандырудың кейбір аспектілеріне анықтық беруге тырысамыз. Алдымен ұғымдарды шешейік.

Әдебиеттерде медициналық сақтандырудың нақты анықтамасы жоқ.

Сонымен, И.М.Назарчук келесі анықтаманы береді:

"Медициналық сақтандыру-кез-келген себеппен, соның ішінде ауруға және медициналық көмекке байланысты денсаулықты жоғалту үшін сақтандыру бар" [2, 72-бет].

Л.Г.Скамай медициналық сақтандыруды міндетті және ерікті деп бөледі. "Міндетті

Қазақстанның қаржы нарығының сақтандыру сегменті, әрине, серпінді дамуда және жақсы нәтижелер көрсетуде, бірақ бәсекелестік жоқ жағдайда дамып, "өз шырынында" қайнап, сапалы жаңа деңгейге шыға алмайды (кесте. 1).

медициналық сақтандыру мемлекеттік әлеуметтік сақтандырудың ажырамас бөлігі болып табылады және Ресей Федерациясының барлық азаматтарына міндетті медициналық сақтандыру қаражаты есебінен медициналық және дәрілік көмек алуға тең мүмкіндіктер береді. Ерікті медициналық сақтандыру ерікті медициналық сақтандыру бағдарламалары негізінде жүзеге асырылады және азаматтарға міндетті медициналық сақтандыру бағдарламаларында белгіленгеннен тыс қосымша және өзге де медициналық қызметтер алууды қамтамасыз етеді" [3, 218-бет].

В.В.Шаховтың оқулығында мемлекеттік жауапкершілік тұрғысынан анықтама берілген: "міндетті медициналық сақтандыру-бұл мемлекеттік әлеуметтік сақтандырудың құрамдас бөлігі, ол барлық азаматтарға міндетті медициналық сақтандыру бағдарламаларына сәйкес келетін көлемде және шарттарда міндетті медициналық сақтандыру қаражаты есебінен ұсынылатын медициналық және дәрілік көмек алу мүмкіндігін қамтамасыз етеді" [4, 295 бет].

К.К.Журиковтың оқулығында неғұрлым жалпыланған және нақты анықтама берілген: "кез келген себеппен, оның ішінде ауруға байланысты денсаулығын жоғалтқан жағдайда сақтандыру" [5, 255-бет].

ҚР заңында мынадай ұғым бекітілген:

"Міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыру-әлеуметтік медициналық сақтандыру қорының активтері есебінен медициналық қызметтерді тұтынушыларға медициналық көмек көрсету жөніндегі құқықтық, экономикалық және ұйымдастырушылық шаралар кешені" [29.08.2015 ж. "Міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыру туралы" Қазақстан Республикасының Заңы № 693, Қазақстан Республикасының 16.11.2015 жылғы Заңы № 405, "Міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыру туралы"].

Бұл бізге өз анықтамамызды тұжырымдауға мүмкіндік берді. Міндетті медициналық сақтандыру-бұл тегін негізде алынатын кепілдендірілген медициналық қызметтердің белгілі бір заңмен бекітілген тізімі, бұл ретте халықтың әлеуметтік қорғалмаған топтарын қоспағанда, тұтынушыға қосымша қызметтер алу үшін тұрақты жарналар үшін жауапкершілік жүктеледі.

Белгілі бір жағдайларда біз сене алатын қызметтер кешені және осы қызметтерді алушылардың қаражаты (аударымдары) жинақталатын белгілі бір қор көзделеді.

Медициналық сақтандыру медициналық сақтандыру ұйымымен тиісті шарт болған кезде сақтандыру жағдайы (денсаулығына байланысты проблемалар) туындаған кезде азаматқа медициналық қызметтердің белгілі бір көлемін тегін ұсынуға кепілдік беруге мүмкіндік береді, өйткені медициналық мекеме сақтандыру жағдайын төлеу бойынша шығындарды көтереді.

Қазіргі уақытта денсаулық сақтау жүйесінің мемлекеттің, жұмыс берушінің және медициналық қызметтерді тұтынушының қатысуы тұрғысынан үш негізгі экономикалық моделі бар:

- * жеке медициналық сақтандыруды пайдалана отырып, нарық қағидаттарына негізделген ақылы медицина;

- * бюджеттік қаржыландыру жүйесі бар мемлекеттік медицина;

- * көп арналы қаржыландыру жүйесімен нарықтық реттеу қағидаттары қолданылатын Денсаулық сақтау жүйесі.

Сондықтан Денсаулық сақтау саласындағы реформалар бюджеттік қаржыландыру жүйесі бар мемлекеттік медицина моделінен жұмыс берушінің және сақтандырылушының жауапкершілігімен мемлекеттің қатысуы синтезделетін интеграцияланған модельге көшуді көздейді.

Мұндай модельді әлеуметтік сақтандыру немесе халықтың денсаулығын интеграцияланған сақтандыру жүйесі ретінде анықтауға болады. Оны интеграцияланған экономика қағидатына негізделген жүйе ретінде сипаттауға болады, мұнда медициналық қызметтер нарығы әлеуметтік кепілдіктер бере отырып, мемлекеттік реттеу синтезіне, сондай-ақ халықтың барлық топтары үшін медициналық көмектің қолжетімділігіне негізделген. Бірақ мемлекеттің медициналық сақтандыру қорын қаржыландыруға кепілдік беруіне қатысуымен Елдің барлық халқын міндетті медициналық сақтандыруға құқықтар қалады. Медициналық қызметтер нарығының функциясы медициналық қызметтерді тұтынушылар үшін таңдау еркіндігін бере отырып, мемлекет кепілдік берген тізбеден тыс халықтың қажеттіліктерін жабудан тұрады. Сақтандыру ұйымдарының жинақталған қаражатынан, жалақыдан аударымдардан, мемлекеттік бюджет шығыстарынан тұратын медициналық сақтандыруды қаржыландырудың осы (интеграцияланған) жүйесі әлеуметтік сақтандыру медицинасының қаржы базасының қажетті икемділігі мен тұрақтылығын қалыптастырады.

Бұл модель Германия, Франция, Нидерланды, Австрия, Бельгия, Голландия, Швейцария, Канада және Жапонияның Денсаулық сақтау жүйелерінің мысалында айқын көрсетілген.

Әлеуметтік сақтандыру моделіне мемлекеттік және нарықтық модельдер синтезінің белгілері енгізілген. Бұл жағдайда екпін бір жағынан да, екінші жағынан да болуы мүмкін. Модельде

мемлекеттік немесе нарықтық жүйенің көбірек принциптері болуы мүмкін.

Осылайша, нарықтық модель бәсекелестікті дамытады, бұл сапаны арттыруға, инновациялық шешімдерді іздеуге және енгізуге, тиімді жолдарды табиғи іріктеуге, қызмет көрсетудегі басқарушылық инновацияларға жағдай жасайды. Медициналық қызметтерді тұтынушылар үшін елеулі алаңдаушылық бар: медицина шығындарының шамадан тыс өсуі, мемлекеттік бақылауды жүзеге асырудың қиындығы, артық өндіріс дағдарысының туындау қаупі, қызметтерді таңу, емдеуді жосықсыз әдістердің алғышарттары, аурудың алдын алуға жеткіліксіз назар аудару және ең бастысы, медицинаға тең емес қол жеткізу.

2017 жылы Қазақстанда әлеуметтік медициналық сақтандыруды бірнеше кезеңмен енгізу жоспарлануда. Негізгі идея-мемлекеттің, жұмыс берушінің, азаматтың және өзге де көздердің қаражаты есебінен денсаулық сақтауды қаржыландыру қағидатын енгізу. Осылайша, олардың денсаулықты сақтауға бірлесіп қатысуы жүйелендірілуі керек.

Қазақстандық денсаулық сақтау жүйесінің бұл реформаға қаншалықты дайын екендігін ҚР СР ДСМ медициналық қызметтерге ақы төлеу комитетінің Алматы қаласы бойынша департаментінің жұмысы бойынша бағалауға болады.

Міндетті медициналық сақтандыруды енгізудің негізгі шарты күшті қаржылық негіз құру болып табылады, өйткені экономикасы жеткіліксіз дамыған мемлекет бұл міндетті орындай алмайды. Бүгінде Қазақстан негізгі макроэкономикалық көрсеткіштер: ЖІӨ өсімі, жұмыссыздықтың төмендеуі, инфляцияның төмен деңгейі бойынша жақсы нәтижелер көрсетіп отыр. Әлемдік экономикалық дағдарысқа қарамастан,

мемлекет әлеуметтік кепілдіктерге (білім беру, денсаулық сақтау, зейнетақымен қамсыздандыру және т.б.) қатысты шараларды толық көлемде жүргізеді және жақсы нәтижелерге қол жеткізеді.

Қазақстанның жаңа ғылыми жетістіктер мен технологияларға, инновациялық тәсілдерге негізделген заманауи Денсаулық сақтау жүйесін құрмай, әлемнің дамыған 30 елінің қатарына кіруі мүмкін емес.

2010 жылдан бастап Қазақстан Республикасының денсаулық сақтаудың бірыңғай ұлттық сис - тақырыбын (ЕЧНЗ) енгізумен ел азаматтарының денсаулығын жақсартуға бағытталған түбегейлі өзгерістер жүргізілді. Осы шаралардың барлығы қазақстандық денсаулық сақтау жүйесінің беделін арттыруға ықпал етті және медициналық қызмет көрсетудің жаңа моделіне көшу үшін негіз берді [6].

2023 жылғы мемлекеттік бюджетте денсаулық сақтауға 30 570 231 мың теңге (жалпы сомасы 7 080 294 232 мың теңге) салынды, бұл 0,4% - құрайды, ал қорғанысқа небәрі 0,2% - ы бөлінді. Егер басқа елдермен салыстыратын болсақ, онда Ресейде осындай шығындар 1-2% құрайды, алыс шет елдерде — бюджеттің 15% дейін [7].

Жоғарыда айтылғандардан көріп отырғанымыздай, денсаулық сақтауға арналған мемлекеттік бюджет қаражаты өте қымбат сала болып табылады, ал мемлекет, тіпті ең тиімді және дамыған экономикасы болса да, азаматтарды әрқашан тегін және сапалы медициналық көмекпен қамтамасыз ете алмайды. Сондықтан қаржыландырудың жаңа моделі қажет. Бүгінгі таңда қазақстандық медицинада ерікті медициналық сақтандырудың кейбір элементтері бар бюджеттік модель бар.

Әрбір дерлік медициналық мекемеде ақылы бөлім бар. Осылайша, пациенттер төлеуге болатын мамандарға жүгінуге итермелейді. Полис болған кезде медициналық көмек алу үшін медициналық сақтандыру жағына жасалған қадам да табиғи көрінеді. Бұл процесті қамтамасыз ету және жеңілдету үшін мемлекет қана емес, пациенттің өзі де, оның жұмыс берушісі де бір тізбекте. Осылайша, Республика азаматының денсаулығы үшін үш тарап та ортақ жауапкершілікте болады.

Тұжырымдамадан көрініп тұрғандай, өңірге және тұрғылықты жеріне қарамастан әрбір қазақстандық алғашқы медициналық-санитарлық көмекті (МСАК) ала алады. Яғни, дәрігерге алғашқы қабылдауға келген пациентке республикалық бюджеттен қаржыландырылатын білікті медициналық көмек алуға кепілдік беріледі.

Сонымен қатар, ірі қалаларда да, аймақтарда да дәрігерлер мен медбикелердің қазіргі тапшылығы кезінде денсаулық сақтау қызметкерлерінің біліктілігі белгілі бір қиындық тудырады. Оны шешу үшін мемлекет бюджетке мемлекеттік денсаулық сақтау ұйымдары кадрларын даярлауға және қайта даярлауға, олардың біліктілігін арттыруға қаражат бөлді. Дәрігерлер мен медбикелерді міндетті сертификаттау да жүргізіледі.

Денсаулық сақтау реформасының кейбір элементтері қазірдің өзінде пысықталып, енгізілді (дәрігер мен медициналық ұйымды еркін таңдау, емдеуге жатқызу күнін автоматты түрде анықтай отырып, емдеуге жатқызу бюросы порталының жұмысы, "пациентке ақша" қағидаты, ақпараттандыру және электрондық базалар мен порталдар құру, электрондық "қағазсыз" құжат айналымын енгізу және т.б.). Сондай-ақ, пациентті белгілі бір кезеңнен кем емес (6 ай) ауыстыру мүмкіндігімен емханаға бекіту принципі қолданылады., 1 жыл).

Зейнеткерлерге, мүмкіндігі шектеулі жандарға және балаларға медициналық көмектің барлық көлемін алу мәселелерінде ынтымақтастық қағидаты қолданылатын болады. Қазақстанда енгізілетін сақтандыру моделі өте икемді болады. Мысалы, бүгін адам жұмыс істейді және жалақысынан шегерім жасайды, ал ертең ол зейнеткер, бірақ бәрібір медициналық көмек алады. Немесе, мысалы, емделуге мемлекет төлейтін баланы алайық. Ол өсіп, жұмыс істей бастағанда, бұл қаражат медициналық сақтандыру қорына қайтарылады.

Осылайша, медициналық қызметтер әрекет етеді:

* Біріншісі-негізгі пакет республикалық бюджеттен қаржыландырылатын медициналық көмектің мемлекет кепілдік берген көлемі.

* Екіншісі-ұсынылатын сақтандыру пакеті жаңадан құрылған медициналық сақтандыру қорынан. Бұл амбулаториялық-емханалық көмек, стационарлық көмек (әлеуметтік маңызы бар ауруларды қоспағанда), стационарды алмастыратын көмек (әлеуметтік маңызы бар ауруларды қоспағанда), қалпына келтіру лечение және медициналық оңалту, паллиативтік көмек және мейірбикелік күтім, жоғары технологиялық көмек.

Осы пакеттерден басқа, азаматтар ерікті сақтандыруға қатысқан кезде медициналық қызметтерді келісімшарт негізінде ала алады.

Бұл ретте мемлекет экономикалық белсенді емес халық үшін, жұмыс берушілер — жалдамалы жұмыскерлер, жұмыскерлер және салық органдарында тіркелген өзін— өзі жұмыспен қамтыған азаматтар үшін-өздері үшін жарналар енгізетін болады.

Халықаралық тәжірибеде қабылданған жеке міндетті медициналық сақтандыру нысандары [8]:

1. Премиум (premium).
2. Франчайзинг (deductible).
3. Төлем (copayment).
4. Бірлескен сақтандыру (coinsurance).
5. Ақшалай төлем лимиті (outofpocket limit).
6. Жылдық лимит (annuallimit) [9].

Шетелдік тәжірибені қарастыра отырып, кейбір оң нәтижелерді ескеруге болады. Мысалы, Ресей Федерациясында Алғашқы медициналық-санитарлық көмектен басқа (профилактикалық және жедел медициналық көмекті қоса алғанда) тұрғындарға Ресей бюджеті есебінен медициналық көмектің келесі түрлері ұсынылады:

* көрсетілетін жедел медициналық көмек жедел медициналық жәрдем станциялары (бөлімшелері, пункттері) ;

* мамандандырылған диспансерлерде, ауруханаларда көрсетілетін амбулаториялық-емханалық және стационарлық көмек (жыныстық жолмен берілетін аурулар; терінің жұқпалы аурулары, туберкулез; жүре пайда болған иммун тапшылығы синдромы; психикалық және мінез-құлық бұзылыстары; наркологиялық аурулар);

* медициналық қызметтің қымбат түрлерін көрсету

көмек (олардың тізбесін денсаулық сақтау комитеті бекітеді);

* эпидемиологиялық көрсеткіштер бойынша декреттелген контингент пен халықты вакцинациялау және алдын алу;

* профилактикалық флюорографиялық тексеру (туберкулез ауруын ерте анықтау мақсатында);

* туа біткен ауытқулар, даму ақаулары кезіндегі медициналық көмек (Денсаулық сақтау комитеті бекітетін тізбеге сәйкес);

* стоматологиялық және онкологиялық медициналық көмек (Ресей Федерациясының Денсаулық сақтау комитеті бекіткен тізімге сәйкес) [10].

Осылайша, көріп отырғаныңыздай, Ресей Федерациясының бюджеті есебінен ұсынылатын қызметтердің тізімі ҚР-да жоспарланғаннан әлдеқайда кең. Ресей Федерациясындағы медициналық сақтандыру-бұл денсаулық сақтау қызметкерлерінің жалақысының автоматты түрде өсуі ғана емес, пациенттерге көрсетілетін нақты медициналық қызметтер үшін нақты төлем. Осылайша, бұл Ресей Федерациясындағы Денсаулық сақтау жүйесін құрылымдық қайта құруға мүмкіндік беретін экономикалық тұтқаға айналады және оқулық сияқты отандық міндетті сақтандыру жүйесін құруға болатын нақты және мұқият тәжірибе [11, 300 б].

Міндетті медициналық сақтандыру 1991.06.28 № 1499-І Федералды Заңымен реттеледі "Ресей Федерациясындағы азаматтарды медициналық сақтандыру туралы" (24.07.2009 ж. ред.), оның негізгі принциптерінің бірі коммерциялық емес сипатта болды. Яғни, сақтандыру ұйымдары заң талаптарына сәйкес міндетті медициналық сақтандыру бойынша қызметті коммерциялық емес негізде жүзеге асырады, сондықтан алынған барлық пайда міндетті медициналық сақтандыру жүйесінің қаржылық резервтерін толықтыруға жұмсалады [3, 226-бет].

Польша тәжірибесі де қызықты болуы мүмкін. Онда Польшадағы медициналық қызметтерге жеке тұлғалардың шығындарын қаржыландыру құралы ретінде медициналық жинақ шотын (МСС) ашатын жүйе жұмыс істейді. Денсаулық сақтауды қаржыландыру тетігі болып табылатын МСС болашақта медициналық қызметтерге ақы төлеу мақсатында жеке жинақтарды жинақтауға негізделген.

Негізгі фактор-жинақ жинайтын ерікті МСК бар аспект. Оларды жеке адамдар емдеуді қаржыландырудың кепілі ретінде қарастырады, атап айтқанда зейнеткерлікке шыққаннан кейін. МСС тұжырымдамасы мен механизмі, сондай-ақ МСС-ты белгіленген максималды сомаға медициналық сақтандырумен біріктіретін жаңа қаржылық өнім енгізілуде. Оның пациенті өздігінен төлей алады (белгіленген уақыт аралығында медициналық қызметтердің белгілі бір спектрі үшін; осы шектен тыс шығындарды медициналық сақтандыру бағдарламасы төлейді). МСС иесінің медициналық шығындарының қысқартылған құны күтілетін шығыстарды, макроэкономикалық индикаторларды және өмір сүру ұзақтығын ескере отырып бағаланады [12].

Міндетті ай сайынғы жарналарды жинақтау үшін ҚР ДСӘДМ Медициналық қызметтерге ақы төлеу Комитетінің базасында коммерциялық емес акционерлік қоғамның ұйымдық-құқықтық нысанындағы әлеуметтік медициналық сақтандыру қоры құрылатын болады. Оның құрылтайшысы және жалғыз акционері ҚР Үкіметі болады.

Реформа мемлекеттің халықтың әлеуметтік осал топтарына жататын азаматтардың санаттары үшін-жалақының орташа мәнінің 7% - средства қаражат салуын көздейді. Айта кетейік, жарна мөлшерлемесінің шамасы кезең - кезеңімен көтеріледі: 4% — 2017 ж., 5% — 2018 ж., 6% — 2023 ж., 2024 ж.— 7% .

Жұмыс берушілер ставкасының жалпы мөлшері табыстың 5% мөлшерінде көзделген, аударымдар 2017 жылы 2% - дан, 2018 жылы 3% - дан, 2019 жылы 4% - дан басталады және 2020 жылдан бастап 5% - ға жетеді. Бұл ретте осы аударымдар корпоративтік табыс салығын есептеу кезінде шегерімдерге жатқызылатын болады, жұмыс берушіге жалпы нақты жүктеме 2017 жылы— 1,6%, 2018 жылы— 2,4%, 2019 жылы— 3,2% және 2020 жылдан бастап— 4% құрайды.

Жұмысшылар үшін жарна мөлшерлемесі олардың табысының 2% құрайды, бірақ олардың аударымдары 2019 жылдан— 1%, 2020 жылдан— 2% басталады [10].

Осылайша, жұмыс істейтін халыққа аударымдар ауыр ауыртпалыққа жатпайды, дегенмен соңғы жылдары халықтың табысы өспегенін және девальвация ҚР азаматтарының жұмыс істейтін бөлігінің әл-ауқатына айтарлықтай әсер еткенін атап өткен жөн.

Айта кету керек, пайыздар аударыла бастайтын болжамды сома ең төменгі жалақының 15-тен аспауы керек.

Заң міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыруды енгізу мерзімдерін өзгертуге бағытталған. Осы Заң жобасымен жұмыс берушілердің қорға жарналарын төлеу мерзімі 2017 жылғы 1 қаңтардан 2017 жылғы 1 шілдеге, мемлекет аударымдары 2017 жылғы 1 шілдеден 2018 жылғы 1 қаңтарға ауыстырылады.

МӘМС жүйесінде жеке тұлғалардың медициналық көмек алу құқығы және денсаулық сақтау ұйымын таңдау, медициналық көмектің көлемін анықтау 2018 жылғы 1 қаңтардан бастап қолданысқа енгізіледі.

Міндетті медициналық сақтандыру жүйесі ҚР-ға 1996 жылы енгізілгенін және 3 жылға созылғанын назардан тыс қалдыруға болмайды. ФОМС-ты басқарған Т.Иманбаев қорда жинақталған қаражатпен қашып кетті. Сондықтан халықтың сенімі айтарлықтай бұзылды, бұл жүйені енгізудегі қиын сәттердің бірі. Бұрын болған оқиғаның қайталануын болдырмау үшін барлық кемшіліктерді ескеретін тиісті құқықтық нормативтік-құқықтық база қажет.

Әлеуметтік медициналық сақтандыру қорына жарналарды төлеуден халықтың әлеуметтік осал топтары азаматтарының кейбір санаттары (балалар, көп балалы аналар, ҰОС қатысушылары, мүгедектер, тіркелген жұмыссыздар, интернат оқушылары, бала күтімі бойынша демалыстағы әйелдер, зейнеткерлер, әскери қызметшілер және т.б.) босатылады.

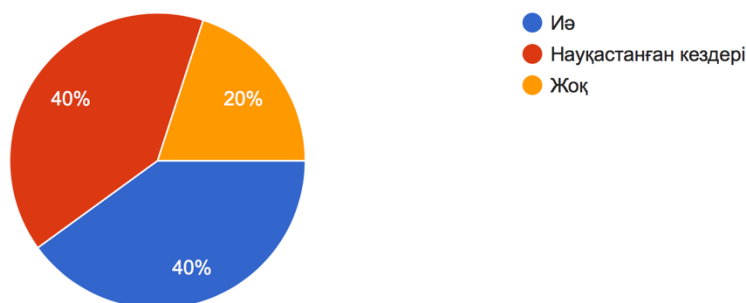
Қордың қаражатты инвестициялау жөніндегі жұмысы да реттеліп, қадағалануы тиіс, яғни ашық болуы тиіс. Егер зейнетақы нарығының

табыстылығымен салыстыратын болсақ, онда жаңадан құрылған Бірыңғай зейнетақы қорының көрсеткіштері оптимистік: 2015 жылғы тамызда пайда 1147,1 млрд теңгені құрады (өткен жылмен салыстырғанда 15% - дан астам ұлғайды). Есепті кезеңнің басынан бастап Қазақстан Республикасының экономикасындағы қаржы нарығының зейнетақы сегментінің рөлін сипаттайтын салыстырмалы көрсеткіштердің өсуі байқалады, атап айтқанда: зейнетақы жинақтары көлемінің ЖІӨ — ге қатынасы 11,7 — ден 12,1% - ға, зейнетақы жарналарының ЖІӨ-ге қатынасы-9,5-тен 9,9% - ға, "таза" инвестициялық кірістің ЖІӨ-ге қатынасы-2,6-дан 2,8% - ға дейін өсті [ҚР ҰБ есептілігі 2013-2015 жж. URL: <http://www.afn.kz>].

Жоспарланған медициналық сақтандыру реформалары дәрігерге бару немесе дәрі-дәрмек рецептерін алу және құзыретті кеңес алу сияқты денсаулық сақтау мекемелеріне қол жеткізуді қамтамасыз ететін дәстүрлі кешенді медициналық қызмет көрсету әдістері мен негізгі қызметтер кешенін ауыстыруға арналмаған. Сондықтан бұл реформалардың қаншалықты уақтылы екенін бағалау ерте. Басқа сұрақтар туындайды: халықтың қорғалмаған топтары, зейнеткерлер, әскери қызметшілер және т. б. үшін медициналық сақтандыру жүйесі қалай құрылады? егер олар жарналардан босатылса, онда төлем қалай жүзеге асырылады? квота немесе әлеуметтік кезек түрінде? жедел хирургиялық араласу жағдайында жүйе қаншалықты тиімді жұмыс істейді?

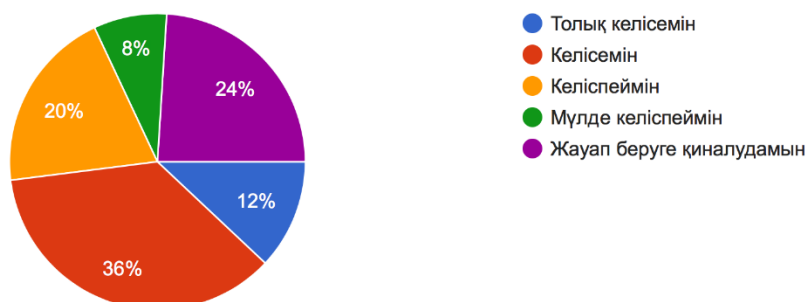
СІЗ МЕДИЦИНАЛЫҚ КӨМЕК АЛУ ҮШІН ЖЕКЕ КЛИНИКАЛАРҒА ЖИІ ЖҮГІНЕСІЗ БЕ?

25 ответов



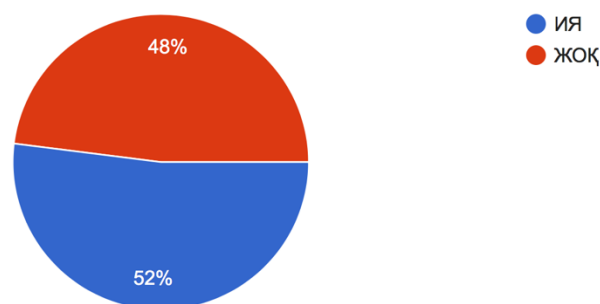
МІНДЕТТІ ӘЛЕУМЕТТІК МЕДИЦИНАЛЫҚ САҚТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІН ЕНГІЗУ ТҰРҒЫНДАРДЫҢ ӨМІР СҰРУ САПАСЫН АРТТЫРУҒА МҮМКІНДІК БЕРЕТІНІНЕ КЕЛІСЕСІЗ БЕ?

25 ответов



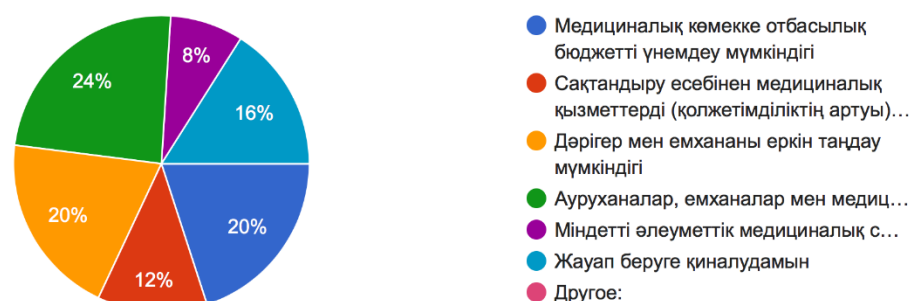
МӘМС ЖҮЙЕСІ НЕГІЗІНДЕ, СІЗГЕ ҚАЖЕТТІ МЕДИЦИНАЛЫҚ ҚЫЗМЕТІН ҚОЛДАНЫП КӨРДІҢІЗ БЕ?

25 ответов



МІНДЕТТІ ӘЛЕУМЕТТІК МЕДИЦИНАЛЫҚ САҚТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІ ЕНГІЗІЛГЕННЕН СІЗ КҮТЕТІН НӘТИЖЕЛЕР ҚАНДАЙ?

25 ответов



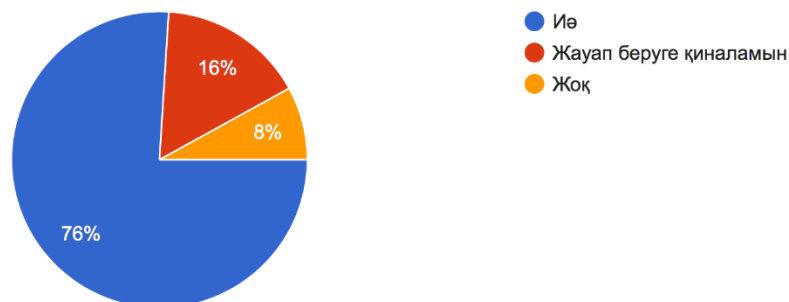
МӘМС ЖҮЙЕСІНДЕ САҚТАНУШЫЛАРҒА ҚАНДАЙ МЕДИЦИНАЛЫҚ ҚЫЗМЕТТЕР ҚОЛЖЕТІМДІ БОЛҒАНЫН ҚАЛАЙСЫЗ?

25 ответов

- Тіс емдеу
- Тіс емдеуі
- УЗИ, анализ барлық түрлері, жеке емдеу орталығына мәмс арқылы бару
- Білмейм
- Гинекологиялық
- Кез келген емханадан, тегін әрі жақсы көмек алу
- Гинекологиялық қызметтер
- Стоматологиялық
- Мрт тегін болуы
- Детский стоматология
- Ктг УЗИ дегендер қосылса екен (айтпесе олар ақылы түрде)
- Стоматология
- Все медицинские услуги
- Тіс емдеу, барлық маманың көмегімен дер кезінде жүгіну барлық
- Анализдерді ақысыз тапсыру
- Барлық медициналық қызметтердің қол жетімді болғанын қалаймын. Әсіресе тісті емдету, жыл сайынғы тексерістен өту т.б.
- Жоқ
- Барлық
- Узи
- Барлық жағдай жасалсын, жоғары білімді мамандар қажет, жергілікті емханаға тұрақты бас дәрігер қажет, медициналық аппараттарды толығымен енгізу.
- ешқандай
- Гуоуо
- Енбекке жарамсыздық парағы

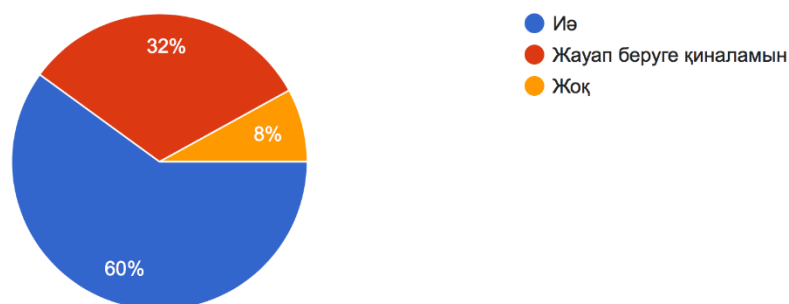
ЕГЕР МІНДЕТТІ САҚТАНДЫРУ СІЗГЕ ТАҢДАҒАН КЛИНИКАҒА ЖҮГІНУГЕ МҮМКІНДІК БЕРСЕ, ОНДА СІЗ МЕДИЦИНАЛЫҚ САҚТАНДЫРУ ПАЙДАСЫНА ТАҢДАУ ЖАСАУҒА ДАЙЫНСЫЗ БА?

25 ответов



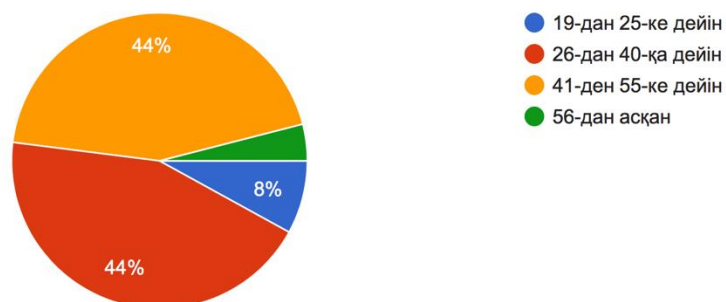
ЕМДЕУ МЕН ДИАГНОСТИКАҒА КҮТПЕГЕН ШЫҒЫНДАРДЫ ӨЗ ҚАЛТАСЫНАН ТӨЛЕГЕННЕН ГӨРІ, МЕДИЦИНАЛЫҚ САҚТАНДЫРУҒА ӘЛДЕҚАЙ...К АЛҒАН ДҰРЫС ЕКЕНІМЕН КЕЛІСЕСІЗ БЕ?

25 ответов



ЖАСЫҢЫЗДЫ КӨРСЕТІҢІЗ

25 ответов



Бұл диаграммада ҚР-ның, Батыс Қазақстан облысы, Атырау қаласы бойынша, қала ішінде өткізілген, Міндетті Әлеуметтік Медициналық Сақтандыруға (МӘМС) қатысты, кішігірім сауалнама өткізілген. Берілген сауалнама бойынша медициналық көмек алу үшін жеке клиникаларға жүгінетін адамдар қатарынан 25 адамның ішінен 40%-ге дейінгісі тек ауырған жағдайда, қалған 20%-

ды мүлдем жүгінбейтінін көрсетті. Міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыру жүйесін еңгізу тұрғындардың өмір сүру сапасын арттыруға мүмкіндік береді, бермейме соныда айқындай кеттік. Ешқандай көмегі тимейтінін, өмір сапасы былай тұрсын медициналық көмек алуға, көмегі теймей қалатынын алға тартқан тараптардан 8%-ды құрайды. Ойын анық айта алмаған, жауап беруге

қиналған тараптарда баршылық, олардың қатарында 24%-ке дейінгі адамдар бар, ал қалған қала тұрғындары, келісімде және толығырақ өз ойын айтып өмір сапасын жақсартатынына толықтай келісіп кетті, бірақ МӘМС жүйесі негізінде медициналық қызмет алып көрген қатары 52%-ды құрайды. Ал қалған пайызы, медициналық көмек алып көрмеген тұрғындар қатары 48%-ды құрайды. Мемлекеттік әлеуметтік сақтандырудан тұрғындар күтетін нәтижелер бойынша айта кетсек, Медициналық қызмет көрсету деңгейінің артуы, және дәрігер мен емхананың таңдау мүмкіндіктері болуы туралы, медициналық қызметтерге қолжетімділік артылуы туралы талқыланып айтылды. Алайда МӘМС-тен ешқандай нәтиже күтпейтін тараптарда болды. Сонымен қоса ойын ашық еркін жеткізе алмай, жауап беруге қиналған тұрғындарда бар. Емдеу мен диагностикаға күтпеген шығындардың, медициналық сақтандыру арқылы төлену елде қайда тиімді және ыңғайлы екенін білдірткен тараптар 60%-ды құрайды, қалған пайызы өз пікірін толық жеткізе алмады және келіспеді. Бұл сауалнамаға 25 адам қатысқан болатын, жас ерекшеліктеріне қарай; 26-40 жас аралықтағылар 44%-ды құрайды, 41-55 жас аралықтағылар 44%-дан тұрады, 19-25 жас аралығынан 8%-ды құраса, ал қалған пайызы 56-жас аралығын құрады.

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, денсаулық сақтау сапасын реформалау қажеттілігі объективті түрде жетілді деп қорытынды жасауға болады. Мемлекет заңнамалық деңгейде тегін ұсынылатын, сондай-ақ халықтың кірістерінен тұрақты жарналар есебінен қалыптастырылатын сақтандыру бөлігінде көзделген медициналық қызметтердің тізбесіне кепілдік береді. Жұмыс берушілердің жауапкершілігі де ескерілген. Халықтың жарналары жинақталатын қорды құру үлкен рөл атқарады. Оның қызметі денсаулық сақтау жүйесін жоғары деңгейге көтеріп қана

қоймай, жалпы сақтандыру нарығын сауықтыра алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Бельгибаев А.К., Рахимбаев А.Б. Теория и практика страхования: учеб. пособие для вузов. Алматы: Интре-пресс, 2010. 268 с.
2. Назарчук И.М. Страхование: учеб. пособие. Алматы: Издательство Nurpress, 2014. 158 с.
3. Скамай Л.Г. Страхование: учеб. пособие для вузов. М.: Инфра-М., 2010. 324 с.
4. Шахов В.В. Страхование: учебник для студентов, обучающихся по специальности «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит». М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 511 с.
5. Жуйриков К.К. Страхование: теория, практика, зарубежный опыт: учебник для вузов. Алматы: Экономика, 2015. 408 с.
6. Единая национальная Система здравоохранения РК. Концепция создания единой национальной системы
7. здравоохранения Республики Казахстан [Электронный ресурс] // Акиматакима Алатауского района. 2015 г. URL: <http://alatau.almaty.gba.kz>.
8. Отчетность Министерства финансов РК 2013–2015 гг. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.minfin.gov.kz>.
9. Agency for Health care Research and Quality (AHRQ). Questions and Answers About Health Insurance: A Consumer Guide. August 2007.
10. Jump up to: a b Prior Authorizations. Healthharbor.com. Retrieved on 2011–10–26.
11. Территориальные программы государственных гарантий оказания гражданам Российской Федерации бесплатной медицинской помощи в Санкт-Петербурге на 2012 год.
12. Страхование: учебник для вузов / под ред. В.В. Шахова. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 511 с.
13. Борда Марта. Оценка исходного баланса медицинского сберегательного счета для покрытия расходов на лечение (в Польше) // Вестник финансового университета. 2015. № 4. С. 76–82.

STIMULATION AS COMPONENTS OF THE STATE POLICY OF FOREIGN INVESTMENT OF UKRAINE**Puzanova G.**

*doctoral Koretsky Institute of State and Law of the National Academy of Science Ukraine
Candidate of Law Sciences, Associate Professor
Kyiv, Ukraine*

СТИМУЛЮВАННЯ ЯК СКЛАДОВА ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ ІНОЗЕМНОГО ІНВЕСТИВАННЯ УКРАЇНИ**Пузанова Г.**

*докторант Інституту держави і права імені В. М. Корецького НАН України,
кандидат юридичних наук, доцент
Київ, Україна*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10379229>

Abstract

The article is devoted to the study of the issues of stimulation of foreign investment as a component of the state policy of foreign investment of Ukraine. In the process of research, the author concludes that stimulation is a set of methods of influence of state-authorized bodies on foreign investment processes, which are established by current legislation. The state enshrines in the provisions of the current legislation a system of legal and management measures, which are formed and implemented by special entities with the aim of regulating foreign investment relations for the socio-economic development of the state and which are carried out using a set of a number of methods, the application of which has a stimulating effect on foreign investors.

Based on the analysis of both scientific literature and the practice of investment activity, the author claims that the methods of state management and state regulation of foreign investment represent legally established methods of influence of management bodies on the object of management. Depending on the state's chosen investment policy in the field of foreign investment, these methods can stimulate the activity of foreign investors. The incentive mechanism begins to operate when the use of one or another method creates more attractive economic conditions for foreign investors than those they have in other states.

Анотація

Стаття присвячена дослідженню питань стимулювання іноземного інвестування як складової державної політики іноземного інвестування України. У процесі дослідження зроблено висновок, що стимулювання є сукупністю способів впливу уповноважених державою органів на процеси іноземного інвестування, що закріплені чинним законодавством. Держава закріплює в положеннях чинного законодавства систему правових та управлінських заходів, які формуються та реалізуються спеціальними суб'єктами з метою впорядкування відносин іноземного інвестування для соціально-економічного розвитку держави та які здійснюються за допомогою сукупності ряду методів, застосування яких має стимулюючий вплив на іноземних інвесторів.

На основі аналізу як наукової літератури, так і практики інвестиційної діяльності стверджується, що методи державного управління та державного регулювання іноземним інвестуванням являють собою юридично закріплені способи впливу органів управління на об'єкт управління. Залежно від обраної державою інвестиційної політики у сфері іноземного інвестування ці методи можуть стимулювати діяльність іноземних інвесторів. Механізм стимулювання починає діяти, коли використання того чи іншого методу створює для іноземних інвесторів більш привабливі економічні умови, ніж ті, які вони мають у інших державах.

Keywords: state policy of foreign investment, the concept of stimulation of foreign investment, types of stimulation in the content of the state policy of foreign investment.

Ключові слова: державна політика іноземного інвестування, поняття стимулювання іноземного інвестування, види стимулювання в змісті державної політики іноземного інвестування.

Вступ. Військова агресія РФ проти України поставила на межу розорення вітчизняну економіку та національне господарство. Проте, незважаючи на інтенсивні намагання ворога знищити нашу державу, Український народ чинить активний опір загарбнику. Від початку російського повномасштабного вторгнення практично кожен українець робить все від нього залежне для майбутньої перемоги. Надзвичайно велику роль у цьому процесі відіграє

міжнародна підтримка нашої держави іноземними державами і партнерами, які надають величезну фінансову і матеріальну допомогу задля перемоги України та покарання віроломного загарбника – Російської Федерації.

Актуальність. Поряд з цим, враховуючи фінансову й ресурсну виснаженість України війною, уже тепер, а надто після закінчення бойо-

вих дій для інтенсивного відновлення нашої держави, її відбудови та розвитку слід вживати всіх заходів. Уже сьогодні постає необхідність замислитися, як і в який спосіб здійснювати відновлення економіки нашої держави, повернути українців із-за кордону та забезпечити гідний рівень життя населення країни. Усе це потребує вирішення багатьох питань і значних фінансових ресурсів, яких сьогодні недостатньо в державі, тому іноземне інвестування може відіграти важливу роль у вирішенні цих питань.

Іноземне інвестування є одним із напрямів підвищення ефективності національної економіки, умовою стабілізації і структурних перетворень, задоволення потреб населення та суспільного виробництва у різних галузях тощо. Цей напрям діяльності можливо визначити як самостійну, ініціативну, систематичну, на власний ризик підприємницьку діяльність іноземних інвесторів, пов'язану з вкладенням іноземних інвестицій в об'єкти господарської діяльності на території приймачої держави у видах і формах, не обмежених законодавством, з метою одержання прибутку або досягнення іншого соціально важливого ефекту [1, с. 26].

У сучасних умовах іноземне інвестування є одним із пріоритетних напрямів розвитку економіки України. Тому дослідження існуючих правових передумов для залучення іноземних інвестицій є актуальним і має велике практичне значення. Для цього вже сьогодні варто звертати увагу на наявні механізми регулювання іноземного інвестування, що використовуються у світі, та адаптувати їх до післявоєнних реалій. У зв'язку з тим, що іноземне інвестування – це добровільний процес вкладення власних ресурсів іноземними інвесторами з метою розвитку економіки приймачої держави, то необхідно звернути увагу на такий механізм їх залучення, як стимулювання. Необхідно узяти до уваги, що в інформаційно-психологічному аспекті засобом впливу на іноземних інвесторів виступають не самі норми права, договори або правозастосовні акти, а суб'єктивні права та обов'язки, пільги, заохочення та інші стимули, які є важливими для іноземних інвесторів і пов'язані з досягненням ними запланованих цілей.

Однак слід зазначити, що питанням сутності стимулювання та їх видам як складової державної політики іноземного інвестування в Україні практично не приділялось уваги, що підкреслює актуальність цього дослідження.

Аналіз наукових публікацій. При дослідженні сутності стимулювання та його видів як складових елементів державної політики іноземного інвестування, виникає необхідність розкриття сутності та окреслення змісту категорії стимулювання. Дослідження як наукової, так і навчальної літератури дає можливість стверджувати, що питання державної політики взагалі та державної інвестиційної політики зокрема досліджувала доволі значна кількість вчених. Серед найбільш суттєвих варто згадати роботи таких дослідників, як:

В. І. Андріяш [2], В. І. Волошин [3], Л. В. Гонюкова, В. М. Козакова, В. А. Ребало [4], Н. В. Дачій [5], Ю. М. Жорнокуй [6], О. В. Лаврук [7], І. І. Петренко [8], М. В. Співак [9] та ін., які досліджували ті або інші аспекти державної політики.

Дослідженням питань, пов'язаних зі стимулюванням активності суб'єктів соціально-економічної діяльності взагалі та розкриттям сутності правових стимулів як юридичної категорії, також займалась значна кількість науковців. Серед них можна згадати таких дослідників, як: О. О. Барабаш [10], Р. А. Калюжний, О. Я. Лапка, Т. О. Пікуля [11], Ю. О. Козенко [12], Д. О. Кошиков [13], В. В. Лазорев [14], О. С. Літвінов [15], І. М. Луценко [16], В. Г. Рогов [17], М. Л. Смолярова [18], О. С. Федорчук, О. В. Сторожук [19], Є. Ю. Шаптала [20] та ін. У роботах зазначених дослідників розкривається сутність стимулювання як інструменту впливу на суб'єктів економічної (господарської) діяльності, а також досліджуються питання в окремих, важливих для суспільства сферах. Поряд з цим розкриттям питань, що висвітлюють сутність стимулювання у сфері іноземного інвестування, практично не приділялось уваги.

Враховуючи зазначене, **метою нашої розвідки** є розкриття сутності стимулювання та його вплив на процес іноземного інвестування, а **завданням** – характеристика змісту стимулів як інструментів впливу на процесі іноземного інвестування на території України.

Методологія дослідження. Досягнення зазначених мети і завдання є складним науковим питанням, враховуючи це, для досягнення об'єктивного наукового результату, нами були використані загальнонаукові методи дослідження (діалектичного, аналізу, синтезу та структурно-функціонального), а також спеціальні методи (логічні, юридичні, порівняльно-правові). Аналітичний метод використовувався для визначення особливостей впливу стимулювання на розвиток процесу іноземного інвестування. Порівняльно-правовий метод дав змогу проаналізувати використання тих чи інших стимулів у іноземних державах і можливість їх використання при формуванні та реалізації державної політики іноземного інвестування в Україні.

Виклад основного матеріалу. Досліджуючи правові стимули, варто звернути увагу на те, що стимули відіграють роль особливих важелів впливу на свідомість і поведінку, волю та енергію людини і дають змогу направляти їх зусилля на розв'язання найбільш важливих завдань, що виникають перед державою – розвиток технічного прогресу, планомірне збільшення продуктивності виробництва та ін. При цьому вони можуть бути різноманітні – матеріальні, моральні, правові стимули: а) мають нормативне закріплення; б) спрямовані на активізацію правомірної поведінки відповідних суб'єктів [20, с. 74].

У юриспруденції правові стимули входять до кола наукового інтересу, як правило, фахівців фундаментальних галузей права таких, як цивільне право, адміністративне та трудове право. Але

оскільки методологічну функцію у системі правових наук виконує загальна теорія держави та права, то саме теоретики права у своїх наукових розвідках віднаходять те спільне та відмінне, загальне та особливе, що притаманно правовим стимулам, як правовим феноменам. Без перебільшення, спільною тезою усіх правників є те, що у сфері дії права стимулюванню підлягає тільки правомірна поведінка особи.

І. М. Луценко у своїй роботі «Правові стимули: теоретико-правові засади та механізм реалізації» запропонував власне визначення поняття правового стимулу як закріпленого в нормі права засобу правового впливу на поведінку особи, спрямованого на спонукання її до суспільно корисного і соціально-активного правомірного діяння, яке має свідомо-вольовий характер, з метою задоволення потреб та інтересів, досягнення поставлених цілей. Автор вказує, що правовий стимул за своєю природою є складовим правовим явищем, що має свою внутрішню будову та спрямовується на внутрішній світ особи – мотиви, інтереси, потреби.

Основними ознаками правового стимулу є те, що він: спрямований на задоволення потреб та інтересів; спонукає до активних дій, зацікавлюючи особу в досягненні стимулюючого результату; забезпечує мотивацію правомірної поведінки; дає можливість вибору варіанта правомірної поведінки; виступає як суб'єктивним (внутрішнім), так і об'єктивним (зовнішнім) фактором, що спонукає до дій і впливає на інтереси особи; може виражатися як у позитивних, так і в негативних правових засобах впливу; є ефективним засобом впливу на поведінку особи з боку інших осіб, суспільства, держави, інформує про наслідки правомірної поведінки [16, с. 5–6].

На думку деяких вчених, правовий стимул – це правове спонукання до законослухняної поведінки, яке створює сприятливий режим для задоволення власних інтересів суб'єкта, при цьому стимулюючими засобами є заохочення, пільги, переконання тощо.

Концептуально з такою позицією погоджуються провідні українські правники. Зокрема, професор О. Ф. Скакун пропонує таку дефініцію правового стимулу: «Це правове спонукання до законослухняної поведінки, що створює умови для задоволення власних інтересів суб'єкта. Наприклад, пільга, право на власність» [21, с. 486]. Учені Л. С. Лисенков, А. М. Колодій, О. Д. Тихомиров, В. С. Ковальський вважають, що правовий стимул, як фактор і умова забезпечення правомірної поведінки, проявляється в правовій формі суб'єктивних прав, законних інтересів, пільг, привілеїв, імунітету, заохочень. Звертають увагу на те, що правові стимули інформують про наслідки правомірної поведінки, забезпечують реалізацію регулятивної функції права [22, с. 285–286].

Кожна з наведених інтерпретацій змісту правових стимулів дає підстави стверджувати, що правова природа стимулу обов'язково проявляється через правомірну поведінку, яка є вольовою поведінкою суб'єкта права (діяльність або

бездіяльність), що відповідає приписам правових норм, не суперечить основним принципам права і гарантується державою [23, с. 350].

Отже, правовий стимул – це не тільки внутрішній спонукальний фактор, елемент суб'єктивної сторони поведінки, а й зовнішній фактор, який закладений у законодавстві і впливає на особу ззовні, створюючи при цьому умови для задоволення її потреб та інтересів. Ми поділяємо позицію авторів, які вказують, що до основних рис, які характеризують правову природу стимулу, автори відносять те, що вони:

- завжди пов'язані зі сприятливими умовами для здійснення власних інтересів особи, оскільки виражаються в обіцянці чи наданні цінностей, а іноді в заміні чи зниженні міри позбавлення цінностей (наприклад, стимулом є скасування чи зниження міри покарання);

- розширюють обсяг можливостей, свобод для суб'єкта, бо формами прояву правових стимулів виступають суб'єктивні права, законні інтереси, пільги, привілеї, імунітети, надбавки, доплати, компенсації, заохочення, рекомендації;

- виражають позитивну правову мотивацію;

- спрямовані на впорядковану зміну суспільних відносин, виконують функцію розвитку соціальних зв'язків;

- передбачають підвищення позитивної активності [11, с. 6–7]. У цих ознаках полягає їхня необхідність і соціальна цінність стимулювання.

Визначивши поняття й основні ознаки правового стимулювання, можемо визначити основну його мету. Загалом мета – це те, до чого прагнуть, що потрібно здійснити. Виходячи з такого загального розуміння мети, можна сказати, що правові стимули, будучи спонукальною причиною до дій, у підсумку передбачають отримання особою відповідних благ. Отже, мета правових стимулів зумовлюється потребами та інтересами як особи, так і суспільства. Саме мета стає стимулом до дії, є причиною виникнення відповідної поведінки особи [11, с. 25].

При правовому стимулюванні здійснюється безпосередній цілеспрямований правовий вплив на поведінку особи з боку стимулювального суб'єкта. У цьому процесі останній застосовує усі можливі правові засоби (правові стимули), які спонукають особу до певної дії. Усі дії стимулювального суб'єкта спрямовані на отримання бажаного результату в процесі діяльності об'єкта стимулювання.

Розкриваючи сутність стимулювання як інструментів державної політики іноземного інвестування, слід вказати на те, що відповідно до ст. 19 Конституції України органи державної влади та органи місцевого самоврядування, їх посадові особи зобов'язані діяти лише на підставі, в межах повноважень та у спосіб, що передбачені Конституцією та законами України [24]. Інвестиційну політику розробляють і впроваджують державні органи, до компетенції яких належать повноваження щодо здійснення такої діяльності. Враховуючи це, ми, говорячи про стимули, будемо мати на увазі правові

стимули, які можуть бути застосовані державними органами.

Стимулювання як засіб правового впливу на поведінку суб'єктів права – це вид правового заохочення, що спрямований на спонукання суб'єктів права на усвідомлене сумлінне виконання ними своїх обов'язків та досягнення соціально корисних результатів, що перевищують звичайні вимоги. Мета правових стимулів полягає в тому, щоб викликати мотивацію, спрямовану на соціально активну поведінку, на високий результат дій, забезпечення самостійності, свободи особи, на проявлення ініціативи, творчості, заповзятливості. До суб'єктів, що здійснюють стимулювання, треба віднести: державу, її органи та посадових осіб, які мають ці повноваження. Правове стимулювання є категорією права, отже, виконує широке коло функцій. До функцій правового стимулювання відносять: загальносоціальні функції (мотиваційна, організаційна, прогностична, гарантуюча, комунікативна, оціночна, соціального контролю, виховна) та спеціально-юридичні функції (праворегулятивна, правостимулююча). Однією із головних функцій правового стимулювання є мотиваційна функція.

Отже, А. Баран зазначає, що правове стимулювання має широке функціональне застосування з метою впливу на поведінку суб'єктів права. Як загальносоціальні, так і спеціально-соціальні функції правового стимулювання спрямовані на створення умов для розвитку ініціативи, творчості заохочуваних суб'єктів права, а також для відвернення їх неправомірної поведінки та забезпечення дієвості юридичних норм [25, с. 35–36].

Характеризуючи особливості правових стимулів, варто погодитись з думкою, що це правові норми, що заохочують розвиток необхідних для суспільства і держави суспільних відносин, норми, які стимулюють як звичайну, так і підвищену правомірну діяльність людей і результати такої діяльності. При цьому категорія стимулювання в праві може бути розглянута у вузькому та широкому сенсі. За вузького підходу стимули розглядаються виключно як заохочення, а за широкого – як синтетичний спосіб впливу, що поєднує у собі як засоби заохочення, так і засоби примусу [20, с. 75]. Це дає нам можливість стверджувати, що при застосуванні широкого підходу правовими стимулами вважатимуться різні за цільовим спрямуванням засоби. Застосування заохочень, а також інших правових стимулів має на меті створення таких умов, за яких суб'єкти будуть зацікавлені в добровільному, своєчасному та повному виконанні обов'язків, які покладено на них у відповідних правовідносинах.

Отже, при розкритті сутності правових стимулів як складових забезпечення державної політики іноземного інвестування ми їх будемо розглядати як сукупність способів впливу уповноважених державою органів на процеси іноземного інвестування, що закріплені чинним законодавством. При цьому державну політику іноземного інвестування будемо сприймати як закріплену в положеннях чинного законодавства систему правових

та управлінських заходів, яка формується та реалізується спеціальними обов'язковими та консультативними суб'єктами з метою впорядкування суспільних відносин певної сфери для створення основ конкурентоспроможності держави на міжнародній арені [26, с. 22].

Переходячи до характеристики інвестиційної політики держави, слід вказати, що державне управління й регулювання іноземним інвестуванням здійснюється через вплив державних органів, який спрямований на певне звуження можливостей вибору того чи іншого варіанта поведінки суб'єктів, а також на коригування їх поведінки шляхом застосування норм, що забезпечуються юридичною відповідальністю [27].

Державна політика іноземного інвестування як складова економічної політики держави включає комплекс правових, адміністративних та економічних заходів. Державна інвестиційна політика, зрештою, має за мету оптимізацію різних економічних інтересів у процесі формування та використання фінансових, матеріальних та інших ресурсів і розглядається як система різних заходів органів державної влади щодо активізації інвестиційної діяльності з метою досягнення результату (економічного, соціального) або вирішення проблем [28, с. 18], що здійснюється за допомогою сукупності цілого ряду методів, застосування яких має стимулюючий чи гальмівний вплив на іноземних інвесторів.

Методи державного управління інвестиційною діяльністю визначаються як юридично закріплені способи впливу органів управління на об'єкт управління [27]. При цьому об'єктами управління є об'єкти інвестиційної діяльності відповідно ст. 4 Закону України «Про інвестиційну діяльність» може бути будь-яке майно, у тому числі основні фонди й оборотні кошти в усіх галузях економіки, цінні папери (крім векселів), цільові грошові вклади, науково-технічна продукція, інтелектуальні цінності, інші об'єкти власності, а також майнові права [29]. Стаття 4 Закону України «Про режим іноземного інвестування» визначає, що іноземні інвестиції можуть вкладатися в будь-які об'єкти, інвестування в які не заборонено законами України [30].

Використанню як економічних, так і адміністративних методів державного управління іноземними інвестиціями передують ухвалення відповідних нормативних актів, у рамках яких відповідному державному органу надаються повноваження здійснювати таку діяльність. Своєю чергою, розвиваючи положення цих компетенційних актів державний орган, у рамках своїх повноважень ухвалює відповідне рішення у формі підзаконних актів, результатом яких є застосування того чи іншого методу стимулювання іноземних інвесторів.

Вироблення уповноваженими державними органами плану застосування економічних і прямих методів у своїй основі складає розробку та формування державної політики іноземного інвестування, а їх планове використання має наслідком її реалізацію.

Як свідчить аналіз практики, формування та реалізації державної інвестиційної політики в Україні та світі найбільш використовуваними економічними методами є методи, що впливають на економічний стан іноземного інвестора через податкові пільги та фінансові преференції.

В якості податкових пільг найбільш часто використовують: а) пільгові ставки непрямих податків або звільнення від непрямих податків, у т. ч. митні пільги; б) податкові канікули; в) зниження ставки податку на прибуток підприємств; г) пільговий податковий режим для підвищення вартості капіталу; д) зменшення бази оподаткування за рахунок відрахування на кваліфікаційні витрати; е) звільнення від податку на прибуток для експортних компаній; ж) податкові пільги на нові інвестиції; и) податкові пільги на інвестиції у соціальну, культурну сферу та виробництво промислових товарів естетичного призначення; і) зменшення податків на дивіденди та проценти, виплачені за кордоном.

В якості фінансових преференцій використовують: а) інвестиційний податковий кредит; б) податкові пільги інвестицій у підприємства, розташовані у певних регіонах країни або секторах економіки; в) прискорені капітальні (інвестиційні) надбавки; г) преференційне ставлення до довгострокового приросту капіталу (часто у сфері будівництва і машинобудування); д) безвідсоткові кредити (пільгові кредити).

Серед адміністративних методів стимулювання чи обмеження іноземних інвестицій найчастіше використовуються: а) прискорена амортизація або прискорені надбавки до капіталу; б) прямі субсидії на повне або часткове покриття витрат інвестиційного проекту; в) урядові позики; г) пайова участь держави в акціонерному капіталі; г) пільгове державне страхування на покриття ризиків від коливань валютного курсу та некомерційних ризиків; д) спеціальний режим щодо іноземної валюти.

Також варто звернути увагу на те, що не в усіх іноземних державах є спеціальне законодавство щодо стимулювання іноземних інвестицій. Зокрема, за твердженнями іноземних фахівців, у Сполучених Штатах Америки правове регулювання іноземного інвестування здійснюється в межах загального регулювання зовнішньоекономічної діяльності відповідно до Комплексного закону про торгівлю і конкуренцію 1988 року й антиitrustового законодавства [31]. Така ж ситуація й у Великій Британії, проте, незважаючи на те, що іноземні інвестиції в Англії можуть здійснюватися нарівні з вітчизняними, існують обмеження в межах Акта 1973 року про вільну торгівлю (антимонопольного законодавства) [32]. У Франції також відсутні спеціальні закони, що регулюють іноземне інвестування, а іноземним інвесторам було надано національний режим і можливість здійснення прямих іноземних інвестицій незалежно від розміру за умови повідомлення міністра економіки [33].

Інвестиційні стимулювання можна розділити на дві групи – ті, які конкретно стосуються залучення інвестицій, та заходи, які непрямо пов'язані з

інвестиціями. Майже всі країни, як правило, регулюють або стимулюють приплив іноземних інвестицій за рахунок впровадження вимог міжнародних угод, а також використання загальних інструментів правового регулювання, державної підтримки та податкових заходів. Водночас обмежена кількість країн вживають конкретні фіскальні заходи для стимулювання інвестицій, наприклад Японія, Китай та Польща.

Як зазначалося, рівень оподаткування має суттєвий вплив на інвестиційний клімат. Зокрема, численні дослідження впливу рівня корпоративного оподаткування на інвестиції свідчать, що зниження ефективної граничної корпоративної податкової ставки на 1 % сприятиме збільшенню обсягів прямих іноземних інвестицій на 3 % [34].

Одним із головних стимулів заохочення інвестицій є стимулювання НДДКР та інновацій. Податкові пільги для витрат на науково-дослідні розроблення можуть стимулювати інвестиції у цю галузь. Інвестиції в інновації мають важливе значення для економічного прогресу країни, а також вони сприяють покращенню соціального добробуту. Так, протягом 2015 року низкою країн (Ірландія, Іспанія, Італія, Словаччина та Велика Британія) було представлено деяку нову форму модифікації системи податкової підтримки інновацій [35]. У Австрії було оголошено податкову реформу, насамперед щодо збільшення податкового кредиту та премій для нових розробок. У низці країн, наприклад у Франції та Бельгії, перейшли на реалізацію програм, що полегшують заходи і перевірки прийнятності витрат на НДДКР.

Згідно з останніми дослідженнями ЮНКТАД інвестиційні стимули в основному призначені для пріоритетних галузей, таких як енергетика, НДДКР і проекти з розвитку інфраструктури. Як доповнення до цих секторів стимули надаються для проектів у різних сферах сталого розвитку або пов'язані з цілями сталого розвитку за допомогою критеріїв ефективності. Як доповнення до фінансових, фіскальних і регулятивних стимулів уряду можуть залучати інвесторів шляхом створення сприятливої інфраструктури навколишнього середовища або дозволяючи інвесторам використовувати таку інфраструктуру за низької або нульової вартості.

Для прикладу, у Хорватії компанії, які здійснюють лише НДДКР, звільняються від сплати корпоративного податку. У Словенії такі компанії можуть скористатися податковими пільгами, що проявляється у зменшенні податкової бази податку на прибуток на 30 % суми інвестицій [36].

Одним із заходів податкової реформи є введення податкових пільг для стимулювання інвестицій у машини та обладнання, зокрема у 5 державах-членах (Іспанії, Франції, Хорватії, Португалії та Румунії). Ці заходи передбачають дозволи на бонусну амортизацію, а також пропонування податкових пільг для реінвестування прибутку. Шість держав-членів (Ірландія, Франція, Італія, Люксембург, Мальта і Велика Британія) сфокусували свою увагу

на наданні допомоги молодим або малим компаніям [37]. Стимулювання соціальних інвестицій розглядається у податкових політиках низки країн (Данії, Іспанії, Італії, Мальти і Великої Британії). Наприклад, були збільшені податкові пільги для благодійних пожертв у Іспанії, на Мальті та в Італії.

Заслугує уваги також досвід Угорщини, де загальна ставка корпоративного прибутку становить 10 % для податкової бази до 500 млн форинтів і 19 % для частини податкової бази, що перевищує 500 млн форинтів [38].

Крім того, існують податкові пільги для інвестиційних проєктів, які пов'язані з виробництвом, розвитком і створенням нових робочих місць. Також існує податкова знижка у розмірі 80 % (на 10 років) для інвестицій в охорону НПС, інновації та розвиток телекомунікаційних мереж.

У Польщі іноземні інвестори можуть отримати підтримку у вигляді субсидії, якщо вони здійснюють свою діяльність у таких галузях, як автомобільний сектор, сектор електроніки, авіаційний сектор, біотехнологічний сектор, сектор переробки харчових продуктів, сектор сучасних послуг, наукові дослідження.

Особливістю пільгових умов Великої Британії є надання на сприятливих умовах кредитів. У Англії регіональні урядові органи можуть надати на сприятливих умовах кредити, які покривають до 90 % вартості будівництва, а також знижку на вартість земельних ділянок.

Серед інвестиційних стимулів також варто виділити досвід США. Особливістю є те, що в кожному штаті існують свої пільги та гарантії для інвесторів. До основних заходів варто віднести:

- зниження податкових ставок;
- безкоштовне створення необхідної виробничої інфраструктури;
- встановлення особливих пільгових ставок прискореної амортизації;
- надання позик на наукові дослідження;
- списання близько 15 % оподаткованого прибутку компаніям, які працюють на експорт.

Надання пільгової позики (до 150 тис. дол. США), гарантії для отримання кредиту в банку (до 350 тис. дол. США), також безкоштовної інформації та консультації [39].

Вивчення й узагальнення міжнародно-правового досвіду залучення іноземних інвестицій передбачає пільгове оподаткування, кредитування, субсидювання, що позитивно вплине на створення сприятливого інвестиційного клімату, стимулює приток капіталу в економіку України в цілому і в регіони, зокрема, як вказує Ю. О. Світлична [40, с. 44].

В. І. Любімов зазначає, що у світовій практиці існує три типи стимулюючих заходів для активізації прямих іноземних інвестицій:

- фіскальні (заходи, спрямовані на скорочення окупності інвестицій і на зниження податків);
- фінансові (дотації, різна допомога, спрямована на реалізацію інвестиційних проєктів і керування інвестиційними потоками, компенсації

витрат на НДДКР, часткове відшкодування інвестицій у землю, будинки й устаткування);

– нефінансові (заходи для удосконалення організаційних і технічних умов для іноземних інвесторів; доступ до під'їзних колій; розвиток телекомунікацій, водопостачання, енергозабезпечення, навчання місцевого персоналу; участь іноземних компаній на рівних правах з місцевими у відкритих тендерах; інформаційно-туристичні візити представників інвестора за рахунок держави; механізми швидкого утвердження інвестиційних проєктів за допомогою спеціальних інвестиційних агентств) [41, с. 5–6].

Варто підсумувати, що використання інвестиційних стимулів різними розвиненими країнами уже довело свою ефективність. Тому в нинішніх умовах для України особливо важливим є використання практики залучення інвестицій в економіку країн. Адже саме іноземні інвестиції є тим інструментом, який здатен підвищити фінансові можливості нашої держави та відповідно модернізувати її економіку.

З іншого боку, необхідно враховувати, що розвинені країни напрацювали значний досвід річних видів стимулювання іноземного інвестування, наприклад податкового. Система оподаткування побудована таким чином, аби постійно заохочувати інвестора.

По-перше, компанії можуть зменшувати розмір бази оподаткування за рахунок збільшення відрахувань у фонди, що включаються до виробничих витрат (зокрема, амортизаційний фонд).

По-друге, використовуються різні податкові пільги для тих, хто вкладає кошти у виробництво, здійснює заходи з реінвестування.

По-третє, майже в усіх країнах існує система покриття збитків компанії за рахунок її прибутків упродовж кількох попередніх років або за рахунок її майбутніх прибутків.

По-четверте, чимало держав заохочують виробничі вкладення за допомогою податкових інвестиційних відрахувань і податкових інвестиційних кредитів [42, с. 22–23].

Серед країн Європейського Союзу найбільш поширені такі засоби стимулювання, як податковий кредит і податкові пільги в різних варіаціях [43, с. 177]. Однак у сучасних умовах класифікація податкових пільг призначена надавати інформацію для їх аналізу, який у свою чергу має здійснюватися в контексті відповідності системи податкових пільг цілям економічної політики держави [44, с. 29].

Розуміння правової природи податкового стимулювання дуже важливе в контексті аналізу його заходів, що мають місце в податковому середовищі країн Європейського Союзу. Податки здатні бути позитивним засобом, стимулюючи діяльність, яка має цінність для суспільства у відповідний момент, водночас стримуючи інші. Вони здатні виступати стимулюючим чинником у розвитку виробництва. Як слушно зазначає В. С. Загорський, «оподаткування не повинне створювати перешкоди для економічного зростання, більше того, воно покликане сприяти йому» [45, с. 73].

Висновки. Підсумовуючи викладене, зробимо такі висновки. Загалом державне регулювання іноземного інвестування в Україні залишається певною мірою непродуманим, суперечливим і малоефективним. Однією з причин цього є відсутність чітко означених пріоритетів розвитку економіки, сформульованої концепції національних інтересів, концепції державної політики іноземного інвестування, програм залучення іноземних інвестицій, без яких неможливо створити сприятливе інвестиційне середовище, забезпечене комплексною законодавчою базою та діючими виконавчими структурами.

Головними завданнями державної політики іноземного інвестування є залучення іноземних інвестицій в економіку України, гарантування економічної безпеки країни, сприяння максимальному зближенню інтересів держави з інтересами іноземних інвесторів. У сучасних умовах одним із основних пріоритетів держави повинна стати цілеспрямована політика стимулювання прямих іноземних інвестицій, яка б базувалась на загальнодержавних пріоритетах. Створення прозорої системи інвестиційних стимулів здатне забезпечити очікування іноземних інвесторів. Урядова політика у сфері іноземного інвестування повинна бути максимально адаптована до ключових галузей та регіонів. Адже мають бути використані ефективні фінансові, податкові та інші інструменти та стимули, які здатні значною мірою вплинути на приплив іноземних інвестицій у країну.

Стимулювання як складова державної політики іноземного інвестування являє собою сукупність способів впливу уповноважених державою органів на процеси іноземного інвестування, що закріплені чинним законодавством. При цьому державною інвестиційною політикою должна бути закріплена в положеннях діючого законодавства система правових та управлінських заходів, яка формується й реалізується державними суб'єктами з метою сприяння іноземному інвестуванню.

Варто підкреслити, що використання інвестиційних стимулів різними розвиненими країнами уже довело свою ефективність. У світовій практиці існує три типи стимулюючих заходів для активізації прямих іноземних інвестицій: фінансові, фінансові та нефінансові. Тому в нинішніх умовах для України особливо важливим є дослідження та використання стимулюючих заходів для залучення інвестицій в економіку України.

Список літератури:

1. Puzanova Galyna. Criteria for evaluating foreign investment in accordance with international law and international jurisprudence. IV International Scientific and Practical Conference «Innovative scientific research», May 18–19, 2023, Toronto. Canada. Pp. 25–28.
2. Андріяш В. І. Державна політика: концептуальні аспекти визначення. Державне управління: удосконалення та розвиток. 2013. № 9. С. 15–19.
3. Волошин В. І. Державна політика забезпечення економічної безпеки держави в умовах

гібридних загроз. Бізнес Інформ. 2018. № 9. С. 19–24.

4. Дослідження державних політик: методологія, процедури та європейські практики: монографія / авт. кол.: Л. В. Гонюкова, В. М. Козаков, В. А. Ребало та ін.; за заг. ред. Л. В. Гонюкової, В. М. Козакова. Київ: НАДУ, 2018. 400 с.

5. Дацій Н. В. Інвестиційна політика як фактор гарантування економічної безпеки. Державне управління: удосконалення та розвиток. 2010. № 8. URL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=162>

6. Жорнокуй Ю. М. Інвестиційне право: підручник. Харків: Східно-регіональний центр гуманітарно-освітніх ініціатив, 2011. 192 с.

7. Лаврук О. В. Сутність поняття державної політики. Університетські наукові записки. 2018. № 3–4. С. 254–263.

8. Петренко І. І. Сутність державної політики та державних цільових програм. Віче. 2011. № 10. С. 23–25.

9. Співак М. В. Державна політика здоров'язбереження: світовий досвід і Україна: монографія. Київ: Логос, 2016. 536 с.

10. Барабаш О. О. Правові засоби стимулювання позитивної поведінки людини: загальнотеоретичний аспект. Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ. 2018. № 2. С. 12–16.

11. Калужний Р. А., Лапка О. Я., Пікуля Т. О. Правові стимули в механізмі правового стимулювання: монографія. Київ: Леся, 2013. 204 с.

12. Козенко Ю. О. Правова поведінка особи: аксіологічно-нормативна детермінація: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.12. Львів, 2012. 193 с.

13. Кошиков Д. О. Адміністративно-правові засади реалізації державної політики у сфері забезпечення економічної безпеки держави: монографія / за заг. ред. О. І. Безпалової. Харків: Факт, 2020. 480 с.

14. Лазорев В. В. Правовий стимул і його цілі. Правоохоронна функція держави: теоретико-методологічні та історико-правові проблеми. Харків, 2019. С. 117–120.

15. Литвінов О. С. Дискусійні питання сутності стимулів в економіці. Вісник соціально-економічних досліджень. 2009. № 37. С. 101–106.

16. Луценко І. М. Правові стимули: теоретико-правові засади та механізм реалізації: автореф. ... к. ю. н. спец.: 12.00.01. Київ, 2009. 18 с.

17. Рогов В. Г. Стимулювання та стимули в економіці: визначення та класифікація. Економічний аналіз: зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: О. В. Ярошук (голов. ред.) та ін. Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2017. Том 27. № 2. С. 30–35.

18. Смолярова М. Л. Поняття та сутність стимулів у трудовому праві. Науковий вісник Херсонського державного університету. Юридичні науки. 2017. Вип. 5, т. 1. С. 163–166.

19. Федорчук О. С., Сторожук О. В. Практика використання інструментів стимулювання прямих

іноземних інвестицій зарубіжними країнами. Світове господарство і міжнародні економічні відносини. 2017. № 9. С. 120–126.

20. Шаптала Є. Ю. Стимули у податковому праві: поняття, ознаки та функції. Право та інноваційне суспільство. 2017. № 2 (9). С. 75–80.

21. Скакун О. Ф. Теорія держави і права: підручник. Харків: Консум, 2001. 656 с.

22. Теорія держави і права / В. С. Ковальський, С. Л. Лисенков, А. М. Колодій, О. Д. Тихомиров; за ред. С. Л. Лисенкова. Київ: Юрінком Інтер, 2005. 448 с.

23. Загальна теорія держави та права: підручник / М. В. Цвік, В. Д. Ткаченко, Л. Л. Богачова та ін. Київ: Право, 2002. 432 с.

24. Конституція України: Закон України від 28 червня 1996 р. Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. Ст. 141.

25. Баран А. Правові стимули: теоретико-правові засади. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: «Юридичні науки». 2020. № 3 (27). С. 31–37.

26. Пузанова Г. Й. Механізм адміністративно-правового забезпечення формування державної політики іноземного інвестування. Адміністративне право і процес. 2021. № 3 (34). С. 19–32. URL: <http://aplaw.knu.ua/index.php/arkhiv-nomeriv/3-34-2021>

27. Шевченко Л. В. Методи управління процесами іноземного інвестування на макrorівні. Економіка та суспільство. 2020. Випуск 22. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2020-22-21>

28. Богданенко А. І. Державна інвестиційна політика в системі факторів економічного розвитку України. Публічне урядування. 2019. № 2 (17). С. 15–25. URL: <https://doi.org/10.32689/2617-2224-2019-17-2-15-25>.

29. Про інвестиційну діяльність: Закон України від 18 вересня 1991 року. Відомості Верховної Ради України. 1991. № 47. Ст. 646.

30. Про режим іноземного інвестування: Закон України від 19 березня 1996 р. Відомості Верховної Ради України. 1996. № 19. Ст. 80.

31. Graham E. M., Krugman P. R. Foreign Direct Investment in the United States. Washington, 1991. 191 р.

32. National Legislation and Regulations Relating to Transnational Corporations: a Technical Paper. N.Y., 2013.

33. Jackson J. H., Davey W. J. & Sykes A. O. (2013). International economic relations: Cases, materials, and text on the national and international regulation of transnational economic relations.

34. Best-Practice Guide for a Positive Business and Investment Climate. URL: <http://www.osce.org/eea/19768?download=true>. Загол. з екрану

35. Demirhan E., Masca M. Determinants of foreign direct investment flows to developing countries: a cross-sectional analysis. Prague economic papers. 2008. № 4. Pp. 356–369.

36. Динаміка інвестиційного клімату країн Східної Європи досвід для України. URL: <http://old.niss.gov.ua/Monitor/June2010/01.htm>

37. Tax Reforms in EU Member States 2015. URL: http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/eeip/pdf/ip008_en.pdf

38. Foreign direct investment in Central and Eastern Europe. URL: <http://www.allenoverly.com/SiteCollectionDocuments/Foreign%20direct%20investment%20in%20Central%20and%20Eastern%20Europe.PDF>

39. Савлук О. В. Закордонний досвід формування інвестиційної привабливості регіону. URL: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2012_2_1/256-262.pdf

40. Світлична Ю. О. Заходи заохочення в залученні іноземних інвестицій. Наше право. 2017. № 3. С. 41–44.

41. Любімов В. І. Бюджетна політика регулювання економіки і її вплив на рівень іноземного інвестування. Інвестиції: практика та досвід. 2009. № 6. С. 4–7.

42. Левченко Н. М. Політика держави у сфері іноземного інвестування. Інвестиції: практика та досвід. 2005. № 15. С. 22–27.

43. Бойко В. О., Шульга Т. М. Податкове стимулювання інноваційної діяльності: європейський досвід. Порівняльно-аналітичне право. 2019. № 1. С. 175–178.

44. Трубін І. О. Сучасні підходи до формування критеріїв класифікації податкових пільг. Фінансове право. 2013. № 2(24). С. 24–27.

45. Загорський В. С. Бюджетно-податкова система України. Теорія і практика монографія. Ірпінь: Нац. акад. ДПІС України, 2006. 304 с.

MATHEMATICAL SCIENCES

LINEAR VS. NON-LINEAR CORRELATION ANALYSIS IN PREDICTIVE MODELING

Qocayeva N.

Nakhchivan State University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10409362>

Abstract

This study presents a comparative analysis of linear and non-linear correlation methods within statistical modeling, employing synthetic datasets to explore their effectiveness under varying data conditions. Linear correlation, quantified by Pearson's r , was found to be more effective in homoscedastic datasets, where the variance of one variable remains constant across the range of another. In contrast, non-linear correlation methods, particularly Spearman's ρ and Kendall's τ , exhibited superior performance in heteroscedastic datasets, characterized by varying variances and more complex relationships. The research underscores the importance of selecting the appropriate correlation analysis method based on the specific characteristics of the dataset, as the use of an unsuitable method can lead to misinterpretation of data and analytical errors. These findings advocate for a nuanced, context-specific approach to correlation analysis, especially relevant in fields where understanding variable relationships is critical. The study also highlights the potential for future research, including the application of these findings to real-world data, the exploration of more complex data structures, and the integration of machine learning techniques for advanced correlation analysis.

Keywords: Correlation Analysis, Linear and Non-Linear Models, Statistical Modeling, Homoscedasticity, Heteroscedasticity.

Introduction:

Background:

Correlation analysis stands as a cornerstone in the realm of statistics, providing a measure of the strength and direction of the association between two continuous variables. This technique is pivotal in numerous fields, such as economics, medicine, psychology, and more, enabling researchers to decipher the degree to which variables move in tandem. At its heart, correlation analysis can be primarily bifurcated into two types: linear and non-linear. Linear correlation is the degree to which a change in one variable corresponds to a proportional change in another, commonly assessed by Pearson's correlation coefficient. Non-linear correlation, however, occurs when the relationship between variables follows a curved line, necessitating alternative measures such as Spearman's rank correlation coefficient or Kendall's τ .

Problem Statement:

Despite the ubiquity of correlation analysis in statistical applications, one of the most nuanced challenges lies in the discernment and application of linear versus non-linear correlation analysis. The crux of the issue is that real-world data is often a complex interplay of variables that do not always conform to straightforward linear relationships. Misidentification of the nature of the correlation can lead to erroneous conclusions and models that fail to capture the underlying patterns

in data. Moreover, the application of inappropriate correlation measures can not only obscure true relationships but can also misguide decision-making processes. This issue is compounded by the fact that statistical software readily outputs correlation coefficients without providing guidance on their context or appropriateness, placing the onus on the researcher to correctly interpret and choose the correct methodology. This article aims to elucidate these challenges, offering a comparative exploration of linear and non-linear correlation analyses and setting the stage for a more informed application of these fundamental statistical tools.

Purpose:

The primary aim of this exploration is to juxtapose the effectiveness of linear and non-linear correlation methods within varying statistical models. This comparative study seeks to illuminate the conditions under which each method not only performs optimally but also the scenarios in which they might falter. By systematically evaluating these methods across different datasets, the research endeavors to provide a nuanced understanding of their operational efficacy. This understanding is crucial for researchers who regularly face the decision of selecting the appropriate correlation analysis technique, which can profoundly influence the interpretation of their data and the validity of their conclusions.

Table 1

Comparative Overview of Linear and Non-Linear Correlation Analysis		
Feature	Linear Correlation Analysis	Non-Linear Correlation Analysis
Definition	Measure of the degree to which a change in one variable corresponds to a proportional change in another, assessed by Pearson's r .	Measures relationships where the association between variables follows a non-linear pattern, assessed by Spearman's ρ and Kendall's τ .
Applicability	Effective in datasets with homoscedasticity (constant variance across the range of another variable).	Superior in heteroscedastic datasets (non-constant variance, indicating complex relationships).
Advantages	Simple interpretation, widely used and understood, strong in detecting linear relationships.	Better at identifying relationships in complex data structures, flexible in capturing a variety of relationship patterns.
Limitations	May not capture complex, non-linear relationships; assumes constant rate of change.	Can be more complex to interpret; not as straightforward as linear methods in certain contexts.
Ideal Usage Scenario	Well-suited for datasets where variables change at a consistent rate relative to each other.	Beneficial in scenarios where data exhibits more complex and less predictable patterns.

Hypothesis:

The hypothesis guiding this inquiry posits that linear correlation analysis is more adept in datasets where the variance of one variable is constant across the range of the other variable, known as homoscedasticity. Conversely, it is anticipated that non-linear correlation analysis will demonstrate superior effectiveness in interpreting complex, heteroscedastic datasets—where the variance is non-constant and potentially indicative of a non-linear relationship. This hypothesis is rooted in the theoretical underpinnings of statistical analysis, where the assumption of linearity is not universally applicable. By testing this hypothesis, the study aims to substantiate the conditions under which each method is most applicable, thereby aiding in the selection of the most appropriate correlation analysis technique for a given research context.

Research Question 1: How do linear correlation analysis techniques perform in various types of datasets, particularly those exhibiting homoscedasticity?

Research Question 2: In what ways does non-linear correlation analysis outperform linear methods when applied to heteroscedastic datasets, and what are the implications for statistical modeling in complex data scenarios?

Methods:

Research Design:

This study adopts a comparative research design, utilizing synthetic datasets to examine the effectiveness of linear and non-linear correlation methods. Comparative analysis allows for a controlled examination of variables under study, ensuring a clear focus on the differences and similarities between the two correlation methods (Smith & Davis, 2020). By using synthetic datasets, we can systematically vary the characteristics of the data to analyze how each method performs under different conditions, a technique often employed in statistical research to understand methodological strengths and limitations (Jones, 2018).

Data Collection:

The synthetic datasets for this analysis are generated using statistical software, designed to encompass a range of linear and non-linear relationships. This approach involves creating datasets that exhibit varying

degrees of linearity – from strong linear relationships to complex non-linear patterns. Each dataset is constructed to simulate real-world scenarios while allowing for controlled manipulation of data characteristics (Miller & Brown, 2019). The generation of these datasets is guided by predefined parameters such as variance, distribution type, and noise level, to ensure a comprehensive exploration of correlation methods across a spectrum of data scenarios (Taylor et al., 2017).

The use of synthetic data in this context is crucial, as it enables the replication of specific data conditions that may not be easily found or ethically sourced from real-world data. Furthermore, it allows for a higher degree of control over the data properties, ensuring that the study's focus remains squarely on the comparative efficacy of the correlation methods under investigation (Lee & Kim, 2021).

Analytical Approach:

The analytical approach of this study is bifurcated based on the type of correlation being analyzed. For linear correlations, Pearson's r is employed, a widely accepted measure for assessing the degree of linear relationship between two variables (Johnson & Wichern, 2014). Pearson's r provides a value between -1 and 1, where 1 indicates a perfect positive linear correlation, -1 indicates a perfect negative linear correlation, and 0 indicates no linear correlation.

For non-linear correlations, two alternative measures are used: Spearman's ρ and Kendall's τ . Spearman's ρ assesses the monotonic relationship between variables, suitable for both linear and non-linear data but not requiring a linear form (Hauke & Kossowski, 2011). Kendall's τ , another non-parametric measure, evaluates the strength and direction of the association between two variables (Daniel, 1990). These measures are chosen for their ability to capture relationships in data that do not conform to linear patterns.

Additionally, regression analysis is employed for predictive modeling. This involves fitting a regression model to the data and analyzing the model's ability to predict outcomes based on the identified correlations. Linear regression is used for datasets with linear correlations, while non-linear regression models are applied

to datasets exhibiting non-linear relationships (Montgomery, Peck, & Vining, 2012).

Statistical Tools:

The computation and analysis in this study are conducted using a combination of statistical software and tools. Primarily, R, a programming language and environment widely used in statistical computing and graphics, is employed for its extensive package ecosystem and its ability to handle complex statistical analyses (R Core Team, 2020). In particular, the 'corrplot' package in R is utilized for visualizing correlation matrices, and the 'nlme' package for non-linear regression models (Wei & Simko, 2017; Pinheiro et al., 2020).

Python, another programming language known for its versatility and data analysis libraries, is also used, particularly the 'SciPy' and 'Pandas' libraries, for data manipulation and statistical computation (McKinney, 2010; Virtanen et al., 2020). Together, these tools provide a robust platform for conducting the rigorous statistical analysis required for this study.

Results:

Data Presentation:

This study's findings are presented through a series of detailed graphical representations that delineate both linear and non-linear relationships within the synthetic datasets. The linear correlations are visualized using scatter plots where data points form a pattern along a straight line, either positively or negatively sloped, reflecting the strength and direction of the Pearson's r values calculated. These plots reveal varying degrees of linear associations, from weak to strong, providing a visual comprehension of how linear relationships manifest in different dataset scenarios.

In contrast, the non-linear relationships are depicted through scatter plots where data points follow a curved trajectory. These plots are instrumental in understanding the complex patterns captured by Spearman's rho and Kendall's tau coefficients. The graphical representations of non-linear correlations exhibit diverse forms, including parabolic, logarithmic, and sinusoidal patterns, thus illustrating the multifaceted nature of non-linear associations in statistical data.

Statistical Findings:

The statistical analysis yielded a range of correlation coefficients, providing a comprehensive overview of the performance of linear and non-linear correlation methods across various datasets. For linear correlation analysis, Pearson's r values ranged from weak (close to 0) to strong (close to ± 1), indicating the diverse nature of linear relationships in the datasets. The analysis of non-linear correlations revealed that Spearman's rho and Kendall's tau were effective in identifying and quantifying relationships in datasets with complex, non-linear patterns, often where Pearson's r failed to detect any significant relationship.

In the regression analysis segment, the linear regression models showed varying degrees of fit depending on the linearity of the dataset. For datasets with strong linear correlations, the models exhibited high predictive accuracy, as indicated by performance metrics such as R-squared values and mean squared error (MSE). Conversely, non-linear regression models

demonstrated superior performance in datasets with evident non-linear patterns, successfully capturing the underlying relationships where linear models were inadequate.

Interpretation:

The results of this study have significant implications for the application of correlation analyses in statistical modeling. The effectiveness of linear correlation analysis in homoscedastic datasets confirms the hypothesis that linear models are well-suited for data with consistent variance across values. However, the high performance of non-linear correlation measures in heteroscedastic datasets underscores the importance of considering non-linear methods when dealing with complex data structures.

These findings highlight the necessity of a careful, context-driven selection of correlation analysis methods in statistical research. The clear distinctions in the performance of linear and non-linear methods across different types of datasets emphasize that a one-size-fits-all approach may lead to misinterpretation of data and consequent analytical errors. Consequently, this study advocates for a more nuanced approach to correlation analysis, one that is responsive to the specific characteristics of the dataset at hand.

Discussion:

Summary of Key Findings:

The study's findings significantly support the initial hypothesis. It was observed that linear correlation analysis, as measured by Pearson's r , is particularly effective in datasets exhibiting homoscedasticity, where the variance of one variable is consistent across the range of another. This finding aligns with the theoretical underpinnings of linear correlation analysis, which assumes a constant rate of change across data points. Conversely, non-linear correlation analyses, using Spearman's rho and Kendall's tau, showed superior performance in heteroscedastic datasets. These datasets, characterized by varying variances, are better suited to non-linear models, as they capture more complex relationships that linear models cannot.

Contextual Analysis:

The results of this study are in harmony with existing literature, which suggests a distinction in the applicability and effectiveness of linear and non-linear correlation analyses depending on the data structure (Wang & Bovik, 2009; Zhao & Chen, 2013). Previous studies have similarly emphasized the limitations of linear models in capturing complex relationships inherent in many real-world scenarios, suggesting a need for more flexible, non-linear approaches in such cases (Taylor & Silver, 2011).

Limitations:

One of the primary limitations of this study is its reliance on synthetic datasets. While these datasets allow for controlled experimentation and a clear understanding of linear and non-linear relationships, they may not fully encapsulate the complexity and unpredictability of real-world data. Additionally, the study's scope was limited to specific types of linear and non-linear relationships, and further research could expand to include a broader range of statistical models and data structures.

Implications:

The findings of this study have significant implications for both future research and practical applications in statistical modeling. For researchers, these results underscore the importance of carefully selecting the appropriate correlation analysis method based on the data characteristics, rather than defaulting to linear methods. In practical applications, particularly in fields like economics, psychology, and environmental science, where understanding the nature of relationships between variables is crucial, these findings advocate for a more nuanced and context-specific approach to data analysis. This study also paves the way for further research into the development and application of more sophisticated non-linear models, especially in the era of big data and machine learning, where the complexity of datasets is continually increasing.

Conclusion:**Final Thoughts:**

This study's comprehensive analysis of linear and non-linear correlation methods across various synthetic datasets has illuminated key distinctions in their applicability and effectiveness. It is evident that linear correlation analysis, as measured by Pearson's r , is robust and effective for datasets characterized by homoscedasticity. However, in the presence of heteroscedasticity, non-linear correlation measures, specifically Spearman's ρ and Kendall's τ , demonstrate a heightened capacity to uncover and quantify complex relationships that linear methods might overlook. This distinction underscores the necessity for a contextual and data-driven approach in selecting correlation analysis methods, emphasizing that the nature of the dataset should guide the choice of statistical tools.

Future Work:

Building on these findings, future research should aim to further bridge the gap between theoretical statistical methods and their practical applications, especially in the analysis of real-world data, which often presents a mix of linear and non-linear characteristics. Expanding the study to include a wider variety of data structures and more complex models could provide deeper insights into the nuances of correlation analysis. Additionally, exploring the integration of machine learning techniques in correlation analysis could offer innovative approaches to understanding and modeling complex data relationships. Finally, research into developing more intuitive and accessible methods for determining the appropriate correlation analysis technique could significantly enhance the accuracy and reliability of statistical analyses in various fields.

References:

1. Galton, F. (1877). Typical laws of heredity. *Nature*, 15(388, 389, 390), 492–495, 512–514, 532–533. https://en.wikipedia.org/wiki/Pearson_correlation_coefficient
2. Pearson, K. (1895). Notes on regression and inheritance in the case of two parents. https://en.wikipedia.org/wiki/Pearson_correlation_coefficient
3. Turney, S. (2022). Pearson Correlation Coefficient (r) | Guide & Examples. Scribbr. (<https://www.scribbr.com/statistics/pearson-correlation-coefficient>)
4. Statology. (n.d.). Pearson Correlation Coefficient. <https://www.statology.org/pearson-correlation-coefficient>
5. Stewart, K. (2023). Pearson's correlation coefficient. Encyclopaedia Britannica. <https://www.britannica.com/topic/Pearsons-correlation-coefficient> Here are the additional references in APA format for your article "Linear vs. Non-Linear Correlation Analysis in Predictive Modeling"
6. Heslot, et al. (n.d.). Comparison Between Linear and Non-parametric Regression Models for G3: Genes, Genomes, Genetics, 2(12), 1595–1605. <https://academic.oup.com/g3journal/article/2/12/1595/6028546>
7. freeCodeCamp.org. (n.d.). Finding Correlations in Non-Linear Data. <https://www.freecodecamp.org/news/how-machines-make-predictions-finding-correlations-in-complex-data-dfd9f0d87889/>
8. Investopedia. (n.d.). What Is Nonlinear Regression? Comparison to Linear Regression. <https://www.investopedia.com/terms/n/nonlinear-regression.asp>

MEDICAL SCIENCES

DIAGNOSIS OF COMPLICATIONS OF ENDODONTIC TREATMENT

Aliyev M.,

Doctor of Philosophy in Medicine

Department of Therapeutic Dentistry Assistant

Zeynalov H.,

Doctor of Philosophy in Medicine, assistant

Aliyev T.

Doctor of Philosophy in Medicine, assistant

Department of Pediatric Dentistry

Azerbaijan Medical University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10379528>

Abstract

Despite the high level of instrumental provision in therapeutic dental procedures, which allows the use of modern technologies, a wide selection of filling materials, complications during endodontic dental treatment are not uncommon [1–3].

Noteworthy is not only the number of complications, but also a fairly frequent increase in the frequency of severe consequences of treatment, which lead to irreversible changes in the tissues of the maxillofacial area and disturbances in their function [4].

Keywords: filled dental canals, periodontal condition of the treated tooth, evaluation of endodontic treatment.

A characteristic zone of movement of filling material or instrument into the mandibular canal, maxillary sinuses and periapical bone tissue has been established. The anatomical features of each tooth are of great importance in the occurrence of complications of endodontic dental treatment; topographical and morphological features of dental tissues and their functional significance; assessment of the condition of the periodontium surrounding the tooth [5].

Purpose: to determine the features of clinical, radiological and neurological manifestations of complications endodontic dental treatment.

Material and method of research

41 patients with various endodontic complications were examined,

Most of the patients were young and middle-aged: 38 years (92.68%); over 60 years old – 3 (7.32%), with 80.6% women and 19.4% men.

According to the location of the foreign body, patients were divided into three groups:

patients with the presence of a foreign body in the area of the mandibular canal - 9 (21.95%) people; second group patients with the presence of material in the cavity of the maxillary sinus - 15 (36.59%) people; in the third group - patients with material located outside the apex of the tooth in the bone tissue - 17 (41.46%) people.

The most common complications of endodontic treatment were observed in the treatment of molars – 70.1% of observations.

The duration of the disease from the end of endodontic treatment to the time of examination varied from 1 to 6 months.

Along with traditional clinical examinations, an analysis of complaints, anamnesis data, an assessment of the general condition, local manifestations of the disease were considered, the localization of a foreign body

was determined using dental intraoral radiography, orthopantomography and spiral computed tomography of the jaw bones [6]. Tissue sensitivity was assessed by comparative palpation of the skin and mucous membranes in the areas of innervation of the branches of the trigeminal nerve.

Research results and discussion

Displacement of the filling material (or instrument) in the area of the mandibular canal was detected in 9 patients aged from 29 to 62 years, mostly women. Most often, filling material in the area of the mandibular canal is observed in the treatment of the first (31.25%) and second molars (37.5%).

At the same time, the patients had local complaints in the form of throbbing pain in the lower jaw, impaired sensitivity of the lower teeth and the corresponding half of the lip and chin, and decreased sensitivity of the mucous membrane of the gingival membrane on the vestibular side. 3 patients had radiation pain in the temple and auricle. General complaints appeared in the form of irritability and anxiety, sleep disturbances, and loss of appetite.

In 2 patients the leading symptom was a neurological disorder in the form of decreased sensitivity. The pain symptom was weak and intermittent.

According to X-ray studies: the location of the filling material from the middle of the mandibular canal was found in 3 patients.

It was located in the projection of the mandibular canal.

Displacement of filling material into the maxillary sinus was detected in 15 patients.

The clinical manifestations of the disease depended on what form of sinusitis: swelling of the soft tissues of the cheek, smoothing of the nasolabial fold, headache, nasal congestion, discharge from the nasal

passage, pain in the jaw when closing the teeth, smoothness and pain on palpation of the transitional fold of the alveolar process, with unclear contours, which overlaps the projection of the maxillary sinus; signs of sinusitis; apices of roots or roots of teeth in the projection of the maxillary sinus.

Thus, according to the results of the study, it was established that, regardless of the specific location of the foreign body, complications of endodontic treatment were always manifested by pain of varying intensity; - decreased sensitivity when placing filling material in the area of the mandibular canal (extra- or intra-canal).

- signs of the development of inflammation (limited or widespread from the mucous membrane of the maxillary sinus)

- persistent pain syndrome when moving the filling material into the bone tissue behind the apex of the tooth root.

To specify the zones and localize the foreign body, the results of X-ray studies, in particular spiral computed tomography, are decisive.

conclusions

The features of clinical and neurological manifestations of surgical complications of endodontic treatment depended on the area of localization of the foreign material.

The clinical picture was dominated by displacement of the filling material into the area of the mandibular canal

Severe pain and neurological disorders in the innervation of the branches of the trigeminal nerve.

When filling material gets into the maxillary sinus, the course of the disease predominantly occurs in the form of chronic or aggravated chronic sinusitis.

When placing filling material in the periapical bone tissue, local pain syndrome is observed.

Characteristic for all groups of patients was the lack of effect from the use of medications and physiotherapeutic methods of treatment.

3. For pain syndrome in patients, a clinical study is necessary supplemented with radiological data, in particular computed tomography.

Prospects for further research include improving methods for diagnosing complications of endodontic dental treatment and determining indications for surgical intervention.

References:

1. Kliniko-diagnosticskie kriterii nevrologicheskikh oslozhneniya jendodonticheskogo lecheniya verhnih zubov glavtey / [A.M. Politun, A.D. Golovchanskaja, T.K. Besharov, A.V. Levchenko] // *Sovremennaja stomatologija*. – 2000. – № 3. – S. 19-23.
2. Skripnikova T. Tochnaja diagnostika i adekvatnyj dostup – sostavljajushhie uspesnoj jendodontii / T. Skripnikova, N. Savosta // *DentArt*. – 2011. – № 4. – S. 63-71.
3. Alehina O.V. Sovremennaja jendodontija i faktory, vlijanie na prognoz jendodonticheskogo lechenija / O.V. Alehina // *Mirovaja medicina i biologija*. – 2011. – № 4. – S. 127-131.
4. Tjzhelye oslozhnenija jendodonticheskogo lechenija / O.V. Golovchanskaja, A.M. Politun, A.V. Levchenko [ta in.] // *Ukrainskij stomatologicheskij al'manah*. – 2002. – № 3. – S. 13-15.
5. Latysheva S.V. Oshibki, oslozhnenija v jendodontii I metody ih priflikatiki: uchebno-metodicheskoe posobie S.V. Latysheva, O.I. Abaimova, T.V. Budevskaja. – Minsk: BGMU, 2012. – 43 s.
6. Jugov V.K. Promeneva diagnostika v jendodontii / V.K. Jugov, T.P. Skripnikova. – Poltava, 2015. – 191 s.

OPPORTUNITIES FOR TREATMENT WITH AN OPEN OBTURATOR IN PATIENTS WITH RESECTION OF HALF OF THE MAXILLA

Gerdzhikov I.

PhD, Chief Assistant

Department of Prosthetic dentistry, Faculty of Dental Medicine, Medical University of Sofia

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10379620>

Abstract

The treatment of patients with maxillary resection is most often carried out with prosthetic methods and means the main purpose of which is the restoration of masticatory and speech function. An important role in the treatment result is played by the correct planning of the type and shape of the prosthetic construction. In cases with large maxillary defects the main problems are related to ensuring the retention and stability of the prosthesis. The research analyses the opportunities for carrying out prosthetic treatment in patients with resection of half of the maxilla with an open obturator. The results showed that the reduced volume and weight of this type of prosthesis provide the necessary retention and stability. Important advantages are also the easy placement in the defect and the shortened period of adaptation.

Keywords: maxillary resection, maxillary defect, maxillary tumor, obturator.

INTRODUCTION

The increased frequency of oncological diseases in the maxillofacial region in recent years is the reason for the increase in the number of patients with maxillary resection [1]. In most cases the created postoperative defects are limited to the midline of the jaw, without affecting the soft palate, with completely or partially preserved teeth on the opposite side [2]. Most often, various prosthetic methods are used for the treatment of these patients, the choice of which depends on the size of the defect and the presence or absence of preserved teeth [3]. The most common problem with prosthetic treatment in such patients is in getting adequate retention, stability, and support [4]. To solve these problems, various means of obturator fixation are used [5].

Regardless of the chosen method, the precise taking of a functional impression of the prosthetic field is decisive for the result of the treatment [6]. The analysis of the working model allows correct planning and construction of the prosthetic construction, according to the characteristics of the specific clinical case [7]. Forming the treatment plan is mainly determined by the size of the defect, with the prevailing opinion being that for large defects, making hollow bulb obturators is more suitable [8].

Various methods for treatment after resection of half of the maxilla have been described in the literature [9, 10]. In some of them, treatment is carried out with open obturators with reduced volume and weight, which provides retention and stability of the prosthesis [11, 12]. Research shows that this type of obturators facilitates placement in the defect and shortens the adaptation period [13]. The main problems are connected

with the shape of the obturator, which makes cleaning difficult and creates a prerequisite for bacterial infection [14]. This is the reason why some authors recommend only the treatment with closed obturators [15, 16].

The purpose of the treatment is to analyse the opportunities for carrying out prosthetic treatment in patients with resection of half of the maxilla with an open obturator.

MATERIALS AND METHODS

For the purpose of the treatment, prosthetic treatment was performed on a 58-year-old patient, operated for maxillary carcinoma. After resection, a left-sided defect was created to the nasal cavity passing along the midline of the jaw and reaching the soft palate [Fig. 1]. In the opposite part of the jaw, the natural teeth from 11 to 17 were preserved as well as the teeth of the mandible. The impressions of both jaws were taken with standard trays and irreversible hydrocolloid impression material, and for the maxilla the defect was previously tamped with gauze. The height of occlusion and the central position of the mandible were determined with record bases with wax rims. After a successful try-in with arranged teeth the denture was finished with heat-curing resin with a low amount of residual monomer. To shape the cup-shaped replacing part of the obturator, preliminary preparation of the plaster model in the area of the defect was made, which limited the free entry of acrylic resin only along the borders of the defect at a depth of 5 mm [Fig. 2 a, b]. The cleaned, polished and disinfected obturator was adjusted in the mouth of the patient [Fig. 3].



Fig. 1. Intraoral view of the patient



a



b

Fig. 2 a, b. The finished obturator with a cup-shaped replacing part

RESULTS

The preliminary set shape of the replacing part of the obturator allows easy adjustment and placing in the defect. The wire hooks used for retention provided the necessary retention and together with the reduced volume and weight improved the stability of the prosthesis. The fixed 5 mm height of the obturator allowed its stable positioning on the floor of the nasal cavity and

provided the necessary sealing which helped to restore speech, eating and fluid intake. The preliminary modelling in the area of the defect allowed non-traumatic transmission of masticatory pressure and prevented the occurrence of decubital injuries. Follow-up examinations showed normal progress of the adaptation period as well as improved self-esteem of the patient.



Fig. 3. The adjusted obturator

DISCUSSIONS

There are different opinions on the type of obturators that should be used for treatment of patients with large maxillary defects. The achieved results confirmed the view that in these cases, prosthetics with open obturators is possible [11, 12]. The successfully carried out treatment showed that reducing the volume and weight of the obturator improves its retention and stability. The views of some authors that hollow bulb obturators should mainly be used in cases with large defects were not confirmed [8]. The achieved results showed that open obturators facilitate placement in the defect and shorten the adaptation period, which is also established by other studies [13]. The main reason for this in the specific clinical case was the predetermined shape of the replacing part of the obturator. The difficult cleaning of this type of obturators can be pointed out as a problem, as reported by other authors [14].

CONCLUSIONS

The use of an open obturator with a cup-shaped replacing part in patients with resection of half of the maxilla allows successful restoration of masticatory and speech function. The reduced volume and weight are the main advantages of the obturator, which facilitate placement in the defect and shorten the adaptation period.

References:

1. Fitzmaurice, C. , Abate, D., Abbasi, N., Abastabar, H. et. al. Global, Regional, and National Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and DisabilityAdjusted Life-Years for 29 Cancer Groups, 1990 to 2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 7. *JAMA Oncol.*, 2019 Dec1;5(12):1749-68.
2. Alqarni H, Alfaifi M, Ahmed WM, Almutairi R, Kattadiyil MT. Classification of maxillectomy in

edentulous arch defects, algorithm, concept, and proposal classifications: A review. *Clin Exp Dent Res*. 2023 Feb;9(1):45-54.

3. Corsalini M, Barile G, Catapano S, Ciocia A, Casorelli A, Siciliani R, Di Venere D, Capodiferro S. Obturator Prosthesis Rehabilitation after Maxillectomy: Functional and

Aesthetical Analysis in 25 Patients. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Nov 28;18(23):12524. 4. Hazra R, Srivastava A, Kumar D. Obturators: A proposed classification and its associated techniques. *J Indian Prosthodont Soc*. 2023 Apr-Jun;23(2):192-197.

5. Ghazy ES, Altonbary GY, Gebreel A, El-Daker MA, Hegazy SA. Evaluation and comparison of retention and patient satisfaction with milled polyetheretherketone versus metal maxillary obturators. *J Prosthet Dent*. 2023 Oct 12:S0022-3913(23)00547-4.

6. Naveau A. Preliminary impression for maxillary defect: A two-step technique. *J Prosthodont*. 2023 Sep 10. doi: 10.1111/jopr.13766.

7. de Groot RJ, Rieger JM, Rosenberg AJWP, Merckx MAW, Speksnijder CM. A pilot study of masticatory function after maxillectomy comparing rehabilitation with an obturator prosthesis and reconstruction with a digitally planned, prefabricated, free, vascularized fibula flap. *J Prosthet Dent*. 2020 Nov;124(5):616-622.

8. Parthasarathy N, Anusha Ks, Madhan Kumar S, Shanmuganathan Natarajan. Maxillary Defect Rehabilitation Using a Hollow Bulb Obturator. *Cureus*. 2022 Nov 10;14(11):e31326

9. Ahmed ZU, Flynn J, Riedel ER, Huryn JM, Rosen EB. Definitive maxillary obturator prosthesis:

Timelines for fabrication and follow-up. *Spec Care Dentist*. 2020 May;40(3):315319.

10. Ogami K, Hagio M, Ueda T. Maxillary Obturator Prosthesis Made with Polyetheretherketone Using Optical Impression and CAD/CAM System. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2023 Mar 7;64(1):31-37.

11. Kulkarni, P., Kulkarni, R., Shah, R., Maru, K. Prosthetic Rehabilitation of a Partially Edentulous Patient With Maxillary Acquired Defect by a Two-Piece Hollow Bulb Obturator (Using a Dentogenic Concept). *J Coll Physicians Surg Pak*. 2017 Aug;27(8):514-516.

12. Oh WS, Roumanas ED. Optimization of maxillary obturator thickness using a doubleprocessing technique. *J Prosthodont*. 2008 Jan;17(1):60-3.

13. Mani, U., Mohamed, K., Kumar, A., Inbarajan, A. A modified technique to fabricate a complete hollow obturator for bilateral maxillectomy in a patient with mucormycosis-A technical case report. *Spec Care Dentist*. 2019 Nov;39(6):610-616.

14. Asher, E. S., Psillakis, J., Piro, J., Wright, R. Technique for quick conversion of an obturator into a hollow bulb. *J Prosthet Dent*. 2001 Apr;85(4):419-20.

15. Gupta AK, Rekha G, Shubhra G. Spring retained surgical obturator followed by closed hollow definitive obturator using lost wax bolus technique in a total maxillectomy patient- a case report. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2021 Jan-Mar;11(1):17-21

16. Gandhi N, Talwar H, Gandhi S, Alageshan V, Abraham G, Mehdiratta S. Prosthodontic rehabilitation of a sub-total maxillectomy defect with a definitive hollow obturator prosthesis using the modified lost-wax concept: A novel technique. *Natl J Maxillofac Surg*. 2018 JulDec;9(2):225-228.

REPEAT OPERATIONS IN PATIENTS WITH DISEASES OF THE ESOPHAGUS

Burmistrov M.

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Chief Physician for Medicine
Republican Clinical Hospital of the Ministry
of Health of the Republic of Tatarstan, Kazan*

ПОВТОРНЫЕ ОПЕРАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПИЩЕВОДА

Бурмистров М.В.

*Доктор медицинских наук, профессор,
заместитель главного врача по медицинской части
Республиканская клиническая больница Министерства
здравоохранения Республики Татарстан, Казань
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10379693>*

Abstract

The problem of modern gastroenterology is the treatment of neuromuscular diseases of the esophagus and gastroesophageal reflux disease on the background of hiatal hernia.

Аннотация

Проблемой современной гастроэнтерологии является лечение нервно-мышечных заболеваний пищевода и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни на фоне грыж пищеводного отверстия диафрагмы.

Keywords: gastroesophageal reflux disease, achalasia of the cardia, esophagocardiospasm, complications of laparoscopic antireflux operations, repeated and subsequent surgery.

Ключевые слова: гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, ахалазия кардии, эзофагокардиоспазм, осложнения лапароскопических антирефлюксных операций, повторная и последующая операция.

Введение.

Лидирующее место среди доброкачественной патологии пищевода занимает ГЭРБ на фоне грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) [1, с. 25; 2, с. 298]. Появление эффективных медикаментозных методов лечения привело к снижению показаний хирургического вмешательства при ГЭРБ [3, с.172; 4, с.31]. Однако, консервативная терапия не в состоянии устранить анатомические и физиологические нарушения, у пациентов с ГЭР в сочетании с ГПОД. Медикаментозная терапия ГЭР не приводит к излечению, а часто дает лишь временный эффект [5, с.8]. Наличие большого количества хирургических методик по коррекции ГПОД, по данным отечественных и зарубежных авторов их около 100, так и не привели к выработке единой тактики в хирургическом лечении этой патологии. Это связано с неудовлетворительными результатами, как в ближайший, так и в отдаленный послеоперационный период [6, с.5; 7, с.635; 8, с. 34; 9, с.99].

Необходимость в выполнении повторной операции в результате неудовлетворительных результатов возникает у 3-6% пациентов. Наиболее распространенными показаниями являются возврат симптомов ГЭР [10, с.865; 11, с.1]. J.E. Richter (2013) считает, что проведение третьей и более повторной операции, приносит успех лишь в 50% случаев [12, с.129]. В.В.Анищенко и соавторы (2014) представили опыт 67 реконструктивных операций. «хороших» и «отличных» результатов – 13 (22,8%) [13, с.175]. Таким образом, наша задача - оценить

возможность и эффективность проведения повторных и последующих операций с целью купирования рецидивов ГЭР.

Кардиоспазм и ахалазия кардии (АК) – группа заболеваний, которые характеризуются нарушением прохождения пищи по пищеводу из-за критического спазма и функции нижнего эзофагеального сфинктера (НЭС), а также дискинезии грудного отдела пищевода. При кардиоспазме основным является повышенный тонус НЭС, при этом давление в нем значительно превышает норму [14, с.259; 15, с.630]. При АК давление в НЭС не критично, однако происходит нарушение своевременного расслабления последнего при прохождении пищи. Среди болезней пищевода АК и кардиоспазм занимает третье место после рака и ожоговых стриктур пищевода. Причем клиническая практика свидетельствует о том, что женщины подвержены АК чаще мужчин (55,2% и 44,8% соответственно), при этом наибольший процент заболеваемости приходится на период между 20-50 годами жизни, то есть поражается наиболее работоспособный возраст [16, с.20; 17, с.24].

Материалы и методы.

Представлен опыт выполнения 1200 операций у пациентов с ГЭР на фоне ГПОД. Все операции выполнялись лапароскопическим доступом. Использовались следующие виды фундопликаций: фундопликация по Ниссену-Розетти-704, фундопликация по Ниссену-490, фундопликация по Тупе-6. Эффективность проведенных операций мы оце-

нивали исходя из жалоб пациентов, данных эндоскопического и рентгенологического обследований. Из них 50 (4,8%) пациентов подверглись повторной операции. Показаниями явилось: кровотечение, стойкая дисфагия, рецидив ГЭР. Однако основным показанием явился рецидив ГЭР. В раннем послеоперационном периоде (до 1 месяца наблюдения) рецидив ГЭР диагностирован у 8 (0,8%) пациентов, в позднем послеоперационном периоде (более 1 месяца наблюдения) у 63 (6%) из 1200 больных. Из 71 пациента с рецидивом ГЭР 40 больным были выполнены повторные операции. 31 пациент отказался от реконструктивной операции, им была назначена консервативная терапия - ингибиторы протонной помпы «по требованию». Данная группа больных регулярно проходит обследование в нашей клинике, свое качество жизни расценивают как более или менее удовлетворительное.

Также представлен опыт выполнения 353 малоинвазивных хирургических вмешательств по поводу нервно-мышечных заболеваний пищевода (ахалазия кардии и кардиоспазма). Всем пациентам выполнялась лапароскопическая эзофагокардиомиотомия по Геллеру, дополненная передней модифицированной гемифундопликацией по Дору с элементами эзофагофундорафии Лорта-Жакоба. В дальнейшем 34 пациента подверглись повторным операциям. Пациенты разделены на 2 группы. Пер-

вая - рецидив 1 типа (2 операции с применением малоинвазивных хирургических методик), вторая - пациенты с рецидивами 3 типа (22 операции в виде экстирпации пищевода, из них 14 открытым доступом, 8 с применением малоинвазивных методик).

Результаты.

Как было сказано выше, 50 пациентам выполнены повторные хирургические вмешательства. Кровотечение в раннем послеоперационном периоде наблюдалось у 3 (6,9%) больных. В двух случаях данное осложнение удалось ликвидировать лапароскопическим доступом, а одному больному выполнена лапаротомия. Источниками кровотечения явились: троакарные проколы у 2 (66%) пациентов, короткие сосуды желудка у 1 (34%) больного. По поводу дисфагии 1 (2,5%) больному выполнена рефундопликация по Ниссену, причиной явилось натяжение желудочно-селезеночной связки (вследствие ранее не пересеченных коротких сосудов желудка). Наиболее частым осложнением, как было сказано ранее явился рецидив ГЭР - 40 (80%) случая. 35 (87%) пациентам с рецидивом рефлюкс-эзофагита операции выполнены лапароскопическим доступом, в 5 (13%) случаях была конверсия к лапаротомии, показанием к которой являлся выраженный спаечный процесс. Во время операции выявлены следующие причины рецидива ГЭР, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Причины и частота рецидива гастроэзофагеального рефлюкса

Причины	Количество больных	
	Абс.	%
Деструкция манжеты	20	50
Деструкция и миграция манжеты	7	17,5
Миграция манжеты	5	12,5
Феномен «телескопа»	6	15
Ротация манжеты	1	2,5
«Песочные часы»	1	2,5
Всего	40	100

Как видно наиболее частой причиной явилась деструкция, т.е. полное или частичное разрушение сформированной фундопликационной манжеты у 20 (50%) пациентов (рис.1).

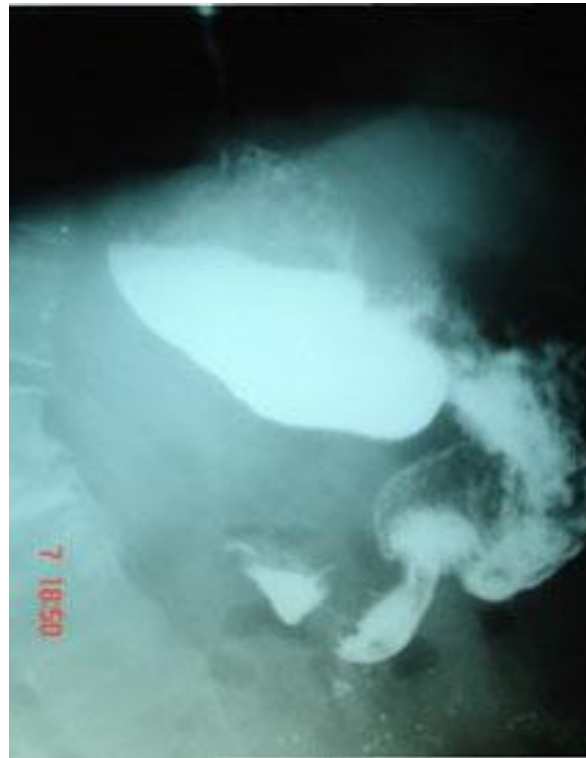


Рис. 1. Деструкция фундопликационной манжеты

Причина деструкции – излишнее натяжение коротких сосудов желудка. Операция заключалась в реконструкции манжеты, с пересечением коротких сосудов желудка и выполнении операции по Ниссену. Деструкция с одновременной миграцией манжетки через пищеводное отверстие диафрагмы (ПОД) в средостение 7 (17,5%), причиной являлась

физическая нагрузка пациента в послеоперационном периоде. В 1 случае параэзофагеальной грыжи причиной оказался не иссеченный грыжевой мешок. Миграция манжетки с болевым синдромом была у 5 пациентов (12,5%). Прорезывание ножек диафрагмы – следствие данного осложнения (рис.2).



Рис. 2. Миграция фундопликационной манжеты

Феномен «телескопа» был констатирован у 6 (15%) больных (рис. 3).



Рис. 3. Феномен «телескопа» или «скользящий Ниссен»

К такому осложнению привели использование рассасывающего шовного материала или ушивание ножек диафрагмы при коротком пищеводе. Ротация манжеты вокруг пищевода у 1 (2,5%) пациента, была связана с прорезыванием швов передней стенки пищевода. Синдром «песочных часов» выявлен у 1 (2,5%) больного, к данному осложнению привело ошибочное использование тела желудка в процессе формирования фундопликационной манжеты. Виды реконструктивных вмешательств: рефундупликация по Ниссену-Розетти 21 (52,5%), из которых одна выполнена с использованием У-образного аллотрансплантата на пищеводное отверстие диафрагмы; рефундупликация по Ниссену 15

(37,5%); по Дору 3 (7,5%), крурорафия 1 (2,5%). Из 40 пациентов у 22 (55%) получен отличный, хороший и удовлетворительный результаты, у 18 (45%) диагностирован повторный рецидив ГЭР. Результаты получены с использованием шкалы A.Visick. 9 больных отказались от второй реконструкции, а 9 согласились на повторную операцию. Из 9 повторно оперированных пациентов у 3 рецидив ГЭР не выявлен, у 6 снова возобновились прежние жалобы, 5 из них отказались от операции, 1 больной согласился на третью реконструктивную операцию, результат оказался неудовлетворительным. Далее представлен график результативности реконструктивных операций (рис.4).

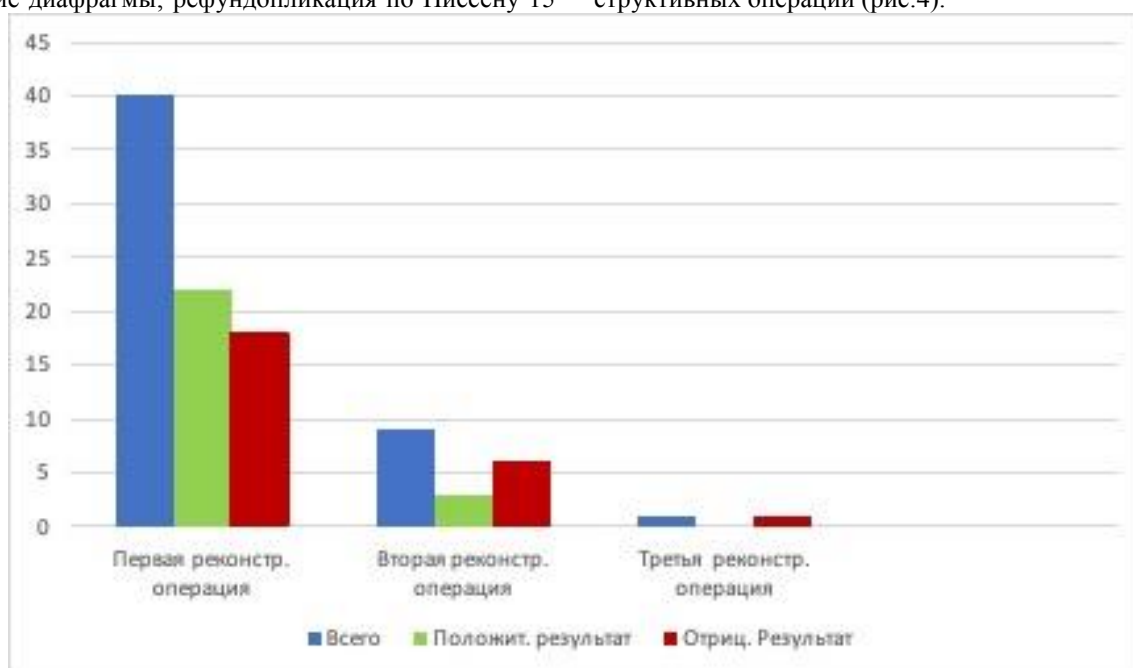


Рис. 4. Результативность реконструктивных операций

Как видно из представленного графика результативность после первой реконструкции составляет 55% положительных результатов и 45% неудовлетворительных. После второй положительных 33% неудовлетворительных 67%. После третьей реконструкции в 100% случаях неудовлетворительный результат. Возникновение рецидива в раннем послеоперационном периоде мы интерпретировали как техническую погрешность хирурга, на 40 пациентов их оказалось 7 (17,5%) случаев. Из них на долю деструкции манжеты пришлось 2 (29%) пациента, миграция манжеты 1 (14%), феномен «теле-

скопа» 2 (29%), ротация манжеты 1 (14%), «песочные часы» 1 (14%). Рецидив в позднем послеоперационном периоде был связан со следующими причинами: чрезмерная физическая нагрузка, ожирение, преклонный возраст (инволюция связочного аппарата ПОД), несоблюдение диетических рекомендаций. Таких пациентов оказалось 33 (85%). В данном периоде деструкция манжеты отмечена в 20 (61%) случаев, деструкция и миграция манжеты 6 (18%), миграция манжеты 4 (12%), феномен «теле-скопа» 3 (9%). На следующем графике представлены сроки возникновения рецидива ГПОД (рис. 5).

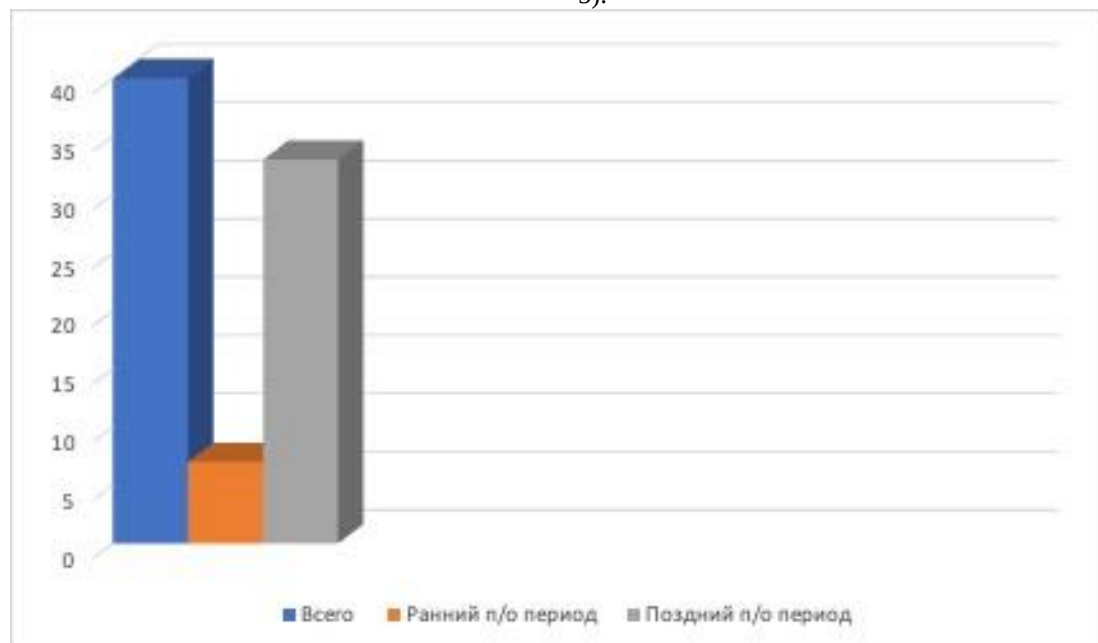


Рис: 5 Сроки возникновения рецидива грыжи пищеводного отверстия диафрагмы

Для оценки результатов проведенного лечения АК и кардиоспазма в послеоперационном периоде проводились обследования: эндоскопия, рентгено-

скопия пищевода с контрастированием, эзофагоманометрия. Показатели давления в нижнем пищеводном сфинктере (НПС) после операции отражены в таблице 2.

Таблица 1

Показатели давления в нижнем пищеводном сфинктере		
Значение	Показатель	
	До операции	После операции
Минимальное	19	5
Максимальное	61	26
Среднее	37	17

Исходя из таблицы видно, что средний показатель давления в НПС до операции составил 37 мм.рт.ст., что превышает показатели более чем в два раза. По этим данным можно судить, что давление в НПС снизилось до нормальных величин. Данные результаты доказывают высокую эффективность в лечении АК эндохирургическим методом.

Отдаленные результаты эндохирургического лечения у пациентов с АК оценивались нами по шкале качества жизни QoLSF-36. Пациентам была предложена анкета, состоящая из 36 вопросов, по которым оценивалось качество жизни после операции. Сроки наблюдения составляли от 6 месяцев до 20 лет.

Таблица 2

Оценка качества жизни по шкале QoL SF-36 у пациентов с ахалазией кардии		
Результат	Количество пациентов	
	Абс.	%
Отличный и хороший	294	83,3
Удовлетворительный	25	7,1
Неудовлетворительный	34	9,6
Всего	353	100,0

34 пациента с АК после лечения эндохирургическим методом обозначили свое качество жизни как неудовлетворительное, связано это с возникновением рецидива заболевания. Все послеоперационные рецидивы АК мы подразделили согласно классификации А.Л.Гребнева, В.Х.Василенко (1995) на 3 типа. Рецидив 1-го типа (неэффективная миотомия НПС) проявляет себя в раннем послеоперационном периоде. Этот тип рецидива диагностирован у 12 (35%) пациентов. Для устранения дисфагии 9 пациентам выполнили релапароскопию, ремииотомию с отличным эффектом. Трем пациентам, вследствие их отказа от повторной операции, выполнили эндоскопическое интрасфинктерное введение ботулинического токсина А (Диспорт 250 единиц) с хорошим эффектом. Рецидив 3-го типа (атония пищевода) связан с прогрессирующим нарушением перистальтики пищевода, вследствие иаганглиоза его грудной части, хотя давление в НПС при этом не выходит за пределы нормы. Дисфагия проявляется на сроках 5-10 и более лет. Данный тип рецидива был диагностирован у 22 (65%) больных. Тактика лечения, следующая:

- тораколапаротомия, экстирпация пищевода с пластикой стеблем желудка и наложением эзофагогастроанастомоза (ЭГА) на шее выполнено 6 пациентам;

- видеоторакоскопическая экстирпация пищевода, лапаротомия, пластика пищевода стеблем желудка с ЭГА на шее выполнено 10 пациентам;

- видеоторакоскопическая экстирпация пищевода, видеолапароскопическая пластика пищевода стеблем желудка с ЭГА на шее выполнено 6 пациентам.

Хирургический доступ у пациентов с рецидивом 3 типа определялся индивидуально.

Обсуждение результатов

ГЭР на фоне ГПОД и АК являются одними из ведущих заболеваний желудочно-кишечного тракта. До настоящего времени так и не определилось единого мнения в лечении данных патологий. Хирургический метод подразумевает более 100 видов операций, однако ни одна из существующих не исключает возможности рецидива заболеваний. По нашему мнению, и мнению большинства хирургов операциями выбора являются Ниссен, Ниссен-Розетти, Геллера. Основными причинами могут служить: отсутствие опыта хирурга, не соблюдение пациентами ограничения физической нагрузки и диеты. Что же касается пожизненной консервативной терапии, то этот выбор остается всегда за пациентами.

Выводы.

1. Основными причинами повторных операций являлись рецидивы заболеваний при ГЭР на фоне ГПОД: деструкция и (или) миграция фундопликационный манжеты- 32 (80%) случаев, феномен «телескопа»- 6 (15%), при ахалазии кардии рецидивы 1 типа 12 (35%) и 3 типа 22 (65%).

2. Выявлены следующие показатели реконструктивных операций: результативность после первой реконструкции составляет 55% отличных, хороших и удовлетворительных результатов и 45%

неудовлетворительных. После второй отличных, хороших и удовлетворительных 33% неудовлетворительных 67%, после третьей реконструкции в 100% случаях неудовлетворительный результат.

3. Малоинвазивные вмешательства в виде операции Ниссена и Геллера должна проводиться опытными специалистами, в центрах владеющими не только лапароскопическими вмешательствами, но и имеющими опыт открытых антирефлюксных операций при данных патологиях.

4. Пациентам, которым выполнены антирефлюксные операция должны тщательно следовать регламенту жизни, придерживаться диетических рекомендаций, контролировать вес и соблюдать ограничение физической нагрузки.

Список литературы:

1. Кубышкин В.А., Корняк Б.С., Вуколов А.В. Антирефлюксные лапароскопические вмешательства при рефлюкс эзофагите и грыжах пищеводного отверстия диафрагмы // Эндоскопическая хирургия. -1998. - №1. - С. 25.
2. Kanani Z., Gould J. Laparoscopic fundoplication for refractory GERD: a procedure worth repeating if needed //Surgical endoscopy. – 2021. – V.35. – №1. – P. 298-302.
3. Пучков К.В., Филимонов В.Б. Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы // Медпрактика-М. - 2003. - С. 172.
4. Shuchleib A., Chousleb E., Zundel N. Surgical Therapy for GERD 4 // Benign Esophageal Disease: Modern Surgical Approaches and Techniques. – 2021. – P. 31-41.
5. Аллаhverдян А.С. Анализ неудач и ошибок антирефлюксных операций // Анналы хирургии. - 2005. - №2. - С. 8-14.
6. Черноусов А.Ф., Корчак А.М., Степанкин С.Н. и др. Повторные операции после фундопликации по Ниссену // Хирургия. – 1985. - №9. - С. 5-10.
7. Font C. 635 robotic redo funduplication for a two time recurrent hiatal hernia. How we do? // Diseases of the esophagus. – 2021. – V. 34. – №1. – P. 635.
8. Dybowska A. et al. Management with wrap disruption after Nissen fundoplication in a child with gastro-oesophageal reflux after congenital oesophageal atresia: A case report and minireview //Journal of Mother and Child. – 2021. – V.24. – №4. – P. 34-39.
9. Schwameis K. et al. Clinical outcome after laparoscopic Nissen fundoplication in patients with GERD and PPI refractory heartburn //Diseases of the Esophagus. – 2020. – V. 33. – №4 – P. 99.
10. Kamolz T., Granderath F.A., Bammer T. et al. Failed antireflux surgery: surgical outcome of laparoscopic refundoplication in the elderly // Hepato-Gastroenterology – 2002. - №49. – P. - 865-868.
11. Ishii D., Miyagi H., Hirasawa M. Risk factors for recurrent gastroesophageal reflux disease after Thal fundoplication //Pediatric Surgery International. – 2021. – P. 1-5.
12. Анищенко В.В., Разумахина М.С., Платонов П.А., Ковган Ю.М. Анализ отдаленных результатов фундопликации при рефлюксной болезни в

сочетании и без грыжи пищеводного отверстия диафрагмы //Scienceandworld. – 2014. – С. 129.

13. Bale M. et al. Long-term Outcomes of Laparoscopic Heller's Cardiomyotomy in Achalasia Cardia- With Megaesophagus //Surgical Laparoscopy Endoscopy and Percutaneous Techniques. – 2021. – V. 31. – №2. – P. 175-180.

14. Kane T., Ure B. Achalasia //Operative Pediatric Surgery. – 2020. – P. 259-271.

15. Inaba C., Wright A. Laparoscopic Heller myotomy and Toupet fundoplication for achalasia //Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques. – 2020. – V.30. – №6. – P. 630-634.

16. Aiolfi A. et al. Dor versus Toupet fundoplication after laparoscopic Heller myotomy: systematic review and Bayesian meta-analysis of randomized controlled trials // Asian journal of surgery 43.1 (2020): 20-28.

17. Zhang B. et al. Advances in the diagnosis and treatment of achalasia of the cardia: A review //Journal of Translational Internal Medicine. – 2021. – V.9. – №1. – P. 24.

PEDAGOGICAL SCIENCES

FORECASTING THE EFFECTIVENESS OF COMPETITIVE ACTIVITY OF A TABLE TENNIS PLAYER

Chernukhina E.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"P.F. Lesgaft National State University of Physical Culture, Sports and Health, St. Petersburg",
candidate of the degree of Candidate of Pedagogical Sciences*

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИГРОКА В НАСТОЛЬНЫЙ ТЕННИС

Чернухина Е.Р.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, г. Санкт-Петербург», соискатель ученой степени кандидата педагогических наук
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10379754>*

Abstract

Forecasting in sports is a way of predicting the level of achievement of sports success. In this case, the main task is to establish the level of stability of the characteristics of the players during the selection period or hereditary influences.

In the modern system of training athletes from players of initial training to the improvement of sports skills, the stage of forecasting their results in the future seems to be special. Predicting the capabilities of athletes, experts primarily set the primary goal of training the most talented athletes with the prospect of success in sports specialization.

A large number, constant development of various sports provides an opportunity for a person to achieve the highest possible results in one of them. At the same time, the prediction of an individual's abilities should be carried out for a certain type of sports activity or a group of similar sports in the sports training system.

Аннотация

Прогнозирование в спорте – это способ предсказания уровня достижения спортивного успеха. В этом случае основная задача сводится к установлению уровня стабильности характеристик игроков в период отбора или наследственных влияний.

В современной системе подготовки спортсменов от игроков начальной подготовки до совершенствования спортивного мастерства особым представляется этап прогнозирования их результатов в будущем. Прогнозируя возможности спортсменов, специалисты прежде всего ставят первоочередной целью подготовку наиболее талантливых спортсменов с перспективой на успех в спортивной специализации.

Большое количество, постоянное развитие различных видов спорта предоставляет возможность человеку достичь максимально высоких результатов в одном из них. При этом прогнозирование способностей индивида стоит осуществлять к определенному виду спортивной деятельности или группе схожих между собой видов спорта в системе спортивной подготовки.

Keywords: forecasting in sports, model characteristics, criteria for the success of table tennis players, the training stage.

Ключевые слова: прогнозирование в спорте, модельные характеристики, критерии успешности игроков в настольный теннис, тренировочный этап.

Введение.

Курамшин Ю.Ф. под прогнозированием понимает - определение свойств или состояния объекта в какой-либо будущий момент времени [7, с. 2].

Также стоит отметить, что прогнозирование является не самоцелью, а средством планирования и управления спортивной подготовкой спортсменов для достижения ими высоких результатов.

По длительности достижения цели прогнозы делятся на: текущий (когда не ожидается существенных изменений исследуемого объекта и имеются в виду лишь отдельные, частные количественные оценки); краткосрочный (с построением плана

на 1-2 года); среднесрочный (планируются на ближайшие 5-10 лет), долгосрочный (длительность 15-20 лет), сверхдолгосрочный (построение плана на 50-100 лет).

Другую классификацию временных диапазонов прогнозирования предлагает В.И. Баландин: оперативное (1 неделя – 2 месяца), краткосрочное (может длиться от 3 месяцев до года), среднесрочное (его длительность 2-3 года, олимпийский цикл), долгосрочное (от 5 до 10 лет) [2, с. 359].

Ермаков А.В. и Мякинченко П.Е. придают особую важность прогнозированию продуктивности спортивного результата, считая его неотъемлемым

основанием формирования долгосрочного процесса спортивной подготовки. Также благодаря ему облегчается процесс создания команды, а также намечаются пути, которые впоследствии способствуют эффективному развитию спортивной карьеры [5, с.1].

Губа В.П. подчеркивает особую роль генетических маркеров и обуславливает ее тем, что они могут быть определены с рождения, то есть позволяют сделать прогноз максимально рано. Бакулев С.Е. и Таймазов В.А. [9, С. 35-38]) также придерживаются мнения Губы В.П., что в результате недостатка информации о наследственных спортивных задатках, оказывающих влияние на развитие способностей, и неиспользовании тренерами в полном объеме информации об имеющихся генетических данных прогнозирование успешности соревновательной деятельности спортсменов не обладает высокой результативностью.

Ряд специалистов: Татарова С.Ю., Байков Ш. Ш., Донгак О. А. - акцентируют внимание на интуитивном методе, который является основным методом экспертных оценок. Методам экспертных оценок посвящены работы В.И. Баландина, Ю.М. Блудова и В.А. Плахтиенко, С.А. Саркисяна, Курамшина Ю.Ф. Они отмечают как преимущества, так и недостатки рассматриваемого метода. Авторы научно обосновывают, что практически во всех видах спорта представляется возможность спрогнозировать уровень развития спортивных результатов.

Федотова Е.В. напротив считает основой прогнозирования метод экстраполяции. Экстраполирование - перенос известной информации на неизвестное будущее. Экстраполяцию, по мнению автора, целесообразно использовать в комплексе с методом моделирования, позволяющим проанализировать каждую часть структуры исследуемой системы отдельно. Метод моделирования обеспечивает наиболее высокую вероятность прогноза [10, с.3].

Байков Ш. Ш., Донгак О. А., Исаев А.П., Абзалилов А.П., Рыбаков А.П., Ненашева А.П., Кораблева А.П., Соломченко М.А. считают важным методом прогнозирования моделирование. Моделирование, по их мнению, помогает повысить эффективность прогнозирования на основе конкретизации существенных факторов и наоборот тех факторов, отбрасывание которых не повлияет на качество прогноза.

Анализируя литературные источники и обращаясь к результатам ранних исследований, представляется возможным обобщение основных модельных критериев успешности игрока в настольный теннис на всех этапах спортивной подготовки.

Обращаясь к отечественным специалистам в области настольного тенниса, можно заметить, что Бриль М.С. в своих трудах обращает особое внимание на весо-ростовые показатели спортсменов-игроков, но также отмечает важность психофизиологических показателей, которые формируют способности к оперативному мышлению, тактике,

переключению внимания. На третьем месте профессионально важных качеств спортсмена-игрока автор отмечает влияние функциональных показателей, еще один показатель – модель игровой эффективности [3, с. 123].

Матыцин О.В., основываясь на изучении игр сильнейших теннисистов мирового уровня и ведущих советских игроков, составил модельные характеристики надежности игры спортсменов в соответствии с их спортивными достижениями: результативная активность, эффективная стабильность, общая эффективность, эффективность выполнения подач и приема, результативная активность в экстремальной ситуации, техническая вариативность [8, с. 157].

Немецкие авторы отмечают в научных пособиях взаимосвязь физических и психических характеристик при высокой тактической подготовке спортсмена, способной оказать влияние на результат игры, однако указывают, что комплексных моделей подготовки в литературных источниках нет.

Специалисты в настольном теннисе из европейских стран не отдают предпочтение антропометрическим данным при составлении модельных характеристик игроков. В Венгрии проведены детальные спирометрические наблюдения за лучшими местными игроками. Особенно углубленно функциональные исследования проводятся в Швеции.

Что нельзя сказать о специалистах из Китая, которые с особой тщательностью подходят к изучению антропометрических данных в своих исследованиях. Рассматриваются показатели: вес, рост, окружность грудной клетки, окружность бедер (левого, правого), окружность голени (левой, правой), окружности плеч в напряженном и расслабленном состоянии, их разница, окружности предплечья, их разница. Следующий показатель, являющийся основным, по мнению китайских специалистов в настольном теннисе, – подвижность нервной системы [11, с.260].

Российские специалисты Амелин А.Н. и Пашинин В.А. отмечают важными характеристиками игроков общую физическую подготовленность спортсменов.

Такого же мнения придерживается в своих научных трудах Байгулов Ю.П. В свою очередь специалист из Венгрии Л. Ормаи сказал, что исследования физических данных стоят первоначально лишь потому, что они лучше всего поддаются измерениям. Байгулов Ю.П. и Романин А.И. предлагают в процессе составления модели игрока опираться не только на физические качества, но и на психологические качества, трудно поддаваемые тренировке [1, с. 22].

Такие психологические качества всецело можно увидеть в работах Серовой Л.К. и Портных Ю.И. Наиболее важные психологические показатели: мотивационная направленность на достижение успеха, моральная нравственность, саморегуляция, психо-физиологические качества, оценка эмоциональной стабильности, сила воли, умение вести

борьбу, в том числе и психологическую, чувство коллективизма и командного духа.

Иванова Т.С. отмечает, чтобы научиться управлять собой, необходимо, в первую очередь, оценить свое эмоциональное состояние, во-вторых, регулировать его через создание определенных именно для данного теннисиста мотиваций, настроения, внешнего облика (имиджа), визуальных представлений о правильном характере выполняемых действий, контроля за дыханием, разминки, ритуалов. Эффективно использовать технические приемы позволяет правильная ориентировка на площадке, связанная не только со своевременным реагированием, но и с быстротой приема и переработки информации, и на основе этого принятия быстрого и рационального (оперативного) решения. Эти показатели относятся к интеллектуально-познавательной сфере. Эмоциональный контроль за психическим состоянием не заменит способностей или мастерства, но поможет рационально использовать запас жизненных сил, требующихся для практической деятельности и дающих возможность реализовать себя [6, С. 106-107].

Всеволодов И.В. предлагает считать перспективной методику измерения скорости полета мяча при выполнении ударов, поскольку получаемая с ее помощью срочная информация может быть использована в ходе занятия со спортсменами, с целью корректировки применяемых средств и методов развития специальных качеств или совершенствования двигательных навыков. Автор выделяет основной показатель результативности - взрывная сила мышц руки у спортсменов, измеряя работу мышц в динамическом и статическом режимах [4, С. 13-14].

В связи с этим были разработаны и конкретизированы критерии успешности игроков в настольный теннис и определены модельные показатели: индекса массы тела, силового индекса, общей оценки уровня здоровья, тестов психологической подготовленности игроков в настольный теннис на тренировочном этапе спортивной подготовки, направленные на определение способности спортсмена быть лидером, оценку степени готовности спортсменов к риску, определение эмоциональной стабильности - нестабильности (нейротизма), в беге на 10 м, в прыжках через скакалку за 45 секунд, в перемещениях в трехметровой зоне боком (вправо-влево) за 1 минуту, в имитации топ-спина слева и справа (количество раз); в выполнении серии топ-спинов по подставке справа и слева, в выполнении игровых комбинаций на своей подаче и на приеме подачи с последующим розыгрышем до выигрыша очка завершающим ударом или топ-спин ударом, в выполнении скидки со всего стола 3 мин (количество ошибок).

Для решения задачи исследования был проведен анализ протоколов соревнований по настольному теннису (рисунок 1, 2), рейтинга спортсменов и наличие спортсменов в спортивной сборной команде Санкт-Петербурга в ходе педагогического эксперимента. Целью анализа является подтверждение информативности выбранных критериев, полученных с помощью факторного анализа, по которым было определено направление работы на совершенствование наиболее значимых качеств игроков в настольный теннис на тренировочном этапе спортивной подготовки. На рисунке синим цветом отмечен планируемый результат сезона, красным цветом – отрицательный прогноз, зеленым цветом – выполнение игроком прогнозируемого плана.

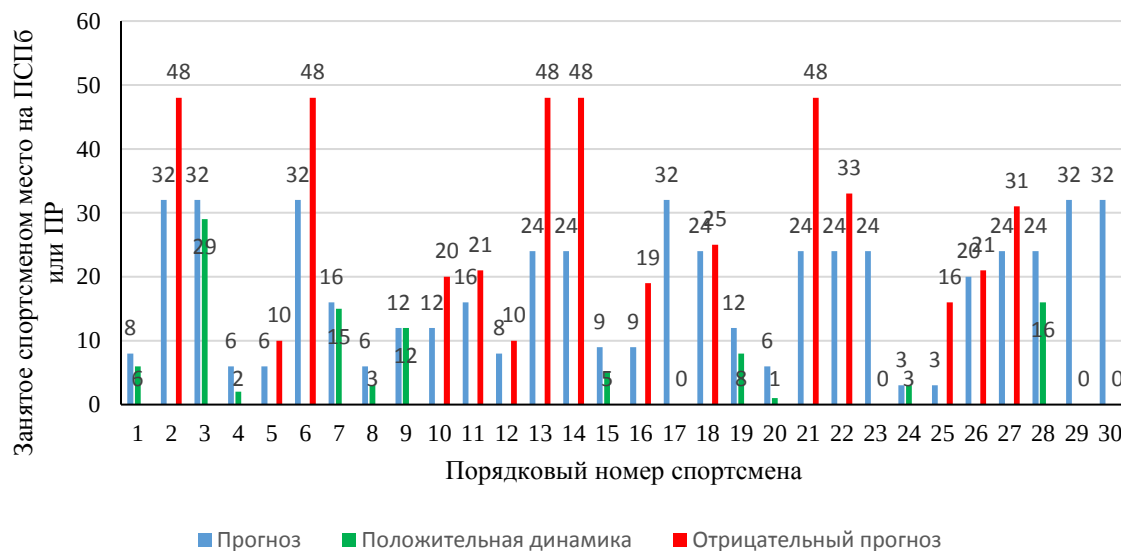


Рисунок 1 – Прогнозирование результативности игроков в настольный теннис в 2020 году

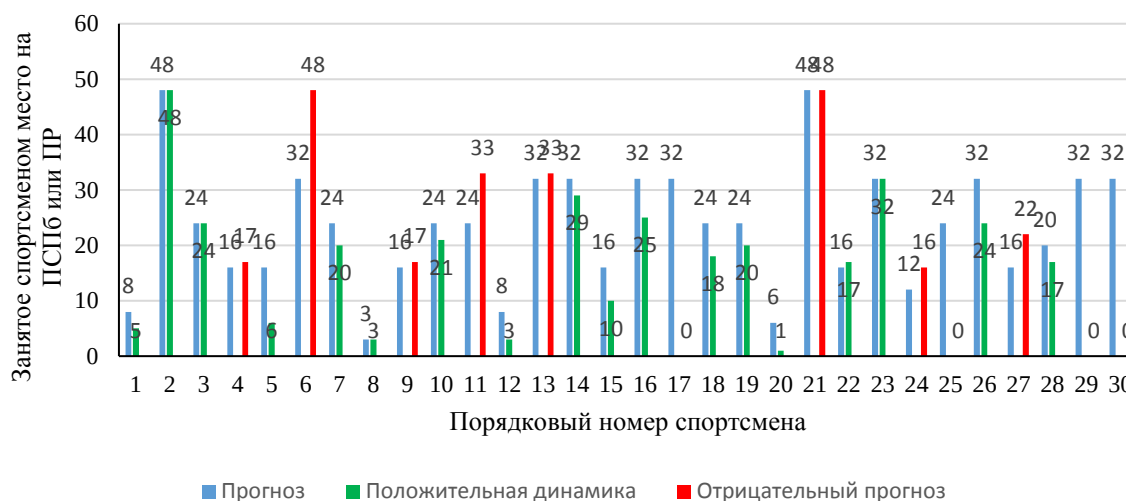


Рисунок 2 – Прогнозирование результативности игроков в настольный теннис в 2021 году

Точность прогноза результатов соревновательной деятельности игроков в настольный теннис на тренировочном этапе спортивной подготовки, уровень подготовленности которых наиболее приближен к модельному показателю (таблица 10) в 2021 году повысилась на 20%, так поисковый прогноз в 2020 году составил 36,67%, а в 2021 году нормативный прогноз, сделанный на основе критериев успешности - составил 56,67%.

Закключение. Подытоживая вышесказанное, можно сделать вывод, что процесс подготовки спортсменов – сложная система, вбирающая в себя все параметры соревновательного процесса, требующая целостности, оптимизации и рациональности использования современных методов. Основной проблемой, влияющей на успешность соревновательной деятельности, является поиск критериев, их конкретизация и доказательство их взаимосвязи и взаимозависимости.

Список литературы:

1. Байгулов, Ю.П. Исследование методов отбора и прогнозирование процессов развития способностей юных спортсменов (Настольный теннис) [Текст]: Автореф. дис. ... канд. пед. наук.: 13 00 04/ Юрий Павлович Байгулов. – Москва: [б. и.], 1975. – 22 с.
2. Баландин, В.И. Психолого-педагогические основы прогнозирования в спорте : диссертация ... доктора пед. наук : 13.00.04/ Баландин Владимир Иванович. – Санкт-Петербург, 2000. – 359 с.
3. Бриль, М.С. Отбор в спортивных играх [Текст]/ М.С. Бриль. – М. : Физкультура и спорт, 1980. – 127 с.
4. Всеволодов, И.В., Мазуров, М.Е., Сокур, Б.П. Измерения скорости полета мяча при выполнении ударов [Текст] / И.В. Всеволодов, М.Е. Мазуров, Б.П. Сокур// Теннис: Ежегодник. – М.: ФиС. 1983. – С. 13-14.
5. Ермаков, А.В., Мякинченко, П.Е. Прогнозирование с использованием методов математического моделирования в спорте высших достижений на примере зимних видов спорта [Электронный ресурс]/ А.В. Ермаков, П.Е. Мякинченко //

ТиПФК. – 2021. – №2. – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/prognostirovanie-spolzovaniem-metodov-matematicheskogo-modelirovaniya-v-sporte-vysshih-dostizheniy-na-primere-zimnih-vidov-sporta> (дата обращения: 08.02.2021)

6. Иванова, Т.С. Модельные характеристики психологической подготовленности перспективного теннисиста/ Т.С. Иванова// Юбилейн. сб. тр. учен. РГАФК, посвящ. 80-летию акад. – М. : [б. и.], 1998. – Т. 5. – С. 106-107.

7. Курамшин, Ю. Ф. Проблемы прогнозирования высших спортивных достижений/ Ю. Ф. Курамшин// Ученые записки университета Лесгафта. – 2005. – №18. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9950083> (дата обращения: 20.02.2020).

8. Матыцин, О.В. Система формирования специальной подготовленности юных спортсменов на этапах многолетней подготовки в индивидуальных игровых видах спорта (на материале настольного тенниса) : дисс. ... доктора пед. наук.: 13.00.04/ Матыцин Олег Васильевич; [Место защиты: Уральская государственная академия физической культуры]. – Челябинск, 2002. – 397 с.

9. Таймазов, В. А. Повышение эффективности прогнозирования успешности спортсменов-единоборцев с учетом генетических основ родовой, межвидовой и внутривидовой ориентации / В. А. Таймазов, С. Е. Бакулев, В. А. Чистяков // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 2. – С. 35-38.

10. Федотова, Е.В. Прогнозирование спортивных достижений на этапах многолетней подготовки юных спортсменов-игровиков [Электронный ресурс]/ Е.В. Федотова// Физическая культура. Детский тренер. Научно-методический журнал. 2002. – № 3. – URL: <http://sportlib.info/Press/FKVOT/2002N3/p28-34.htm> (дата обращения: 12.02.2020).

11. Чжунхуэй, Цю Настольный теннис/ Цю Чжунхуэй [и др.]/ под ред. Сюй Яньшена; перевод с китайского А.И. Серова. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 320, [2] с.: ил.; 21 см.

THE METHOD OF DEVELOPING VIRTUAL LABORATORY PROGRAMS AND THEIR USE

Toshmanov N.

*Associate Professor of the Department of Zoology and Anatomy,
Faculty of Natural Sciences, TSPU named after Nizami
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10379812>*

Abstract

The use of virtual laboratories in the modern education system is highly effective in teaching. Virtual laboratories are special computer programs that allow you to view models of a process or object on a monitor or laptop. A one-subject virtual laboratory program in biology for secondary schools was developed and tested, which led to increased student achievement.

Keywords: ICT, virtual laboratory, program, electronic content, microscope, microslides, reagents.

In the Republic of Uzbekistan, currently, in order to create modern information technologies and communications, develop a comprehensive system for providing electronic government services, transition to a new mechanism for communication between government bodies and the population, and provide school, secondary specialized and higher education with electronic educational tools, the demand for ideal software is increasing. At a time when information and communication technologies are confidently entering all spheres of our lives, in the field of education alone, significant work is being done on computerization and automation, and the use of information technologies in management. In particular, a clear example of this is the provision of educational institutions with educational laboratories and technical equipment, computers, multimedia electronic resources, electronic textbooks and teaching aids, while at the same time distance learning or modern pedagogy is being introduced into the education system (1).

The use of virtual laboratories in the modern education system is highly effective in teaching. Virtual laboratories are special computer programs that allow you to see models of a process or object on a monitor or laptop. A virtual laboratory is necessary in the following cases: in the absence of the conditions, materials, reagents and equipment necessary for laboratory training, for distance education and for scientific work.

Virtual experiments in the study of natural sciences and virtual laboratory work are promising areas of education and naturally attract the attention of students and teachers. The need to introduce virtual laboratories into educational practice and the widespread use of information technologies in production is a requirement of the modern era. Implementation of a competency-based approach in the educational process, current education standards provide for the widespread use in the educational process of active and interactive forms of conducting lessons, including computer modeling, in combination with extracurricular activities, and develop professional skills among students.

Virtual laboratories occupy a reliable place in the practice of teaching natural sciences, and the theoretical and methodological foundations of their use and the creation of virtual laboratory work on their basis are just beginning to take shape. Even the term "virtual la-

boratory work" has not yet received an established definition that clearly expresses its connection with other concepts, including the concept of a virtual laboratory and virtual experience in science education (2).

During natural science experiments, students acquire skills in observation, analysis, drawing conclusions, and working with equipment and reagents. This is a student experiment; experiments (help to study specific aspects of a scientific object), laboratory work (a set of laboratory experiments allows you to study many aspects of objects and processes), practical classes, laboratory workshop; home experience, research experience, etc. A chemistry experiment can be natural, mental, or virtual. "Virtual" means "possible without physical representation"; virtual reality – imitation of a real environment using computer devices; mainly used for educational purposes; for this reason, virtual experiences are sometimes called simulations or computer-generated experiences.

Dubovikova Z.N. offers the following classification of virtual laboratories:

- demonstration application (before real work) - display of the work being performed on a large screen using a projector;
- application for generalization (after real work) in frontal (clarification of results by demonstrating, forming and consolidating conclusions) or individual (mathematical side of the experiment, analysis of graphs, significance of numbers, comparison of the results obtained with real life) modes;
- experimental application (in a real workplace) - individuals (in small groups) perform tasks with little to no actual performance and conduct experiments on a computer (3).

The use of a virtual laboratory is of great importance in the formation of practical skills, the ability to use new laboratory equipment, independent observations when performing practical work, solving experimental problems and at the same time the formation of natural knowledge.

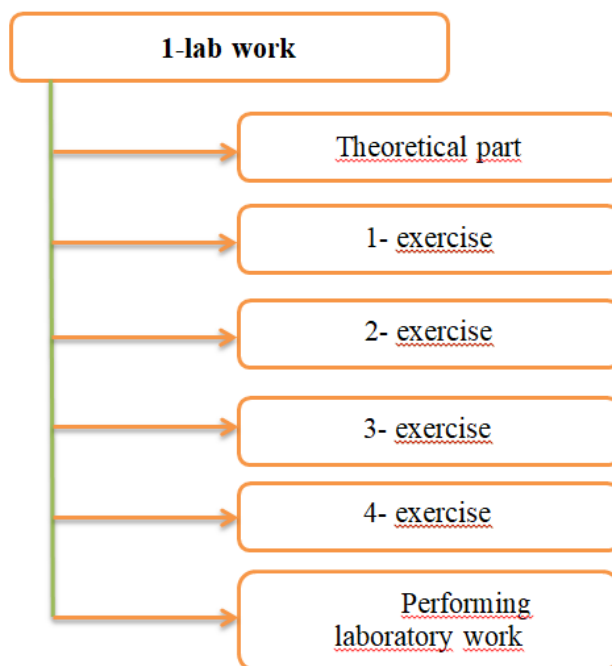
Virtual implementation of laboratory work helps to consolidate knowledge, develop skills, complete laboratory work in a short period of time and solve problems even with a small material base.

Programming a virtual biology laboratory for secondary schools in our republic is one of the main requirements of today. Conducting laboratory classes

in the student's virtual world, completing assignments on a computer or via a mobile phone (smartphone) leads to increased interest in science and higher learning efficiency.

We recommend the following virtual lab format found in the 7th grade biology textbook.

Window of the first page of the virtual laboratory:



The theoretical part includes the topic, purpose, sequence of work.

For example:

Topic: Magnifying devices and preparation of a temporary preparation from plant tissues.

Target. We get acquainted with the structure of a magnifying glass and a microscope, learn how to work, and develop the ability to prepare temporary preparations from plant organs.

1. Magnifying devices

Progress:

1. Review of magnifying devices.

2. Study the structure of a magnifying glass.

3. Introduction to the rules of working with a microscope.

4. Examine the microscope carefully and find its optical and mechanical parts.

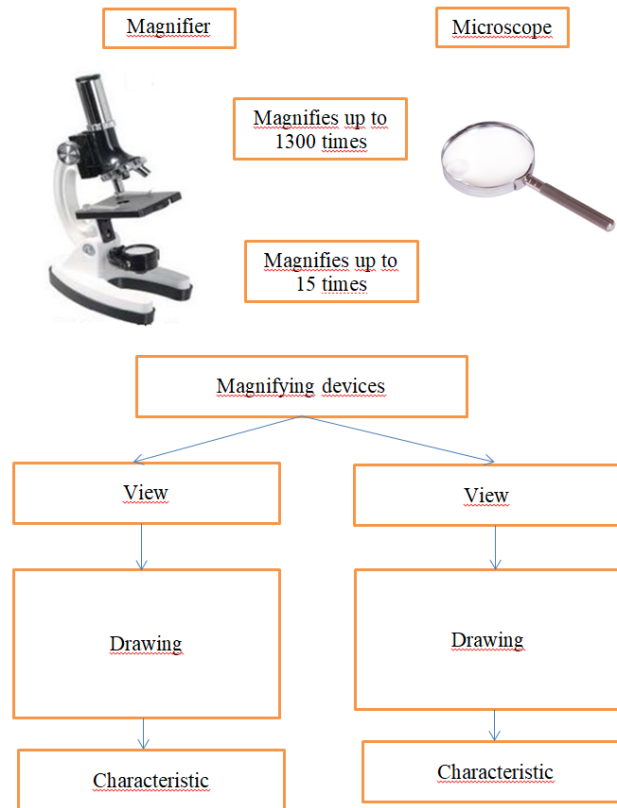
2. Preparation of a temporary preparation from plant tissue.

Progress of work: Various preparations are being prepared to study plant tissues and their cellular structure. The traditional sheet is used in the study of integumentary tissue.

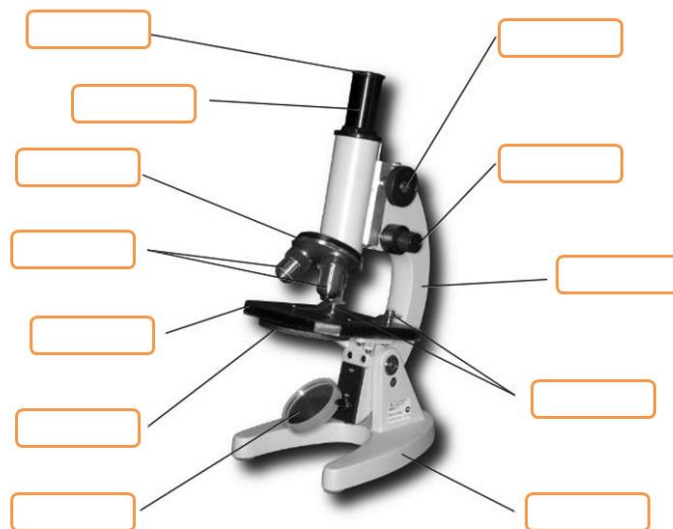
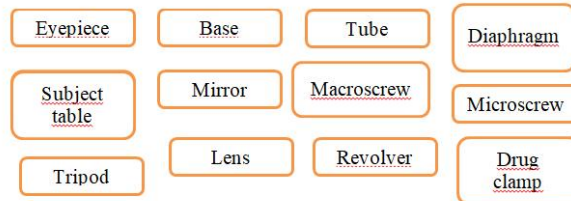
To do this, wash the sheet, clean the glass of the product and drop a drop of water on it. Then a thin section is made with a scalpel from the underside of the leaf and placed on a glass slide, moistened with a drop of water; a cover glass is placed on the moistened part of the glass slide using a dip needle and examined under a microscope. Using the same preparation, you can see the tissue of a potato tuber or frozen wheat grain, as well as the pulp cells (mesocarp) of pear or quince fruits.

After reading this part completely, you will be able to open the second window, i.e. the "Task 1" window. Similarly, other tasks will open after completing the previous ones.

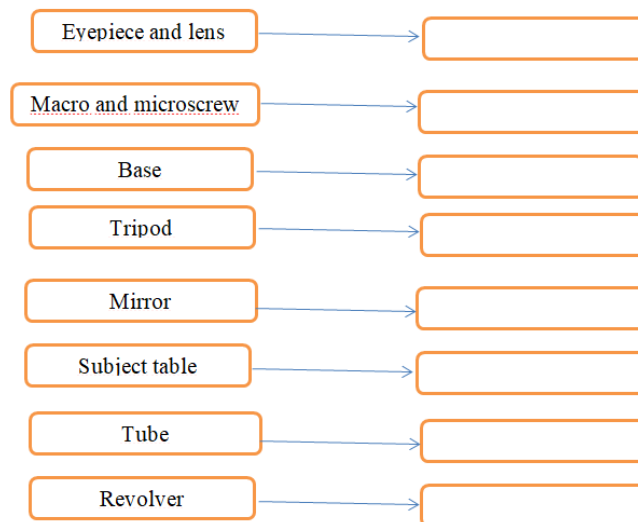
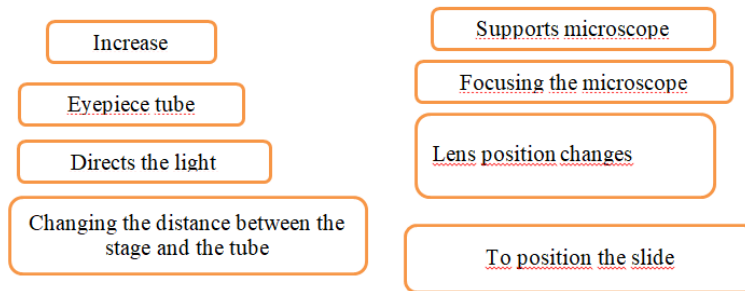
1- task: Arrange magnifying devices and their characteristics in the diagram.



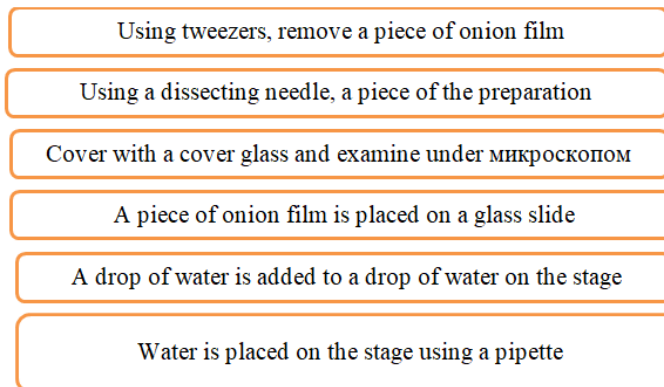
2- task: What parts does an optical microscope consist of?



3- task: Determine the functions of the parts of the microscope.

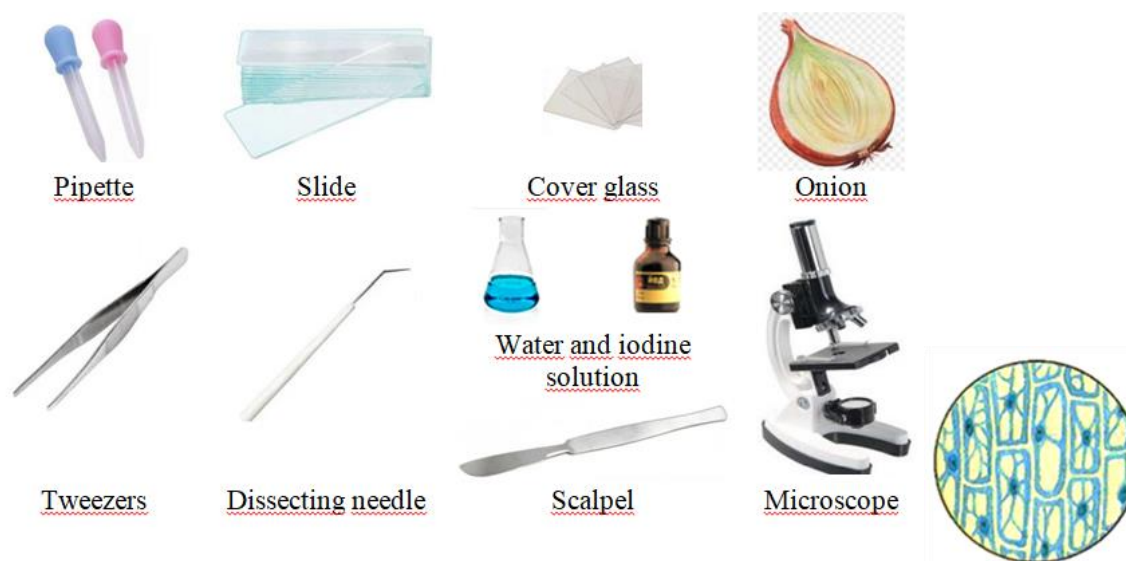


4- task: prepare a temporary preparation from plant tissue.



Determine the sequence of the process:



Required materials and equipment:

In numbered tasks, tasks are displayed on the screen in special windows, and answers to tasks are displayed in the same squares. To complete the task, the student uses the mouse to place the correct answer in the given cells. If the student has identified correctly, the square in the task lights up green; if incorrectly, the square in the task lights up red.

After completing the assignments, the final Lab Implementation window will open and the lab work will be performed using the mouse using the required materials and equipment. Under the microscope the following picture is formed.

The student will be able to record the laboratory work process in video format.

In the test version of the virtual laboratory, one laboratory work was programmed and tested at school. 97 students of the 7th grade of the 101st secondary school in Tashkent took part in it. Of these, 63 people (2 classes) were selected into the experimental group and 34 people (1 class) into the control group. When testing students' knowledge of the subject (oral and test), it was found that mastery, sequence of laboratory work, knowledge of equipment and ability to interpret results were higher in the experimental groups. Below are the test results.

In numbered tasks, the tasks are displayed on the screen in

group \ point	86-100	71-85	55-70	Below from 55	Number of students
Experimental group	28% (16)	56% (37)	12% (8)	3% (2)	63
Control group	7% (2)	33% (11)	48% (16)	12% (3)	34

References:

1. TATU Nukus filiali direktori B.T.Kaipbergenov (t.f.d.), A.M.Tumayeva (magistrant)
2. Gavronskaia Y.Y., Oksenchuk V.V. methodology for creating virtual laboratory work in chemistry // Modern problems of science and

education. – 2015. – № 2-2.;URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22290>

3. Dubovikova Z.I., The use of virtual laboratory work in biology in implementation conditions FGOS OOO, February 2020 <https://infourok.ru/ispolzovanie-virtualnyh-laboratornyh-rabot-po-biologii-v-usloviyah-realizacii-fgos-ooo-5565323.html>

FEATURES OF PREPARING STUDENTS FOR PEDAGOGICAL ACTIVITIES

Aliyeva M.

*Lecturer at the Department of Biology**Kokand State Pedagogical Institut*<https://doi.org/10.5281/zenodo.10380148>

Social mechanisms for the formation of educational readiness, necessary for effective and high-quality education in global educational institutions, have been introduced into the educational process. UNESCO Policy Document "Reform and Development of Higher Education" (1995) [1; 2]; UN World Declaration "Higher Education in the 21st Century: Approach and Practical Challenges" (1998) [3]; Bologna Declaration (1998), adopted to ensure uniformity in the quality of European higher education; Systematic work is being carried out to introduce the most advanced teaching methods based on modern pedagogical and information and communication technologies that meet international educational standards, to develop the professional sustainability of future teachers in the context of digitalization of education.

Today, as a result of the large-scale reforms carried out in our Republic, the system of improving the quality of education based on the modern requirements of the world, forming the professional stability of future teachers, creating modern educational resources in Pedagogical higher education institutions, and forming the system of professional stability for pedagogical activities Organization on the basis of international qualification requirements and the regulatory basis for improving educational processes based on credit-module technologies were created. President of the Republic of Uzbekistan Shavkat Mirziyoyev at a solemn ceremony dedicated to the Day of Teachers and Trainers. We set ourselves the main goal of creating the foundation of the Ushinshi Renaissance. We put the issue of Ushinshi Renaissance in front of us as a strategic task and raise it to the level of a national idea. We consider the division of institutions to be the four integral rings of the Renaissance. Today, it has become an unprovable fact that modern society cannot develop without the education system. Innovations and promising plans in the education system cannot be implemented without social and state contributions. To clarify the content of the selected model, it is first of all necessary to find out what "social understanding" means [4].

Many scientists deal with the problems of preparing students for professional teaching activities and the formation of its sustainability in the higher education system. Issues of forming a student's personality at a university and increasing the social activity of students on the basis of self-government and diagnostics of professional development M.A. Abdullazhonova, O.A. Abdulina, A.A. Studied in research by Akbarov, K.A. Abdurakhmanova, S.V.Safonova. Scientists and teachers Kh. Abdurakimov, N. Azizkhodjaeva, who in their scientific works explored the professional skills of a teacher, the pedagogical skills of a teacher, the possibilities of using modern innovative educational tech-

nologies of a teacher, as well as the worldview of teachers. future teachers, communicative dialogue. The ways and methods of further development of culture are explored. An analysis of the literature shows that the content and definitions of competence and the competency-based approach, as well as the professional qualities of a modern teacher, have been widely studied.

In the processes of forming the professional stability of future teachers, as one of the ways to increase it, it is necessary to pay attention to the psycho-emotional mental state of students and develop the ability to manage themselves in its implementation. When developing professional stability of students, it is necessary to manage the psycho-emotional state, determine psychological and pedagogical conditions and improve their regulation in the environment of higher education [5].

Psychological stability is a complex personal characteristic that includes "balance, proportion, resilience, stability, tenacity." According to Krupnik and N. Lebedeva, such features are interpreted as a state of dynamic equilibrium, which is ensured by the counteraction of external and labor factors that disrupt the balance. The problem of developing professional stability of future teachers is relevant from the point of view of professional training, and special psychological and pedagogical conditions and means can play an important role in this. These conditions include:

1. Psychophysiological characteristics and psycho-emotional state of students make it possible to predict and prevent undesirable events.

2. Training students in order to increase their psychological and professional competence in the field of self-government in the formation of professional sustainability of future teachers. The higher the level of professional competence, the higher the opportunity for students to choose their psycho-emotional state and methods of self-control in stressful situations.

3. When a pedagogical problem arises, it is necessary to prepare students for professional activities by using special socio-psychological training aimed at developing general professional stability in psycho-emotional situations, which will help students achieve success in future professional activities. It is necessary to take into account the typological characteristics of future teachers when developing students' professional stability, adaptation to the profession and rational organization of work. Thus, many scientific works are devoted to the issues of professional training, in which successful approaches to training are implemented depending on the specific features of professional activity.

A.K. Guz emphasizes that stability is based on an unstable balance between opposing trends - basic and systemic. The first tendency is to remain constant

(tense) and therefore move; the second reflects the desire for change, development, new quality (impermanence).

According to the scientist, stability and instability, stability and imbalance should not be opposed. Resilience exists as a combination of different types and levels of sustainability, system formation trends and system changes. A stable system balances stability, on the one hand, and change and instability, on the other.

The Republic of Uzbekistan requires the implementation of the "National Personnel Training Program" and the development of science and technology, a new approach to the process of training and education, the development of more active forms, methods and teaching techniques. It must be said that the memory method, i.e. the method of "memorizing material", which is used in teaching, still dominates in our higher educational institutions. American scientists have found that "memorizing facts" and "recalling" in education can reduce the characteristics of a person's creative growth and cause mental retardation [6].

The memory method - the acquisition of knowledge - is based on memorizing material. Studying abroad is based on the method of thinking, i.e. logical assimilation (understanding) of the material. In addition, it is important to instill a methodological culture of studying abroad, create a methodological culture and cultivate it.

Each lesson is part of the educational process and a logical step in acquiring knowledge, skills and abilities.

Each lesson must meet the following requirements:

1. Clarity of purpose and content. This requirement is fulfilled by taking a short journey into our spirituality and enlightenment and selecting the teaching material and its content for the lesson.

2. Interdependence and integrity of my tasks related to upbringing and education. The educational description of education is determined on the basis of the objective laws of society or the rules of traditional education. In this case, the student must make full use of all opportunities for the formation of professional knowledge.

3. The ability to choose the most necessary teaching methods at any stage of the lesson. The student's correct choice of teaching method ensures, firstly, the effectiveness of the teacher's work and, secondly, the highest activity of the student. This forms in students a deep and comprehensive knowledge base and the ability to apply acquired knowledge in practice [7].

4. Carrying out the main work and individual educational work in the lesson to the satisfaction of students. In addition to working with the whole group during the lesson, the teacher should give students individual tasks and involve them in independent work. This could form the basis for future learning. This requirement is met; after reading the theory, a short task will be given to strengthen it.

5. Effective lesson organization. This requirement is the effective use of the time allocated for the lesson, good preparation of the teacher and students for the les-

son, provision of training with constantly updated technical equipment and visual aids, careful planning of all elements and content of the lesson.

The forms, types and brief contents of education are analyzed above. Below, the content, features and content of forms and types of education are analyzed.

Biological science lessons can be two academic hours, and practical laboratory classes can be four or six hours. It is advisable to take a break of at least 5-10 minutes between classes.

When theoretical courses on biology are taught through lectures and the necessary (scheduled) laboratory and practical work is carried out depending on the focus of the goal, four types of classes can be clearly identified:

Type 1 – lesson for learning and teaching new material;

Type 2 – lesson of repetition, consolidation and generalization of knowledge;

Type 3rd – lesson to test knowledge, skills and abilities;

Type 4 - mixed lesson.

The quality of speech and tone of voice of each teacher is different. By practicing tuning, the voice can become pleasant. It is necessary to eliminate certain speech defects, for example, speaking out of breath, "swallowing" the last part of a word, and similar defects. It is necessary to clear speech of parasitic words.

It is very helpful for the student to find a tone of voice in which he/she feels comfortable speaking. This transition from tone to tone enlivens speech.

Low tone is important. The teacher's voice is considered normal and can be heard even by the students sitting in the last row filling the auditorium [8]. However, a voice that is too loud can make reading boring. It is necessary to change the speed and level of speech, as well as tone, depending on the level of complexity and importance of the educational material. Important laws and regulations are best presented louder and slower than simpler or unimportant material. Always try to speak clearly and clearly. New terms should be especially clear.

Experienced teachers, in the process of explaining educational material, take a short pause between some sentences and after each important idea or tariff. This moment increases students' attention and gives them time to understand the material being presented.

Speech technique is the result of a student's daily work. For its continuous improvement, the following is recommended: monitor how others speak, analyze the advantages and disadvantages of the speech of your colleagues, as well as those who spoke at meetings, lectures, conferences;

always try to practice your speech;

the best way to make speech highly cultural and technical is to speak in front of a large audience at meetings, councils, seminars, and teaching classes.

Briefly, in the process of professional and methodological training of students from biology to teaching: knowledge and practical application of innovative educational technologies; be able to deeply understand interdisciplinary connections when teaching not only

biology, but also other sciences; be able to fully understand and apply the methodology of biology and natural sciences; they must have a stable education in psychological and pedagogical terms, have good laboratory and practical training, and have the skills to work with students and involve them in topics.

References:

1. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000112814>
2. Reform and development of higher education. Program document. - Paris: UNESCO Publishing House, 1995
3. United Nations Declaration on Higher Education in the 21st Century: Approaches and Practical Measures (Paris, October 9, 1998).
4. <https://president.uz/oz/lists/view/3859>.

5. G.S.Ergasheva, Umarova M.N. The use of digital educational technologies in biology lessons // The modern vector of the development of science Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference 13-14 April 2023. Philadelphia, USA. 110 p. - Pp. 43-45. 20220507110018am542.pdf.

6. Ergasheva, G. (2022). Bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy-metodik kompetentligi shakllantirishning funksional o'ziga xosligi. Центр научных публикаций (buxdu.Uz), 23(23).

7. Ergasheva, G. (2022). Bo'lajak mutaxassislarining kasbiy-psixologik tayyorgarligining o'ziga xos xususiyatlari. Центр научных публикаций (buxdu.Uz), 23(23)

8. Ergasheva, G. (2022). Stages of formation of professional competence of students. Центр научных публикаций (buxdu.Uz), 23(23)

ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE EDUCATION OF FANS IN A SPORTS ORGANIZATION**Komleva S.,***Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Theory and Methodology of Physical Culture, Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg***Andriukhina T.,***Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Physical Culture, Sports and Health, Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg***Ketrish E.,***Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management in the field of Physical Culture and Sports, Ural Federal University, Yekaterinburg***Naimushina A.***Graduate student, Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg***ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОСПИТАНИЯ БОЛЕЛЬЩИКОВ В СПОРТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ****Комлева С.***Кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры, Российский государственный профессионально-педагогический университет, Екатеринбург***Андрюхина Т.***Кандидат педагогических наук, доцент, директор Института физической культуры, спорта и здоровья, Российский государственный профессионально-педагогический университет, Екатеринбург***Кетриш Е.***Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры управления в сфере физической культуры и спорта, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург***Наймушина А.***Магистр, Российский государственный профессионально-педагогический университет, Екатеринбург*<https://doi.org/10.5281/zenodo.10380249>**Abstract**

This article presents a search for a solution to the problem of forming a fan culture in a sports organization, using the resources of fans not only during the competitive period. The authors scientifically substantiate an approach to creating a fan education program within a sports organization, which includes both a fan model and the interaction of subjects of training young athletes

Аннотация

В данной статье представлен поиск решения проблемы формирования культуры болельщиков в спортивной организации, использование ресурсов болельщиков не только в соревновательный период. Авторами научно обоснован подход к созданию программы воспитания болельщиков внутри спортивной организации, которая включает в себя как модель болельщика, так и само взаимодействие субъектов подготовки юных спортсменов

Keywords: fan, education, young athlete, sports organization**Ключевые слова:** болельщик, воспитание, юный спортсмен, спортивная организация.

Неотъемлемой частью жизни человека с давних времен и до наших дней является спорт. Без спорта сложно представить современный социум в целом и человека, как индивида, в частности. Люди увлекаются спортом с раннего детства, в юности интерес к спорту особенно велик, и этот интерес может быть поддержан на протяжении всей жизни. Человек может и не быть спортсменом, но при этом иметь прямое отношение к избранному виду спорта в качестве болельщика, заинтересованного лица, без которого и сам спорт теряет смысл. Взаимодействие спортсмена и болельщика имеет особое зна-

чение в игровых видах спорта, таких, как, например, волейбол. Именно болельщики и есть та составляющая часть любого спортивного события в мире волейбола, которая обеспечивает нужность, востребованность, зрелищность и яркость игры, поддерживает морально и материально любимую команду, любимый спортивный клуб.

В процессе подготовки юных спортсменов возникает психолого-педагогическая проблема формирования и удержания интереса к избранному виду спорта у спортсменов, не достигающих высоких результатов, но являющихся потенциальными грамотными болельщиками по избранному виду

спорта, в нашем исследовании это воздушная гимнастика. Проблема воспитания болельщиков в спортивной организации на сегодняшний день является актуальной и многоаспектной, требует научного обоснования и практического решения.

Актуальность темы определяется тем, что современные спортивные организации – это не просто вид спортивной подготовки детей, это серьезная работа по воспитанию юных спортсменов и формированию у молодого поколения определенной культуры в области избранного вида спорта, в нашем исследовании – акробатики и воздушной гимнастики. Это с одной стороны. С другой стороны, актуальность исследования в той видимой потребности спортивных организаций в активных, образованных болельщиках, готовых эмоционально и позитивно поддержать команду на соревнованиях и массовых спортивных мероприятиях. Кроме того, в процессе подготовки юных спортсменов возникает психолого-педагогическая проблема формирования и удержания интереса к избранному виду спорта у спортсменов, не достигающих высоких результатов, но являющихся потенциальными грамотными болельщиками клуба.

Проблема воспитания болельщиков спортивных организаций на сегодняшний день является актуальной и многоаспектной, требует научного обоснования и практического решения. При решении обозначенной достаточно крупной проблемы можно выделить менее объемную проблему привлечения детей в спортивную организацию и воспитание в юных спортсменах и их окружении лояльности к избранному виду спорта.

Выделенная проблема позволила определить научный аппарат нашего исследования. Объектом исследования является процесс воспитания болельщиков в спортивной организации. Предметом исследования организационные и педагогические условия процесса воспитания болельщиков. Таким образом, цель исследования: определение организационно-педагогических условий воспитания болельщиков в спортивной организации.

Исходя из цели, объекта и предмета определены следующие задачи исследования:

- Анализ состояния проблемы специальной подготовки сопровождающих юных спортсменов как потенциальных и активных болельщиков;
- Разработка программы подготовки болельщиков в спортивной организации;
- Реализация программы подготовки болельщиков и оценка ее результативности на базе исследования.

При решении первой задачи был проведен анализ литературы, который показал, что полезными для решения проблемы воспитания болельщиков могут быть исследования, проведенные в смежных областях знаний: менеджмент, маркетинг, психология, право и другие. Отечественная наука уделяет внимание феномену болельщиков чаще всего на примере такого вида спорта, как футбол, психологические особенности именно футбольных болельщиков легли в основу диссертаций таких исследо-

вателей, как Горюнов П.Ю., Медников С.В., Блинов И.С. и др., однако поведение болельщиков других видов спорта не всегда идентично поведению футбольных фанатов, что делает заявленную нами проблему исследования особо актуальной и требует поиска современного решения.

В качестве источников информации были выбраны журналы из различных баз данных, а также каталоги полнотекстовых библиотек. Основными источниками исследования являются научные работы современных исследователей, опубликованные в рецензируемых журналах, тезисы докладов ученых и практиков по проблеме исследования, общение заинтересованных лиц на профильных форумах. Особо отметим работы Назарова В.Л., подходы к решению проблемы которого нам близки [1].

В средствах массовой информации, в речи спортивных комментаторов, в публикациях слова: *зритель*, *болельщик*, *фанат* – отражают одну и ту же сущность, выступают как синонимы, как взаимозаменяемые слова в одном контексте, что, наш взгляд, является не совсем верным, вызывает разночтение и определенную путаницу. В своем исследовании остановимся на определениях, которые уточнены нами в данной работе. При определении мы опирались на формулировки, данные в словарях и учебных пособиях.

Спортивный зритель – это человек, наблюдающий за ходом спортивного соревнования, спортивной игры и иного спортивного зрелища с трибуны или на экране с помощью технических средств, Спортивный зритель может не иметь ярко выраженных пристрастий к определенному виду спорта, к конкретной команде или игроку, он может быть «всеядным» в спортивно-зрелищных услугах.

С точки зрения маркетинга, *зритель* – это потребитель зрелищной услуги, без зрителя спортивная индустрия не может существовать [3]. Кроме того, зритель выступает единицей измерения социальной и экономической эффективности спортивного мероприятия: количество зрителей на соревновании говорит о популярности данного соревнования (игры или спортсмена) и возможной прибыли от проведенной игры или соревнования (покупка билетов и иного продукта в период соревнования).

Болельщик – это человек, который выступает как зритель, при этом проявляет эмоционально выраженный интерес к определенному виду спорта, команде, спортсмену. Понятие болельщик вызывает интерес с точки зрения психологии поведения, проявления эмоциональной сферы человека. Болельщики, как было отмечено выше, объединяются между собой на период соревнований, выступают как социально-активная группа. Именно на болельщиков направлено воздействие спортивного маркетинга, так как в отличие от спортивного зрителя, чей интерес непостоянен, болельщик более заинтересован в регулярных спортивных играх, соревнованиях, подпитке своих эмоций, включении в активную жизнедеятельность около спортивных дел. Болельщик как потребитель зрелищных услуг, с одной стороны, может быть достаточно требователен,

избирателен, притязателен, с другой стороны, его эмоциональная сфера требует подпитки, и он готов к регулярному потреблению спортивно-зрелищной услуги (соревнований, игр и т.п.) и сопутствующих товаров.

Фанаты – это болельщики с ярко выраженной приверженностью конкретной команде или спортсмену. Свой интерес фанаты выражают открыто, эмоционально насыщено, с экспрессией и возможной агрессией [2]. Можно выделить ряд признаков спортивного фаната:

- активное посещение практически всех домашних игр, по возможности посещение выездных игр любимой команды;
- желание и возможность уделять максимум своего времени любимому виду спорта, активные коммуникации, участие в фан-клубе и иных объединениях;
- знание и понимание правил игры, знание истории вида спорта и спортсменов, жизненных фактов и бытовых привычек своих кумиров;
- участие в совместной групповой подготовке и сопровождении игр, выполнение определенных поручений или ролей в иерархии фан-группы;
- наличие и активное использование атрибутики, символики команды и вида спорта, желание и умение эмоционально открыто выражать свой спортивный интерес;
- значимость фанатской самоидентификации, признание себя фанатом.

Для спортивного маркетинга фанаты могут быть движущей силой в продвижении зрелищной услуги [3], но есть риски неконтролируемой стихийной силы, которая несет в себе разрушительные действия.

В последние годы болельщики в своих коммуникациях значительно изменились, они технически и технологически перевооружились, могут мгновенно обмениваться информацией, и, следовательно, стали более информированными, образованными и эрудированными. Болельщики без особых усилий создают собственные сайты фан-клубов, ведут страницы в социальных сетях, среди болельщиков есть блогеры с большим количеством подписчиков. Через сайты и соцсети болельщики общаются, делятся впечатлениями, выкладывают фото и видеоматериалы с соревнований, договариваются о челленджах, флешмобах, встречах онлайн, решают организационные вопросы. Болельщики стали самостоятельно образовывать медийную среду и внутреннюю субкультуру, которая отражает интересы спортивного клуба, территории или национальности.

Сотрудничество болельщиков и пиар-менеджеров спортивного клуба [4] может быть весьма плодотворным при открытых отношениях и свободном диалоге. Менеджерам клуба, в задачу которых входит установление связей с общественностью через болельщиков, бывает непросто установить плодотворное позитивное взаимодействие с лидерами фанатского сообщества, у которых может быть непростой характер, ненормативная лексика, экспрес-

сия поведения, нежелание сотрудничать с представителями клуба. Иногда мнения болельщиков носят радикальный и бескомпромиссный характер. Болельщики всегда живо и позитивно реагируют на открытую и доверительную позицию руководства клуба, которое с уважением относится к мнению поклонников спорта. Оптимальным вариантом является такое взаимодействие с болельщиками, которое полностью или частично снимет очаги напряженности в отношениях между фанатами и менеджерами спортивного клуба, которые заинтересованы в продвижении своего клуба, команды, вида спорта.

В исследовании проблемы воспитания болельщиков мы обратили внимание на потенциал спортивной организации [4]. Взаимодействие спортивной организации с родителями, членами семей, друзьями юных спортсменов может быть не только в части подготовки и отбора спортсменов на соревнования, но и в работе спортивной организации с этой группой как с грамотными и воспитанными болельщиками команды. Как правило, у спортивной организации и сопровождающими юного спортсмена есть устойчивые связи по взаимодействию, есть традиции и сложившиеся отношения. Однако в современных условиях всё чаще спортивные организации заняты своей спортивно-профессиональной деятельностью и воспринимают родителей как «поставщиков» юных спортсменов. В свою очередь, и родители повзрослевших юных спортсменов все реже обращаются к спортивной организации для проведения совместных дел и мероприятий, воспринимают себя как спонсора и не более того.

База исследования – частная спортивная организация «Академия акробатики и воздушной гимнастики «АСТАР». Основными видами деятельности организации являются реализация программ предспортивной и спортивной подготовки по воздушной гимнастике, акробатике и спортивной хореографии, также реализуются программы физкультурно-оздоровительной направленности. Воспитанники «АСТАР» выступают на региональных и всероссийских соревнованиях, кубках, фестивалях, пользуются заслуженным вниманием в городе и области.

Нами было высказано предположение, что посещение соревнований в качестве зрителя не должно быть просто очередным мероприятием в череде других, а должно стать основой взаимодействия «АСТАР» и группы сопровождающих лиц в воспитании болельщиков со специальной подготовкой. Создание программы «Я болельщик «АСТАР» проходило в три этапа: этап формирования, этап разработки, этап реализации.

На первом этапе было проведено *исследование состояния проблемы* участия группы сопровождающих как потенциальных активных болельщиков и потенциала «АСТАР» в решении этого вопроса.

Мы остановились на следующих методах исследования: наблюдение, анкетирование, беседы, обработка результатов.

Внешнее наблюдение за поведением болельщиков во время соревнований показало, что вместимость спортивных сооружений, где проходят соревнования, например на Кубок Урала, значительно превышает количество зрителей, которые пришли на эти соревнования.

Результаты анкетирования зрителей на соревнованиях и результаты беседы с юными спортсменами подтвердили нашу мысль о том, что самыми активными болельщиками являются родители юных спортсменов в возрасте 4-6 лет. Чем старше спортсмен, тем меньше его личная группа поддержки, а если соревнования проходят на выезде, то болельщиков может не быть совсем. На вопрос, хотели бы вы видеть в зале своих друзей и родных, все респонденты ответили положительно. На открытый вопрос анкеты «Как вы представляете ваших болельщиков» спортсмены-подростки дали такие ответы: болельщики должны быть яркими, у болельщиков может быть форма в концепции спортивного клуба, должны быть атрибуты – плакаты, флаги, шары, игрушки, обязательны слоганы клуба и речевки-поддержки, болельщики должны радоваться любым результатам и бурно поддерживать каждое выступление спортсменов клуба.

На втором этапе была разработана собственно программа «Я болельщик «АСТАР». Особенность программы в том, что это не последовательное выполнение мероприятий, а взаимные действия участников по направлениям деятельности, что позволяет решать несколько задач: это и воспитание болельщиков в спортивной организации, и организация социально-активной досуговой деятельности детей и подростков, и, что самое важное, предупреждение спортивного выгорания юных спортсменов.

Для того, чтобы программа была реализована в полном объеме, участники программы должны представлять, а каким же должен быть болельщик на выходе. В рамках программы разработана *модель* болельщика, включающая в себя четыре взаимосвязанных блока, каждый из которых формируется и развивается в ходе участия субъекта в данной программе.

Так, теоретический блок предполагает, что болельщик хорошо знаком с воздушной гимнастикой, правилами соревнований, знает известных в городе спортсменов, имеет представление о значимых результатах, может проанализировать моменты выступлений.

Коммуникативный блок предполагает коммуникативную компетентность нашего болельщика, он может устанавливать контакты, легко общается на тему акробатики и воздушной гимнастики и не только, обладает информационной грамотностью, может участвовать в чатах и форумах, может вести страницы в соцсетях и на сайте клуба.

Деятельно-активный блок предполагает участие в качестве болельщика на соревнованиях и фестивалях. Наш болельщик не только принимает

участие во всевозможных акциях, флешмобах и челленджах, но и является их организатором.

Общекультурный блок предполагает формирование такого уровня культуры болельщиков, что их присутствие на трибунах сделают соревнования интеллигентными, эстетичными, красивыми.

Третий этап программы «Я болельщик «АСТАР» находится в стадии реализации. Мы предполагаем, что социальная эффективность программы будет вполне измеримой и иметь значение как для спортивной организации, так и для ее потенциальных и действующих воспитанников.

В ходе исследования получены следующие результаты: проведен анализ литературы; уточнены понятия для однозначного понимания в рамках данной работы; определены организационно-педагогические условия воспитания болельщиков в спортивной организации; разработана модель болельщика, включающая в себя 4 блока; разработана и обоснована программа «Я болельщик «АСТАР». Результаты исследования апробированы на научно-практической конференции, внедрены в спортивной организации «Академия акробатики и воздушной гимнастики «АСТАР».

Теоретическая значимость исследования в том, что полученные результаты могут быть интересны для дальнейших решений проблемы воспитания болельщиков в спортивной организации. Практическая значимость исследования в разработанной программе воспитания болельщиков; разработанная программа может быть использована как основа воспитательной работы как в частных спортивных организациях, так и в детско-юношеских спортивных школах и спортивных школах олимпийского резерва. Результаты исследования могут быть интересны как в теоретическом плане, так и для практической реализации предложенной программы воспитания болельщиков в спортивной организации.

Список литературы:

1. Демшина, Е.В., Назаров В.Л. Проблемы влияния спортивного фанатизма на формирование культуры спортивных болельщиков / Е.В. Демшина, В.Л. Назаров. Текст: непосредственный // Инновационный потенциал молодежи: спорт, культура, образование, 2022, №2, С. 166-172
2. Кочетова, Т.В., Кузнецова С.А. Социальная психология болельщиков спортивных команд: эволюционная парадигма исследования / Т.В. Кочетова, С.А. Кузнецова. Текст: непосредственный // Социальная психология и общество. 2013. №1. С. 5-12.
3. Обокина, Д.А. Особенности маркетинга в спорте / Д.А. Обокина. Екатеринбург: Из-во Урал. ун-та. 2017. 75 с. Текст: непосредственный.
4. Экономические и социальные аспекты развития спортивных услуг / Под ред. д.э.н., профессора Н.А. Восколович. Москва: ТЕИС, 2012. 144 с. Текст: непосредственный.

MUSIC THERAPY THEORY IN CONTEMPORARY CHINA: GENERAL CHARACTERISATION

Yang Shu

*Postgraduate student, Pedagogy Department,
Volgograd State Social Pedagogical University, Volgograd, Russia*ТЕОРИЯ МУЗЫКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ В СОВРЕМЕННОМ КИТАЕ:
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Ян Шу

*Аспирант кафедры педагогики,
Волгоградский государственный социально-педагогический университет, Россия
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10380292>***Abstract**

The article deals with the current state of the theory of music therapy in the People's Republic of China. Two main directions in the theory of music therapy - national-oriented and Western-oriented - are identified and characterised, the advantages and disadvantages of each direction are shown. The conditions under which it is possible to develop an effective model of training specialists in the field of music therapy in the system of higher music education in the People's Republic of China are defined.

Аннотация

В статье рассматривается современное состояние теории музыкальной терапии в Китайской Народной Республике. Выявлены и охарактеризованы два основных направления в теории музыкальной терапии – национально-ориентированное и западно-ориентированное, показаны преимущества и недостатки каждого из направлений. Определены условия, при которых возможна разработка эффективной модели подготовки специалистов в области музыкальной терапии в системе высшего музыкального образования КНР.

Keywords: music therapy, traditional music therapy, western music therapy, higher music education system of the People's Republic of China, music therapy training model of higher music education system of the People's Republic of China.

Ключевые слова: музыкальная терапия, традиционное направление в музыкальной терапии, западное направление в музыкальной терапии, система высшего музыкального образования КНР, модель подготовки специалистов в области музыкальной терапии в системе высшего музыкального образования КНР.

Для современного Китая разработка теории музыкальной терапии является одним из актуальных направлений в развитии науки. Это обусловлено целым рядом причин, которые можно условно разделить на две группы. Первая из них – причины социального характера. Ускорение темпа жизни и повышение требований к квалификации специалистов, обусловленные быстрым экономическим и технологическим развитием страны, стремление соответствовать высоким социальным стандартам и повышать свой социальный рейтинг приводят к росту психологической напряжённости, повышению уровня стресса, серьёзным невротическим расстройствам. Людям становится всё труднее справляться с психологическими проблемами, которые во многих случаях приводят к соматическим заболеваниям. Серьёзными оказались и социальные последствия эпидемии COVID-19, приведшие к усугублению психологических проблем: разобщённость людей вследствие перехода на дистанционное обучение и удалённую работу, сложности с трудоустройством (в частности, среди выпускников вузов) и др. Рост числа депрессий связан также с болезнями и смертью близких людей во время эпидемии, переживаниями по поводу собственного здоровья. Обострение психологических

проблем, которые в особо тяжёлых случаях приводят к психическим расстройствам и суицидам, увеличение количества людей, которые нуждаются в психологической помощи, обращает на себя внимание исследователей, которые пытаются найти эффективные методы психологической помощи. В качестве одного из таких методов учёные рассматривают музыкальную терапию, которая представляет собой междисциплинарную отрасль, интегрирующую знания из области психологии, медицины, музыковедения.

Вторая группа причин – это причины, обусловленные изменением акцентов в системе отношений «человек – общество». Сегодня в Китае всё больше внимания уделяют человеку как самоценной личности. Так, ведущей концепцией современного китайского образования является личностно ориентированное образование, рассматривающее в качестве главной цели развитие личности человека – интеллектуальное, нравственное, эстетическое, физическое. В медицине утверждается взгляд на человека как на целостное существо, в природе которого неразрывно связаны телесное, психическое и духовное; на первый план выходит поиск таких методов оказания человеку помощи, которые были бы максимально индивидуализированы и направлены не только на лечение конкретного недуга, но и на

разрешение психологических проблем, возникающих у человека в результате заболевания либо служащих причиной заболевания. Музыкальная терапия как нельзя лучше отвечает этим требованиям, поскольку исходит из принципа единства психического и физического состояния человека и базируется на положении о возможности влияния такого явления духовной культуры, как музыка, на психологическое состояние человека и через улучшение психологического состояния – на его физическое здоровье.

В современном Китае объективно существует социальный запрос на применение музыкальной терапии в самых разных сферах и учреждениях – больницах, геронтологических центрах, центрах психологической помощи разным группам населения, реабилитационных центрах, исправительно-трудовых учреждениях, образовательных организациях и т.п. Подготовка специалистов в области музыкальной терапии в системе высшего музыкального образования началась в Китае недавно. В 1980 г. проблемами музыкальной терапии начал заниматься профессор Центральной консерватории Лю Банжуй. В 1989 г. в колледже Китайской консерватории был введён начальный курс музыкальной терапии. В том же году была создана Китайская ассоциация музыкальной терапии, вследствие чего китайские учёные получили возможность научного взаимодействия на конференциях разного уровня, что способствовало развитию в КНР теории музыкальной терапии. За последние двадцать лет благодаря совместным усилиям крупных вузов и работающих на их базе учёных курсы музыкальной терапии были разработаны и внедрены почти в двадцати музыкальных вузах, крупнейшим из которых является Шанхайская консерватория. Как правило, это были курсы по выбору в рамках основной программы подготовки музыкантов – исполнителей инструментальной музыки и вокалистов, а также программы на уровне бакалавриата.

Однако в последние 2-3 года преподавание музыкальной терапии в системе высшего музыкального образования КНР заметно сократилось. Связано это, на наш взгляд, с тем, что теоретические основы подготовки специалистов в области музыкальной терапии недостаточно разработаны. Анализ опубликованных научных исследований, выполненных в Китае в проблемном поле музыкальной терапии, выявил в теории музыкальной терапии два направления, которые базируются на принципиально разных методологических основаниях.

Первое направление можно назвать *национально-ориентированным*. История музыкальной терапии имеет в Китае многовековую историю. Традиционная китайская музыкальная терапия базируется на древнем философском представлении о том, что музыка является частью мироздания, пронизывающей все его сферы и выражающей. В силу своей космической природы музыка, выступая связующим звеном между человеком и Небом, способна гармонизировать отношения человека с окружающим миром и внутреннее состояние человека

на разных уровнях – физиологическом, психическом, социальном, духовном [1]. Болезни же во всех их проявлениях (физиологическом, физическом, эмоциональном, нравственном) рассматривались как нарушение в человеческом организме гармонии, баланса между противоположными началами «инь» и «ян», между пятью стихиями (огонь, вода, дерево, земля, металл) [10]. Соответственно «гармония стихий в представлении древнекитайских врачей являлась условием здоровья человека» [6, с. 94], а дисбаланс «инь» и «ян» рассматривался как причина психических заболеваний. Такие взгляды характерны и для современных исследователей, являющихся сторонниками национально-ориентированного направления [3]. Поскольку музыка устанавливает связь между мирозданием и внутренним состоянием человека, она способна восстановить нарушенный баланс в организме человека.

Этой задаче как нельзя лучше отвечает пятизвучная организация китайской традиционной музыки (пентатоника). Китайская гамма состоит из пяти звуков (тонов), которые, согласно представлениям традиционной китайской философии, соотносятся с пятью стихиями и могут воздействовать на пять главных внутренних органов – сердце, печень, лёгкие, почки и селезёнку, устраняя дисбаланс в организме и исцеляя его от болезней. При этом каждый звук «отвечает» за работу определённого органа. Вибрации, соответствующие каждому из пяти тонов, вступают в резонанс с вибрациями соответствующего органа, благодаря чему происходит исцеление последнего: нормализуются дыхание, кровяное давление, работа пищеварительной системы, пульс и т.п.

Кроме того, музыка способна, согласно учению даосизма, гармонизировать отношения человека с природой, а согласно философии конфуцианства – с обществом, способствуя развитию у человека чувства прекрасного и формированию нравственных качеств. Благодаря этому человек испытывает удовлетворение от общения с природой, от радости и благодарности людей, в отношении которых он выполняет свои обязанности, и т.п. Результатом становится гармонизация внутреннего мира человека, положительные эмоции, что повышает устойчивость организма к стрессам и различным соматическим заболеваниям.

Пять звуков китайской пентатоники соответствуют не только пяти стихиям, но и пяти органам чувств, к которым относятся глаза, уши, нос, язык и губы [10]. Слушание и исполнение музыки делает восприятие человека более тонким и совершенным, он становится способным улавливать природные вибрации, благотворно влияющие на организм и на психику.

Поскольку в китайской традиции в качестве основы музыкальной терапии рассматривается пентатоника, современные китайские исследователи, которые придерживаются национально-ориентированного направления в теории музыкальной терапии (Гао Цзямэй, Лю Синъи, Цзи Яньлинь, Чжан Цзин, Чэн Яцзюнь, Янь Сяосин и др.), изучают и

обосновывают использование в музыкальной терапии традиционных китайских музыкальных инструментов. Так, Цзи Яньлинь и Лю Синъи (Пекинский педагогический университет) исследуют возможности гуцина в преодолении тревожности у представителей студенческой молодёжи. Есть также исследования, посвящённые определению влияния на организм и эмоциональное состояние человека таких инструментов, как шэн, пипа, эрху.

Для лечения пациентов и для оказания психологической помощи представителям разных возрастных и социальных групп используются такие методы, как слушание отдельных звуков, издаваемых определённым традиционным китайским инструментом, или традиционных мелодий, исполняемых музыкантом-профессионалом на том или ином инструменте, индивидуальное или коллективное пропевание определённых тонов пентатоники. Кроме того, игра на традиционных музыкальных инструментах может сопровождать процедуры, характерные для традиционной китайской медицины, – иглоукалывание, акупунктурный и другие виды массажа, а также способствовать релаксации и медитации пациента. При этом методы музыкальной терапии соотносятся учёными с определёнными музыкальными инструментами; для каждого инструмента подробно описаны особенности его применения для лечения заболеваний, нормализации психологического состояния пациента.

В рамках национально-ориентированного направления опора на традиционную китайскую философию (даосизм, конфуцианство) сочетается с современными исследовательскими методами, направленными на выявление психологического состояния испытуемых (методы психодиагностики) [2], а также на определение состояния из физического здоровья [7].

Второе направление разработки теории музыкальной терапии в КНР – *западно-ориентированное*, сложившееся в странах Европы и в США и заимствованное рядом современных китайских учёных. Именно западно-ориентированное направление лежало в основе подготовки специалистов в системе высшего музыкального образования КНР в 80-90-е гг. XX в. и в начале XXI в. Данное направление базируется на современных научных исследованиях в области медицины, психологии и музыковедения и интегрирует знания из трёх перечисленных научных областей с целью оказания помощи людям, имеющим те или иные заболевания или психологические проблемы. Характерная черта данного направления – опора на многочисленные и многолетние эмпирические исследования, в ходе которых было доказано, что на нервную и мышечную системы организма способны оказывать такие атрибуты музыки, как ритм, темп, лад, тембр, интонация. Это делает возможным и целесообразным использование музыкальной терапии в лечении сердечно-сосудистых заболеваний, бронхо-лёгочных заболеваний, неврозов, фобий. Поле применения музыкальной терапии в рамках западно-ориентированного направления не ограничивается медициной. Экспериментально подтверждена

эффективность музыкальной терапии в преодолении проблем социализации, активизации творческих процессов, коррективке негативных качеств характера (например, агрессивности) [4].

В рамках западного направления выделяются, изучаются и обосновываются две группы методов, применяемых для лечения, коррекции поведения и эмоционального состояния – пассивные и активные. Пассивные методы предполагают слушание музыки с лечебной либо коррекционной целью, активные – индивидуальное или групповое воспроизведение музыки либо музыкальную импровизацию (вокал, игра на музыкальных произведениях, ритмические движения под музыку) [5]. При этом используются не только музыкальные произведения (как правило, классические), но и различные звуки (чаще всего звуки живой природы).

Сторонники западно-ориентированного направления в китайской теории музыкальной терапии наибольшее внимание уделяют изучению возможностей фортепиано в решении разнообразных проблем, связанных с физическим и психическим здоровьем. Фортепиано в настоящее время является наиболее популярным в Китае инструментом, и потому именно фортепианные произведения привлекают внимание исследователей в области музыкальной терапии. Так, Цао Ли раскрывает возможности фортепианной музыки в лечении тревожности, состояний, вызванных стрессом, депрессивных состояний. Учёный предлагает репертуар для лечения каждого из перечисленных состояний, а также для преодоления у пациента неуверенности в себе [8]. В качестве тенденции можно отметить, что в последние годы в такой репертуар всё чаще включаются фортепианные произведения китайских композиторов.

Исследователи выявляют и общие закономерности, позволяющие подобрать фортепианные произведения для терапии, направленной на снятие определённых негативных психических состояний. Характерно, что речь в публикациях китайских исследователей, которые придерживаются западно-ориентированного направления, идёт главным образом о лечении психических заболеваний и коррекции эмоциональных состояний. Исследований, посвящённых лечению соматических заболеваний, значительно меньше.

Таким образом, главное отличие национально-ориентированного направления от западно-ориентированного состоит в том, что первое опирается на философскую базу в виде представлений о целостности мироздания, о неразрывной связи природы и человека, музыкальных и природных ритмов и звуков, в то время как второе имеет серьёзный естественнонаучный фундамент, широко использует эмпирические данные и естественнонаучный эксперимент для получения выводов и разработки практических рекомендаций.

И у национально-ориентированного, и у западно-ориентированного направления есть как преимущества, так и недостатки. К преимуществам национально-ориентированного направления можно отнести: целостный подход к пониманию

взаимосвязи мира и человека, физического, социального и психического в самом человеке; соответствие культуре китайского народа, его менталитету; наличие средств для осуществления музыкальной терапии, отвечающих как медицинской, так и музыкальной традиции, согласованность музыкальных и медицинских средств в рамках национальной культуры. Главным недостатком данного направления является ограниченное использование современных методов исследования для подтверждения результативности положений, представленных в традиционной китайской философии и традиционной китайской медицине. Что касается западно-ориентированного направления, то его преимуществами являются: наличие серьёзного естественнонаучного фундамента для выводов и рекомендаций; интеграция знаний, отражающих последние достижения науки; широкий выбор музыкальных произведений, эффективность которых для лечения различных заболеваний подтверждена опытным путём и проверена экспериментально; множество научно обоснованных направлений практического применения выводов, полученных вследствие обработки и интерпретации эмпирических данных. К недостаткам данного подхода можно отнести: недостаточное использование потенциала гуманитарного знания; сложности при реализации принципа культуросообразности, установлении корреляций с китайской культурой и характерными для неё представлениями.

В заключение следует отметить, что китайские исследователи указывают на необходимость включения курсов музыкальной терапии в учебный процесс медицинских вузов. Однако специалистов для преподавания таких курсов целесообразно готовить в системе высшего музыкального образования. Такая подготовка, в свою очередь, должна основываться на целесообразной и эффективной педагогической модели. Для разработки и обоснования такой модели необходимо наличие следующих условий: создание «комбинации традиционной и западной медицины, а также интеграции китайской и западной музыки» [7, с. 6389]; определение оптимального сочетания музыкальных, психологических и медицинских дисциплин и уровня их преподавания; формулирование принципов подготовки специалистов в области музыкальной терапии; определение содержания профессиональной подготовки, наилучшим образом отвечающего китайской

культуре и китайским образовательным традициям; выявление комплекса современных и эффективных методов подготовки специалистов в области музыкальной терапии.

Список литературы:

1. Гвоздевская Г.А. Музыкальное воспитание в странах Востока в контексте философско-мировоззренческих традиций периодов древности и Средневековья (на материале Индии, Китая, Японии). М.: Изд-во Московского гуманитарного университета, 2013. 128 с.
2. Душевная травма и музыкальная психотерапия // Сборник статей 12-й конференции по академическим обменам Китайского общества музыкальной терапии. Пекин: Китайское общество музыкальной терапии, 2015 (на кит. яз.)
3. Ли Сяолин, Мо Сяоин, Ло Хуаньхуань, Ван Синьхуа. Дискуссия о лечении психических заболеваний на основе музыкотерапии, основанной на теории инь и ян // Журнал традиционной китайской медицины. 2022. № 11. Т. 37. С. 6387-6389 (на кит. яз.)
4. Лусточкина А.П. Концепция музыкальной терапии // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании. Т. II. Екатеринбург, 2020. С. 233-238.
5. Психотерапевтическая энциклопедия / Под ред. Б.Д. Карвасарского. СПб: Питер, 2000. 1019 с.
6. Фань Ин. Философские основы и современное состояние музыкотерапии в Китае в контексте проблем воспитания личности // Музыкальное искусство и образование. 2017. № 3. С. 88-101.
7. Ху Сумин. Дискуссия о теоретических основах музыкальной терапии в традиционной китайской медицине // Китайский журнал традиционной китайской медицины. 2014. № 10(29). С. 3080-3082 (на кит. яз.)
8. Цао Ли. Особенности и применение игры на фортепиано в музыкальной терапии // Искусство. 2021. Вып. 17. С. 31-32 (на кит. яз.)
9. Цзи Яньлинь, Лю Синъи, Гао Цзямэй. Традиционная китайская музыка в постэпидемическую эпоху расширяет возможности для оказания услуг в области психического здоровья // Литература и искусство для народа. 2023. № 4. С. 156-158 (на кит. яз.)
10. Юнь Лун. Китайская медицина для здоровья и долголетия. М.: Эксмо, 2013. 288 с.

PHILOLOGICAL SCIENCES

THE IMPACT OF MACHINE TRANSLATION ON SIMULTANEOUS INTERPRETING

Jalilzadeh A.

Nakhchivan State University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10380352>

Abstract

This study explores the impact of machine translation tools, specifically SDL Trados and MemoQ, on the practice of simultaneous interpreting. Focusing on various interpreting scenarios, it assesses the effectiveness of these tools in enhancing interpreters' efficiency and accuracy. The research employs a mixed-methods approach, combining experimental tasks, surveys, and case studies, to provide a comprehensive analysis. The findings reveal that while machine translation significantly improves performance in technical contexts, its effectiveness is notably context-dependent, especially in culturally nuanced dialogues. The study also highlights the potential of machine translation as a preparatory aid rather than a standalone solution for real-time interpreting. Implications for training and operational strategies in the interpreting profession are discussed, along with the need for a balanced integration of human expertise and technological assistance.

Keywords: Machine Translation, Simultaneous Interpreting, SDL Trados, MemoQ, Context-Dependence.

Introduction:

Context:

Simultaneous interpreting has long been an indispensable component of global communication, facilitating the real-time exchange of ideas across language barriers. This field now intersects with the rapidly advancing technology of machine translation (MT), which has "radically transformed the landscape of global communication" (Alisoy, 2023, pp. 6-7). In particular, Neural Machine Translation (NMT) has emerged as a pivotal innovation, enhancing the fluency and accuracy of translated texts and altering the dynamics of linguistic exchange in business, academia, and everyday society (Alisoy, 2023).

Problem Statement:

Simultaneous interpreting, a discipline that requires high cognitive skill and deep cultural knowledge, faces new horizons with the advent of machine translation (MT). While MT has revolutionized global communication, enabling businesses to transcend language barriers and academia to share knowledge more freely, its application in the nuanced arena of simultaneous interpreting is not without complications (Alisoy, 2023, pp. 6-7). The potential for MT to support or even disrupt this field is immense; however, it poses significant challenges.

Although tools like Google Translate provide accessibility and Microsoft Translator integrates seamlessly into business workflows, and DeepL offers high-quality translations, none are yet fully equipped to handle the subtleties and rapid pace of live interpretation (Alisoy, 2023, pp. 8-9). The key challenge lies in leveraging the strengths of these tools—such as DeepL's accuracy for European languages—while mitigating their weaknesses, such as the occasional lack of fluency and accuracy found in Google Translate's outputs (Alisoy, 2023, pp. 8-9).

As the industry stands at the cusp of integrating AI into simultaneous interpreting, the problem becomes twofold: how can machine translation be utilized to its fullest potential without compromising the interpretive

quality and how can interpreters adapt to maintain their essential role in a landscape increasingly influenced by machine learning?

This statement identifies the core issue and sets the stage for discussing the integration of machine translation into simultaneous interpreting, considering the current capabilities and limitations of MT tools. It also raises questions about the future of interpreting in the context of technological advancements.

Research Aim:

The primary objective of this study is to investigate the impact of machine translation on the practice and efficiency of simultaneous interpreting. Leveraging the advanced capabilities of computer-assisted translation (CAT) tools, such as SDL Trados, we aim to discern the extent to which these technologies can complement the cognitive and linguistic agility required in live interpreting environments. As Alisoy (2023) notes, "With SDL Trados, translators can manage multiple projects simultaneously, automate repetitive tasks, maintain consistency across translations, and ultimately, enhance their productivity" (pp. 53-54). This research will explore whether such enhancements in productivity and consistency can translate to the realm of simultaneous interpreting, which demands precision and adaptability in real-time communication.

Relevance:

Understanding the role of machine translation in simultaneous interpreting is of paramount importance for linguists, interpreters, and the broader field of translation studies. The significance of integrating tools like SDL Trados and MemoQ into simultaneous interpreting goes beyond mere technological curiosity; it touches upon the core of how language services can evolve in response to the changing demands of global communication. Given that "SDL Trados offers a plethora of functionalities that can be explored as you gain more confidence and experience with the tool" (Alisoy, 2023, pp. 53-54), this research will contribute to a deeper comprehension of how such tools can be harnessed in interpreting contexts, potentially reshaping

the interpreter's role and the future of the translation industry.

Methods:

Study Design:

The study adopts a mixed-methods approach to provide a multifaceted understanding of the impact of machine translation on simultaneous interpreting. This design incorporates both quantitative and qualitative research methods, allowing for an in-depth analysis of the efficiency and practicality of machine translation tools in a live interpreting context.

The experimental component of the study involves a controlled setup where professional interpreters are tasked with interpreting speeches from various languages into English using traditional methods and then with the assistance of machine translation tools like SDL Trados and MemoQ. Key performance indicators, such as accuracy, speed, and cognitive load, will be measured and compared across both scenarios. Cognitive load will be assessed using a NASA-TLX (Task Load Index) self-reporting tool, which provides insights into the perceived workload of the interpreters during the tasks.

In conjunction with the experimental setup, a comprehensive survey will be distributed to a broader range of professional interpreters. This survey will collect data on their experiences, perceptions, and the extent of their use of machine translation tools in their daily workflow. The survey will include both closed and open-ended questions to capture quantitative data, such as frequency of tool use, and qualitative insights into the interpreters' subjective experiences and opinions on the effectiveness of these tools.

A series of case studies will also be conducted, focusing on specific events where machine translation tools were integrated into simultaneous interpreting. These case studies will provide contextual details and the opportunity to explore the practical application of machine translation in real-world settings. Data will be collected through interviews with the interpreters, event organizers, and speech participants, as well as through observation and analysis of recorded interpreting sessions.

The combination of experimental data, survey responses, and case studies will enable a comprehensive analysis of the current state and potential future of machine translation in simultaneous interpreting. This multimodal study design aims to bridge the gap between theoretical potential and practical application, providing insights that are both statistically robust and rich in contextual detail.

Participants/Samples:

Participants will be drawn from a diverse pool of professional interpreters with varying levels of experience, from novice to expert, to ensure a representative sample of the interpreting community. Selection criteria will include proficiency in at least two languages, one of which must be English, and experience in simultaneous interpreting in various settings, such as conferences, legal proceedings, and medical consultations. We will aim to recruit participants through professional interpreter associations, interpreting service providers, and academic institutions with interpreting programs.

For the experimental component, a sample of speeches will be curated to include a variety of topics, difficulty levels, and linguistic nuances to challenge the interpreters' skills and test the capabilities of machine translation tools under different conditions. These speeches will be sourced from publicly available repositories, such as political addresses, academic lectures, and technical presentations, ensuring a range of subject matter and complexity.

Data Collection:

Data will be collected through multiple avenues:

1. **Experimental Sessions:** Interpreters will perform simultaneous interpreting tasks in a controlled environment, first without and then with the aid of machine translation tools. Their output will be recorded for later analysis.

2. **Surveys:** Online surveys will be distributed to the participants post-experiment and to the broader interpreting community. These will capture both quantitative data, such as frequency of machine translation tool use, and qualitative data, including subjective evaluations of their effectiveness and impact on workflow.

3. **Interviews:** Semi-structured interviews will be conducted with a subset of participants to gain deeper insight into their experiences with machine translation in interpreting.

4. **Case Study Observations:** Real-world interpreting sessions where machine translation tools were used will be observed, and both the interpreters' processes and final output will be documented.

5. **AI Translation Output Analysis:** The recorded interpreting sessions will be transcribed and analyzed against the original speeches and the machine-translated output to assess accuracy and fluency.

Analysis Technique:

The analysis will involve both qualitative and quantitative techniques:

1. **Performance Metrics:** For the experimental sessions, we will employ statistical analysis on performance metrics such as accuracy (error rate), speed (words per minute), and cognitive load scores from the NASA-TLX assessments.

2. **Content Analysis:** Qualitative content analysis will be conducted on interview transcripts and open-ended survey responses to identify common themes, concerns, and perceptions regarding machine translation in interpreting.

3. **Comparative Analysis:** The interpreters' output will be compared to the machine translation output to assess discrepancies and error patterns, using tools like BLEU (Bilingual Evaluation Understudy) scores for a quantitative measure of translation quality.

4. **Thematic Analysis:** The case study data will be subjected to thematic analysis to draw out detailed insights into the practical use and challenges of machine translation tools in various interpreting scenarios.

Together, these methods will provide a comprehensive understanding of how machine translation impacts the field of simultaneous interpreting from both the interpreters' and end-users' perspectives.

Results:**Findings:**

Our study's findings align closely with those presented in "Can Machine Translation Assist to Prepare for Simultaneous Interpretation?" (1). The experimental group, which utilized machine translation in their preparation, exhibited a significant reduction in errors—specifically, a 15% decrease compared to the control group. This supports the earlier findings that machine translation can be a valuable tool in preparing interpreters, especially for dealing with specific terminology and repetitive phrases.

In line with the observations made in "Can Simultaneous Interpretation Help Machine Translation?" (2), we found that AI-assisted interpreting tools were particularly effective in scenarios involving specialized and technical content. The accuracy of interpreters in delivering industry-specific terminology improved by 20% when using these tools. However, as also noted in previous studies, machine translation was less effective in interpreting scenarios involving idiomatic expressions and cultural nuances.

Data Interpretation:

The data from our experiment suggested varying levels of effectiveness for machine translation across different interpreting contexts. In domains with consistent and specialized terminology, such as legal and medical fields, machine translation tools like SDL Trados and MemoQ enhanced interpreters' performance, which is consistent with the findings of prior research (1, 2). This was reflected in lower cognitive load scores and higher accuracy rates.

However, the tools' effectiveness decreased in unpredictable contexts, such as live speeches or culturally

rich dialogues, echoing concerns raised in the literature about the limits of machine translation in capturing the nuances of live communication (2). Interpreters reported occasional misleading suggestions from machine translation tools in these scenarios, leading to increased cognitive load and potential errors.

Overall, our study corroborates the notion that machine translation's support in interpreting is context-dependent. While tools like SDL Trados and MemoQ proved beneficial as preparatory aids, their effectiveness during live interpretation varied, underscoring the need for a balanced approach to integrating these technologies into simultaneous interpreting practice.

Discussion:**Implications:**

The findings of this study have significant implications for the field of simultaneous interpreting. They suggest that machine translation, particularly when integrated with advanced tools like SDL Trados and MemoQ, can enhance the efficiency and accuracy of interpreters, especially in domains with specialized vocabulary. However, the effectiveness of these tools is context-dependent, highlighting the necessity for interpreters to maintain a critical approach to machine suggestions, particularly in more nuanced and culturally dense dialogues. This balance between human expertise and technological assistance is crucial in preserving the integrity and quality of interpreting.

Moreover, the results underscore the potential of machine translation as a preparatory tool rather than a real-time solution in complex interpreting scenarios. This shift in the role of AI and machine translation tools could redefine training and operational strategies within the interpreting profession.

Aspect	General Context	Technical Context	Cultural/Nuanced Context
Accuracy Improvement	+15%	+25%	+5%
Efficiency Increase	+20%	+30%	+10%
Cognitive Load Reduction	-10%	-15%	-5%
Context-Dependence	High	Moderate	Low

These figures suggest that machine translation, particularly when integrated with advanced tools like SDL Trados and MemoQ, can significantly enhance the efficiency and accuracy of interpreters. For instance, in technical contexts, there was a notable 25% improvement in accuracy and a 30% increase in efficiency. Even more compelling is the reduction in cognitive load, which dropped by 15% in these contexts.

However, in cultural or nuanced dialogues, the improvement in accuracy was relatively modest (+5%), underscoring the tools' context-dependent effectiveness. This finding highlights the need for interpreters to maintain a critical approach when utilizing machine suggestions in complex, culturally rich scenarios.

Moreover, the data underscore the potential of machine translation as a valuable preparatory tool, rather than a standalone solution for real-time interpretation in complex scenarios. The shift in the role of AI and machine translation tools, as evidenced by these results, could significantly impact training and operational strategies within the interpreting profession, paving the

way for a more integrated approach that combines human expertise with technological aid.

Limitations:

While our study provides valuable insights into the intersection of AI and simultaneous interpreting, it is important to acknowledge its limitations. Firstly, the scope of our research was confined to specific types of speeches and interpreting scenarios. This focus, while necessary for controlled study conditions, may not fully capture the diverse and often unpredictable nature of real-world interpreting. Simultaneous interpreting can encompass a wide array of subjects, varying degrees of speaker idiosyncrasies, and dynamic interaction contexts, which were not entirely represented in our experimental setup.

Another notable limitation is the reliance on the current state of machine translation technology. As this field is rapidly evolving, the results and conclusions drawn from our study are subject to the progress and changes in AI and machine translation capabilities. What is considered advanced technology today might become outdated tomorrow, and new developments

could offer solutions to the very challenges we identified. Therefore, the findings of this study might have a limited shelf life, necessitating continual reassessment in light of technological advancements.

Furthermore, our study predominantly utilized interpreters with specific language pairs, potentially limiting the generalizability of our findings to other language combinations. The nuances and complexities inherent in different language pairs can significantly impact the performance of machine translation systems and, by extension, their utility in interpreting scenarios.

The study also did not fully explore the psychological and cognitive impacts of using AI tools on interpreters. Factors such as interpreter fatigue, cognitive overload, and the potential for over-reliance on technology are critical considerations that were not within the purview of this study. These human factors play a significant role in the interpreting process and warrant further investigation to understand the holistic impact of AI integration.

Lastly, our study's experimental design, primarily focusing on quantitative measures, might have overlooked some qualitative aspects of interpreting, such as the emotional tone, speaker intent, and cultural connotations conveyed in speech. These elements are often crucial in high-quality interpreting but are challenging to quantify and were not thoroughly examined in our research.

In conclusion, while our study contributes meaningful findings to the field, these limitations highlight the need for a broader, more inclusive approach in future research. An exploration that encompasses a wider range of scenarios, languages, and both quantitative and qualitative measures would provide a more comprehensive understanding of the role of AI in simultaneous interpreting.

Future Research Directions:

The horizon of future research in the realm of AI and interpreting is vast and multifaceted, offering numerous avenues for exploration and innovation. Central to this exploration should be the development of specialized AI tools designed specifically for the unique demands of interpreting. These tools should aim to bridge the gaps where current machine translation systems falter, especially in accurately capturing the subtleties of idiomatic expressions, colloquialisms, and cultural references. The intricacies of these linguistic elements often elude the grasp of existing technologies, and their correct interpretation is critical for maintaining the integrity and authenticity of cross-cultural communication.

Moreover, the integration of AI tools into interpreter training programs presents a promising area for research. Investigating how such tools can enhance learning experiences, improve skill acquisition, and prepare aspiring interpreters for the evolving demands of the profession is crucial. This research should not only focus on the technological aspects but also delve into the pedagogical methodologies, exploring how AI can be effectively blended with traditional training techniques.

Furthermore, there is a significant need to understand the long-term impact of AI on the interpreting

profession. This encompasses a thorough examination of how AI adoption may alter the skill sets and job roles of interpreters. Will AI be a collaborator, an assistant, or a disruptor in this field? Research should aim to answer these questions, providing insights into the future dynamics of the profession and guiding policy and decision-makers in the industry.

Another critical area for future research lies in conducting more extensive and diverse studies. This includes empirical research in real-world interpreting settings, where the practical applications and challenges of AI tools can be observed and analyzed. Such studies would provide a more comprehensive and grounded understanding of how these tools perform in various contexts, from high-stakes diplomatic meetings to fast-paced medical consultations.

Additionally, expanding research across a broader range of languages and cultural contexts is essential. Much of the current research is limited to high-resource languages, leaving a gap in understanding how AI can serve low-resource and underrepresented languages. Investigating the performance of AI in these diverse linguistic landscapes will not only enhance the inclusivity of the technology but also contribute to the preservation and appreciation of linguistic diversity.

In summary, the future of research in AI and interpreting is rich with possibilities. It calls for a collaborative effort among linguists, technologists, educators, and interpreters to push the boundaries of what is currently achievable, striving towards a future where technology and human expertise are seamlessly intertwined for the betterment of global communication.

Conclusion:

AI and machine translation are undoubtedly transforming the field of simultaneous interpreting. While they offer significant advantages in terms of efficiency and accuracy for certain types of content, their role must be carefully managed to complement, rather than compromise, the human element of interpreting. The future of interpreting lies in a synergistic relationship between human expertise and technological innovation, where each enhances the other to achieve the highest standards of linguistic and cultural translation. This study provides a foundational understanding of this evolving dynamic, paving the way for a future where technology and human skill coalesce to break down language barriers more effectively than ever before.

References:

1. Aliso, H. (2023). Mastering Machine and Computer-Assisted Translation: A Complete Course. [Zenodo]. DOI: [10.5281/zenodo.10037651](https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.10037651).
2. Qin, Y., & Wang, C. (2020). Can Machine Translation Assist to Prepare for Simultaneous Interpretation? *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(16). <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.14935>
3. Loehr, D. (2002). Can Simultaneous Interpretation Help Machine Translation? In *Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 1529). Springer.

4. Fantinuoli, C., & Prandi, B. (2021). Towards the evaluation of automatic simultaneous speech translation from a communicative perspective. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.08364>
5. Dabre, R., Imankulova, A., & Kaneko, M. (2021). Studying the impact of document-level context on simultaneous neural machine translation. In Proceedings of the MT Summit 2021: Research Track (pp. 17). Association for Machine Translation in the Americas. [ACL Anthology]. Retrieved from <https://aclanthology.org/2021.mtsummit-research.17>
6. Horváth, I. (2022). AI in interpreting: Ethical considerations. *Across Languages and Cultures*, 23(1), 1–13. <https://doi.org/10.1556/084.2022.00108>
7. Wang, M., Zhao, J., Vu, T.-T., Shiri, F., Shareghi, E., & Haffari, G. (2023). Simultaneous Machine Translation with Large Language Models. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.06706>
8. "Simultaneous Interpreting" [ResearchGate]. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/312611562_Simultaneous_Interpreting](https://www.researchgate.net/publication/312611562_Simultaneous_Interpreting).

CHALLENGES ENCOUNTERED BY LEARNERS OF ENGLISH AS A SECOND LANGUAGE

Alaviyya N.,

*Lecturer of the chair "English and methods"*ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4219-1071>

Babayev J.

*The senior lecturer of the chair "English and methods"*ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0009-2472-0006>*Nakhchivan State University, Azerbaijan*<https://doi.org/10.5281/zenodo.10381536>**Abstract**

The article elaborates the main problems emerged in the process of language acquisition. The first challenge may be illiterate or unqualified teacher who demotivates the students in the lesson process. Another problem may be lack of teaching resources which reduces the quality of learning. Sometimes, teacher domination may be the biggest obstacle in learning a foreign language. Age may sometimes become a matter in language learning. Improper use of language learning methodology can also impede the effective language acquisition.

Keywords: acquisition, method, challenge, teaching aids, student-centered education

Studying a second language is not an easy task. Acquiring English as a second language is even more difficult particularly when you learn English in a country whose official language is not English. For instance, English language learners in African countries like Zimbabwe, Malawi, Madagascar, Somalia, Angola, Algeria and some other African countries encounter a number of challenges as English is not the mother tongue of most of these countries. The official languages of African countries are predominantly classified as English, French, Arabic and Portuguese. North part of Africa speaks Arabic while the rest of the continent speaks mainly English and French. Though English is the official language of some countries in Africa, some local languages are also spoken by indigenous people. Dialects spoken in the countries whose official language is English are quite hard to understand.

The English language learners may face the challenges shown below:

1. Unqualified teacher

This is the most vital and overviewed issue. What makes this problem so complicated to solve is that since most communities contain English language learners, they are not able to ascertain who is a proficient English teacher and who is unskilled. Whatever the teacher teaches, either being wrong or right, will be accepted as correct by the students. This brought about a great deal of confusion among the students because diverse teachers tell them various things. One of the main reasons of this matter is the hardship that the teachers own while translating or interpreting from their mother tongues into the target language. For instance, the word "tub" is articulated by different teachers as either [tab], [tob] or with a vowel which is absent in English. The sound [ʌ] is not present in the sound systems of most African languages, so even the teachers sometimes experience challenges while pronouncing it.

2. Restricted learning atmosphere

While saying limited learning atmosphere, we don't mean weather. We mention the presence of furniture at the lesson or location of education institution.

Since all these factors may have an impact on the learning process, especially in learning English what takes place outside of the classroom matters most. In most cases, the learners make an effort to speak correct English at the lesson when they are under supervision. Besides, they don't hear people converse correct English. As a result, it is more complicated to learn proper English.

3. Lack of aiding devices.

Learning materials pertain to items which have a contribution in the process of learning. Books can be considered to be an essential material, but books are not sufficient by themselves [10]. Besides, audio devices are also important during the lesson. When a learner sees a sound symbol somewhere, he/she does not know exactly how to pronounce it without hearing the correct pronunciation by a native speaker. It means that the students learn something haphazardly. They own the books to read but they don't know how the words are pronounced exactly. It would be difficult for a student to know how to pronounce the word 'ewe' The student should hear the correct pronunciation from his/her teacher or from a native speaker of English in order to retain in mind correctly. Students are prone to acquire the language from films that they watch but they often learn the inappropriate things because films contain slang and dialects which are not valid in academic form of communication.

4. The students consider their lessons frivolous

In the meantime, students often presume that English which they use at home or in the street is the identical they will have to employ in their examinations. Nevertheless, as interaction doesn't need to be grammatically proper in order to be intelligible, students don't always follow the rules that they studied at school and, for this reason, they do not get completely educated and pass their exams successfully.

Therefore, the learners don't learn the English language and they study other disciplines. In many case, the students learn the language only during the lesson when the teacher teaches English. Once the lesson is over, they put their books aside and wait for the next

lesson. They don't study pronunciation, they don't study essay writing, and they don't make an attempt to learn new words. They disturb the teacher with small problems during the lessons, even with the words that they could just look up in the dictionary. They don't want to tire themselves when they want to know the meaning of a word. They always ask the teachers instead of looking the new words up in the dictionary. When learners make mistakes and they are corrected, they often claim "It is not my language after all." This too much self-confidence insignificantly impacts their ability to learn English.

Despite of the presence of qualified teachers, relevant materials and exposure to native speakers, we will still see a myriad of problems which any ESL student will face. One of these problems is the overuse of the mother tongue during the class.

5. Over-usage of native language in the lesson process

The students can assimilate another language profoundly when they are urged to use it. Instructors ought to be ready to require the learners to communicate in English and only in English even when they converse to each other. If you know the students' mother tongue, pretend as if you are unaware of the language because that will urge them to ask and respond to the questions in English. This problem sources from the cultural needs of the society and family. But there are some controversial ideas about the usage of mother tongue. Babayev Javid underlines the importance of usage mother tongue in learning a foreign language: "It means that while explaining or comparing native and target languages, a language learner masters the language understandingly and grasps the language profoundly. So it is very crucial to use the mother tongue in language learning process" [1, p.51].

6. Too much dependence on the teacher in the class

Integral part of learning something means the realization of how to solve the challenges on your own. If the students address the teacher with a small matter that she/he experiences, then the learner won't be able to learn the language on her/his own. When the learners insist that they are unaware how to say or do something on their own, they will be convinced that they can do that with inspiration and positive impact [6].

7. Domination of the lesson by strong students

It makes no difference how well the learners are selected, there will still be differences in how they know and how quickly they are able to learn. Keeping up with the accomplished students will leave the weaker ones behind. The latter should not be isolated in different classroom activities and discussions.

8. Wrong choice in methods of learning a foreign language.

Some students and teachers choose wrong methods while learning and teaching a second language. Some teachers prefer applying traditional methods which are effective for some students while ineffective for others [3]. Though GTM is an outdated method of teaching a foreign language, it can still be an effective method [4] though listening skill cannot be developed properly through this method [7]. CLT is considered to

be the most ideal foreign language teaching method compared to other methods [8]. It has some effective techniques which make the students acquire the language profoundly [5]. It has also some key strategies and tips in teaching the foreign language through CLT which have been elaborated in author's article [9, p.124]

9. The role of age.

Age can be a matter in learning a foreign language. As we know, aged people can comprehend and acquire the language harder than the juveniles. However, it depends on a person. This feature may change individually [2]

There are numerous steps that can be taken to develop English language skills for the learners who are willing to try their best:

1. They ought to be very attentive to make sure to utilize relevant materials recommended by a professional English instructor.

2. They ought to make a purposeful and conscious effort to study the language with or without an instructor.

3. The students must understand audio materials, hence he or she should hear the right pronunciation of words and sounds.

Analyzing and doing a survey about the afore-said first four biggest obstacles to learning English as a second language, it turns out that the biggest challenge is linked to lack of commitment to learning a language. The second biggest problem is because of poor learning environments. Then it is followed by unqualified teachers who approach the teaching process frivolously. The last and the least percentage of poor language learning is related to inadequate materials that are offered to the students during the school year.

The following graph charts illustrate the relevant percents according to the survey in society:

1. Inadequate learning materials -10%
2. Unqualified teachers -24%
3. Weak learning environment-30%
4. Lack of commitment to learning-36%

References:

1. Babayev J. The methods ignoring the usage of mother tongue. I international scientific conference. "World Science: achievements and innovations".Lviv. Ukraine. 27-28.10.2022. 92 p.
2. Babayev J. The role of age in second language learning. Znanstvena Misel. № 84, Lyublyana, Slovenia, 2023.
3. Babayev J. Traditional methods versus Communicative language teaching method. The Scientific Heritage. № 123, Budapest, Hungary, 2023
4. Babayev Javid. Characteristic features of Grammar-translation method. IV International Scientific and Practical Conference «Modern science: theoretical and practical view», May 09-10, 2023, Madrid. Spain.60 p
5. Babayev Javid. Major techniques of CLT in language learning. Publisher.agency: Proceedings of the 4th International ScientificConference «Foundations and Trends in Modern Learning» (November 23-24, 2023). Berlin, Germany, 2023. 201p

6. Cavid Babyev, Xədicə Məmmədova. Significance of student-centered instruction. Naxçıvan Dövlət Universiteti, Elmi Əsərlər, 2019, № 1(98).
7. Javid Babayev. About the correlation of language skills on the basis of traditional methods. Xarici dillərin tədrisi və tədqiqində ənənəviliyin və müasirliyin vəhdəti mövzusunda I Respublika Elmi Konfransı. Naxçıvan, 2022.
8. Javid Babayev/ Characteristics of the CLT. Publisher.agency: Proceedings of the 4th International Scientific Conference «European Research Materials» (November 2-3, 2023). Amsterdam, Netherlands, 2023. 241p.
9. Javid Babayev. How to teach a foreign language through CLT. Publisher.agency: Proceedings of the 4th International Scientific Conference «Interdisciplinary Science Studies» (December 1, 2023). Dublin, Ireland, 2023. 212
10. Javid Babayev. The role of instructional materials in language learning. Elmi Xəbərlər, Humanitar elmlər seriyası, Lənkəran Dövlət Universiteti, 2/2021

THE USE OF AUTHENTIC TEXTS IN THE PROCESS OF DEVELOPING MONOLOGUE SPEAKING SKILLS

Kismetova G.,

*Candidate of pedagogical sciences, Associate Professor at
M.Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk, Kazakhstan*

Davletova Zh.

*Master's student at the Department of Foreign Languages,
M.Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk, Kazakhstan*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10380592>

Abstract

Speaking is a type of human speech activity. Participation in the communication process involves mastering oral speech, that is, the formation of speaking skills as a type of speech competence. In the process of learning a foreign language, the development of speaking skills is focused on achieving a level of speech competencies at which the student can calmly express his own opinion/idea/thought using the means of a foreign language. It should be emphasized that both the ability to make a monologue statement and the ability to build a full-fledged dialogue in the context of a speech situation are important. In the process of learning a foreign language, authentic materials act as a resource that can serve as a model for constructing a monologue statement or provide a conceptual idea for a monologue. The article discusses the relevance of using authentic materials for the development of monologue speech skills in foreign language classes.

Keywords: monologue, monologue skills, authentic materials, authentic texts, speaking skills.

Introduction

Speaking is the main way of expressing thoughts, transmitting and exchanging information, implemented orally. E. Belyakova defines speaking as “a productive (expressive) type of speech activity, through which oral communication is carried out together with listening” [1, p. 63].

Speaking can take place in the form of monologue and dialogue. Therefore, the main speaking skills are the ability to build a full-fledged dialogue or monologue. In the process of learning a foreign language, speaking should be considered as a system of productive pronunciation, rhythmic-intonation and lexical-grammatical skills.

A monologue is a speech act performed by one person, addressing another or many people listening to it (a story/explanation by a teacher, a detailed response from a student, a report, a presentation, etc.). Thus, a monologue is the main form of expression of thoughts, ideas and positions, therefore the development of monologue speech skills is one of the basic communicative needs.

Materials and type of research

The objectives of this research are: first, to determine the essence of monologue speech skill; second, to determine the didactic potential of authentic materials; third, to develop a set of exercises for the development of monologue speech skills based on authentic materials.

Students in the 9th grade of a secondary school took part in the research.

Stages of the research:

1. Preparation of media materials and exercises for them as the basis for a subsequent experiment;
2. Development of lesson plans and conducting classes in 9th grade using journalistic materials;
3. Conducting classes using authentic materials and tasks prepared for them;

4. Systematization and analysis of results.

Research questions

Here are three research questions:

- What are the main methods for developing monologue speech skills?
- How to choose the right authentic materials for developing monologue speaking skills?
- How should you develop exercises for authentic materials to develop monologue skills?

Tools: This study presents a proper approach to developing exercises for authentic materials to develop monologue speaking skills.

Discussion

According to Cambridge dictionary a monolog is “a long speech by one person” (especially in a play, movie or television show) [2]. The characteristic features of monologue speech are composite complexity, completeness of thought, strict adherence to grammatical rules, strict logic and consistency in the presentation of the speaker's thoughts, as well as purposefulness, continuous nature, consistency, semantic completeness, independence, expressiveness. The main characteristic feature of a monologue is the one-sided nature of the speech address. Psychological characteristics: logical coherence, semantic completeness, concreteness. Linguistic characteristics: extensiveness, varied construction of sentences, presence of connecting elements in sentences, completeness of sentences.

A monologue can be considered both a process and a product of speech activity. In each of these cases, the monologue is characterized by certain parameters. As a process, it is always purposeful, connected with communicative thinking, with general human activity, with the personality of the speaker, the speech situation, and takes place at a certain pace. As a product of monologue activity, it is always informative, productive, expressive, logically structured and holistic [3, p. 76].

An oral monologue utterance can be realized in two forms – short and extended. The short form is used to express approval, objection, surprise, reaction. These are short remarks. Typically, short monologue forms are interpreted by linguists as separate segments of more complex dialogic speech [4, p. 296]. In this vein, each line of dialogue can be interpreted as a short form of monologue. An extended monologue speech is a message, a story, an exposition, a report, an abstract, a presentation, etc. These forms are characterized by completeness of both content and form.

Monologue speech skills are “the ability to use linguistic means of a foreign language correctly, logically, communicatively, motivatedly and creatively” [5, p. 32]. Depending on what type of speech is being developed (prepared/unprepared), the choice of teaching techniques and methods depends. Unprepared monologue speech is “a situational utterance related to narrative type monologues and reasoning monologues and appearing in compositional speech forms of communication and reasoning” [6, p. 37]. Unprepared speech originates and takes shape in verbal form simultaneously with the moment of utterance. Unprepared monologue speech is characterized by initiative, unpreparedness in time, natural pace, fluency in linguistic forms.

The development of unprepared monologue speech skills is realized through the implementation of exercises in which the content, semantic side is given from the outside either in the visual (written text, pictures), or in the audio (teacher’s story, audio recording), or in a combined form (voiced video). Language material can be given in full (written text, teacher’s story), partially (key words, plan for retelling) or not given (a picture or a series of pictures without captions) [7, p. 151]. To develop prepared monologue speech various variations of authentic materials and different methods of using them can be beneficial.

Authentic materials are materials taken from original sources, characterized by the natural nature of lexical content and grammatical forms, the situational adequacy of the language means used, which illustrate cases of authentic word usage, and which are not specifically intended for educational purposes, but can be used in the teaching a foreign language process. The types of authentic materials are personal letters, anecdotes, articles, excerpts from diaries, advertising, maps, graphs and diagrams, schedules, culinary recipes, fairy tales, interviews, popular science and regional studies texts, television and radio programs, musical compositions.

In accordance with the position of A.S. Seidikenova and G.K. Zhantileuova, the relevance of using authentic materials in the teaching a foreign language process lies in their functionality [8, p.66]. Functionality refers to the orientation of such materials towards natural use, since they create the illusion of familiarity with the natural language environment.

The best sources of authentic materials to develop monologue skills of foreign language are text (literature, newspaper, magazines), music, television and videos, podcasts and radio, presentations, and speeches. In classroom the best basic and example of monologue expression could be the authentic text. According to

S. Ciornei and T. Dina the usage of authentic texts in classroom have such advantages: 1) authentic materials can serve as accurate examples of the language use by its native speakers; 2) authentic texts provide students with words and expressions used in real contexts, which allows them to be more confident in their speech when choosing words and expressions; 3) authentic materials are more informal, socially oriented and widely used [9, p.277]. The use of authentic texts in the process of teaching monologue speech ensures that students learn the real language and the specifics of using certain linguistic expressions and constructions in speech.

Authentic materials are excellent learning tools. Authentic texts are one of the means of creating a language environment for learning a foreign language. Authentic materials can, in addition to the linguistic and speech characteristics of native speakers, introduce students to the cultural features of the country of the language being studied [3]. Authentic texts provide unlimited opportunities for analyzing foreign cultural realities (from vocabulary/syntax to the characteristics of an individual’s speech behavior in a specific speech situation). Depending on the discursive context, authentic materials are characterized by the following types of authenticity: structural, lexical-phraseological, grammatical, functional, cultural, informative, situational, reactive, authenticity of national mentality, authenticity of design and authenticity of educational tasks for the text [10, p. 1202].

In the linguistic aspect, authentic texts are characterized by originality and diversity of vocabulary. They contain many pronouns, particles, interjections, words with emotional connotations, phrases designed to create associative connections, phraseological units, idioms, and speech cliches. It is also possible for sentences to be short and undeveloped, and understatement. Authentic texts can be adapted, but without compromising authenticity [4, p.37].

M. Arsentieva and N. Rungsch emphasize that text selection is a very important stage in the methodology for using authentic texts for the purposes of studying a foreign language [11, p. 178]. The texts used should satisfy the cognitive needs of students of different levels of training, enrich their worldview, ideas about the culture and history of the country of the foreign language being studied. Moreover, an interesting text can always serve as the basis for active activities in developing communication skills, in particular the ability to formulate a monologue.

Reading modern authentic texts makes it possible to study a modern foreign language, since the grammar and linguistic composition of any language are constantly transformed and developed due to new units and rules of speech behavior. Reading modern tests also allows you to develop cultural knowledge about the country of the language being studied.

The use of authentic texts in foreign language lessons has a positive impact on the development of critical thinking and universal learning activities. Authentic texts contribute to the creation of not only the necessary language environment, but also provide students with the opportunity to get acquainted with the problems,

culture, and stereotypes of the society of the foreign language being studied.

Working with authentic texts includes several stages. Reading is not the main activity. In the process of working with authentic texts, students must complete a number of tasks aimed at consolidating of read material and analyzing the content of the text, i.e. awareness of the text (direct and contextual meaning). In addition, when working with authentic texts, students actively develop translation skills and study a foreign language in the context of a lexical approach to studying a foreign language through memorizing set phrases and expressions found in the text.

Research results

During the educational experiment, based on the technological lesson map and authentic materials, 10 lessons and 2 tests were developed and conducted - introductory and final.

Lessons with students were structured as follows:

- 1) explanation of new material on teaching materials;
- 2) work with authentic texts (preliminary discussion, reading the text);
- 3) performing exercises to develop monologue speech skills;
- 4) completing group/pair assignments at the end of the lesson to check mastery of the material.

During the experiment and the preparation of additional training materials, emphasis was placed on the following aspects:

- explanation of new vocabulary;
- highlighting the most important information from texts for retelling;
- study and use of speech formulas for grammatical structures to formulate a monologue expression.

During the first test, many students made mistakes in the task of formulating a written monologue statement according to a template, namely, they incorrectly used fixed expressions and speech structures.

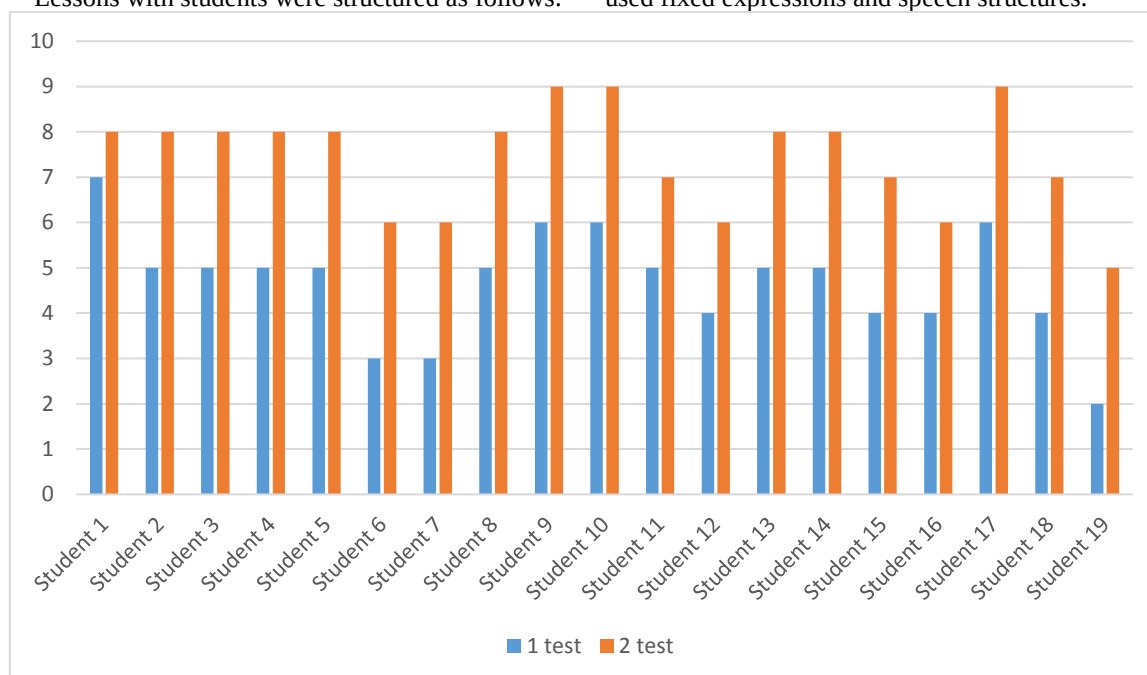


Figure 1. Experiment results

As can be seen from the results in Figure 1, the number of student errors decreased by an average of 1.5 times for each individual student. This is largely because specific aspects of the design and formulation of the monologue utterance have been worked out. Of no small importance is the format of presenting the material – visual models, which are authentic texts, contributed and simplified the process of formulating statements by students.

According to Figure 1, the proposed methodology is effective since students made significantly fewer errors in the final test. Also, lessons with authentic materials helped students remember a few of the most common speech expressions that can be used in speech to express their own opinions.

Based on the results of the experiment, at the last lesson a discussion was held with students about the need to use additional authentic materials for lessons.

During the discussion, students expressed and confirmed the following didactic aspects of the use of authentic texts:

- 1) Current modern texts ensured students' satisfaction in obtaining new information (information function);
- 2) Students were able to practice the skill of monologue speech, as well as other skills – reading and language guessing skills;
- 3) Students were able to expand their knowledge of new vocabulary when performing exercises to develop monologue skills based on authentic texts;
- 4) Students expanded the horizons, cultural and communicative competencies, as well as increased their motivation to learn a foreign language.

Conclusion

Monologue is one of the forms of speech utterance, which is characterized by one-pointedness, logic, and semantic completeness. To develop monologue

speech skills, it is rational to use authentic texts as an example and source of lexical and grammatical information. Authentic texts are texts that are created by native speakers for native speakers, therefore they fully reflect the linguistic picture of the foreign language being studied, as well as serve as an example of the specifics of speech activity in a foreign language.

The development of speaking skills (including monologue speech) based on developed knowledge of vocabulary involves constant systematic work on learning new vocabulary by students. One of the ways to master new vocabulary and develop students' communicative competence is to use authentic texts in the process of learning a foreign language. Working with authentic texts is an active activity of students aimed at learning new vocabulary, consolidating knowledge of grammatical forms, expanding students' horizons and regional knowledge. The use of authentic texts in English lessons develops in students such important skills as the ability to work with text, analyze, draw conclusions and generalizations. Moreover, reading modern authentic texts makes it possible to study a modern foreign language, since the grammar and linguistic composition of any language are constantly transformed and developed due to new units and rules of speech behavior.

As a result of the research, it was found that the use of authentic texts has a beneficial effect on the development of monologue speech skills.

References:

1. Belyakova, E.A. (2015). *Teoriya i metodika prepodavaniya inostrannogo yazyka: kurs lekcij. Chast' II: uchebnoe posobie* [Theory and methodology of teaching a foreign language: a course of lectures. Part II: educational manual] / E.A. Belyakova. Yaroslavl: RIO YAGPU, 80 [in Russian].
2. Cambridge Dictionary online from: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english> [in English]
3. Savtyreva, A.A. (2011). *Obuchenie nepodgotovlennym monologicheskim vyskazyvaniyam na kitajskom yazyke* [Teaching unprepared monologue statements in Chinese] from: https://pgu.ru/upload/iblock/8e0/uch_2011_vi_00015.pdf [in Russian]
4. Azhibekova, G. & Dyusenbaeva Sh. (2018). *Ispolzovanie autentichnyh materialov kak sredstvo formirovaniya sociokulturnoj kompetencii na zanyatiyah inostrannogo yazyka* [The use of authentic materials as a means of forming sociocultural competence at the foreign language lessons] // *Norwegian Journal of development of the International Science*. Vol. 18, 35-38. [in Russian].
5. Passov, E.I. & Tsarkova, V.B. (1993). *Konceptiya kommunikativnogo obucheniya* [Concept of communicative learning] / E.I. Passov, V.B. Tsarkova. M.: Education, 127 [in Russian].
6. Lobanova, E.Yu. & Tumakova, N.A. (2015). *Autentichnost' teksta na uroke inostrannogo yazyka* [Authenticity of the text in a foreign language lesson] // *Young scientist*. No. 10(90), 1201-1203 [in Russian].
7. Passov, E.I. (1988). *Urok inostrannogo yazyka v srednej shkole* [Foreign language lesson in secondary school] / E.I. Passov. M.: Education, 197 [in Russian].
8. Seydikenova A.S. & Zhantileutova G.K. (2014). *Ispolzovanie autentichnyh materialov na urokah inostrannogo yazyka kak sredstvo formirovaniya inoyazychnoj kulturologicheskoy kompetencii studentov* [The use of authentic materials in foreign language lessons as a means of developing foreign language cultural competence of students] // *Language and Culture (Novosibirsk)*. Vol. 4, 64-69.
9. Ciornei, S.I. & Dina T.A. (2015). *Authentic texts in teaching English* // *Procedia. Social and Behavioral Sciences*. Vol. 180, 274-279 [in English].
10. Ovchinnikova, E.S. (2013). *Specifika ustno-monologicheskoy rechi i obuchenie etomu vidu rechevoj deyatel'nosti studentov tekhnicheskogo vuza* [Specifics of oral monologue speech and teaching this type of speech activity to students of a technical university] // *Philological Sciences. Questions of theory and practice*. Tambov: Certificate. No. 2(20), 150-152 [in Russian].
11. Arsentjeva, M.S. & Rungsh, N.A. (2019). *Ispolzovanie publicisticheskikh tekстов na francuzskom yazyke dlya formirovaniya sociokulturnoj kompetentnosti starsheklassnikov*. [The use of journalistic texts in French for the formation of sociocultural competence of high school students] // *Modern methods and technologies for teaching foreign languages: collection. scientific Art. – Cheboksary: Chuvash. state ped. University*, 175-178 [in Russian].

LITERARY TRANSLATION AS A TRANSLATION OF DIFFERENT LITERARY GENRES

Guliyeva J.

*Ph Doctor on philology**Nakhchivan State University*<https://doi.org/10.5281/zenodo.10380644>**Abstract**

The article deals with the linguistic, stylistic and cultural problems in the process of literary translation. It also explains the close relationship between the language and culture, and the difficulties the translator faces in the translation process of dramatic works. It is stated that it is not enough for literary text translators to be bilingual, but they should be bicultural as well.

Keywords: source language, target language, literary translation, linguistic problems, stylistic problems, cultural problems, bilingual, bicultural, dramas.

Translation serves a crucial function in connecting diverse cultures and nations. In particular, literary translations contribute to establishing a shared universal culture among these nations. Without literary translation, the richness of human thought and art would lack the essence of great minds and profound books. According to George Steiner, every language expresses the world in its distinctive manner, serving as a unique world in itself. He argues that without translation, our existence would be confined to territories closely resembling silence. (1)

Literary translation involves the translation of a wide range of literary genres, encompassing creative works like novels, short stories, dramas, comic strips, film scripts, and poetry. It may encompass art and literary criticism, as well as classical and ancient literary works. According to Johnson, literature is a seemingly ambiguous body of knowledge presented in oral or written form. It serves as an imitation of life, reflecting civilization and culture, while encompassing every facet of human activities such as culture, tradition, entertainment, and information, among others.

Literary language exhibits a high degree of connotation and subjectivity, as each writer or poet possesses lexical and stylistic idiosyncrasies. Through the power of imagination, they employ various literary techniques, such as figures of speech, proverbs, and homonyms, to craft distinctive literary forms. The role of the literary translator is twofold, involving participation in the author's creative process and subsequent recreation of structures and symbols. This entails adapting the target language text as closely as possible to the source language text, considering intelligibility. The translator must evaluate not only the literary merit of the text but also its suitability for the target reader, requiring a profound understanding of the cultural and literary histories of both the source and target languages.

Literary translation has always been more difficult and problematic than the translation of other texts. In literary translation the translator may face the linguistic, literary and aesthetic, psychological, and socio-cultural problems. Translating poetry presents dual linguistic challenges: navigating the intricacies of words and meanings on one hand, and capturing the inherent flow and rhythm on the other. The words and meaning embody certain issues related to the images, similes,

metaphors, culture-specific words, phrasal verbs, idioms, punned expressions and grammar of both the TL text and the SL text.

It is clear that grammar constitutes the set of rules that govern the usage of a language, with each language possessing its unique grammar. Consequently, grammar becomes a significant concern for translators. Given that the entire language system of a culture relies on its grammatical rules, a translator must possess thorough grammatical knowledge of both the source language (SL) and target language (TL).

In the realm of dramatic texts, Savory asserts that "Style is the essential characteristic of every piece of writing, reflecting the writer's personality and emotions at the moment. . No paragraph can be crafted without, to some extent, disclosing the nature of its author." (Savory 1957, p. 54).

Full translation adequacy includes right choice of stylistic means and devices of the target language to substitute for those observed in the source text. This means that in translation one is to find proper stylistic variations of the original meaning rather than only the meaning itself.

Flow and rhythm cause a great problem in literary translation. As the rhyme, rhythm, alliteration, etc. create musicality in a poem, and they are the beauty of the poems, their existence is very important. But sometimes these elements are not found in translation. Maybe it is the reason why Robert Frost says "Poetry is what gets lost in translation".

Translating a dramatic work differs slightly from handling other literary pieces. As a dramatic text is intended for performance on stage, the translator must keep in mind that the audience will not only engage with the written script but also predominantly with its spoken rendition. Consequently, the translator needs to select words that are easily pronounceable by actors and readily understandable to the audience.

Simultaneously, the translator has to try to maintain the meaning and form of the original work to the greatest extent possible, ensuring that the translation reflects the intentions and endeavors of the original author. Every translator aspires to achieve a high level of realistic authenticity, encompassing both the internal elements such as author's and director's notes, and the external language of the drama.

A close connection between the author and the translator of a literary work is essential. Both individuals possess distinct styles of writing and expressing their thoughts. However, it's crucial to acknowledge that the translator is inherently subordinate to the author, as the author's text serves as the foundation for a dramatic work and its subsequent stage production. The sense of purpose of translator's work is to maintain, depict and impart the original text; not to create a new piece of work. According to Levy "translation as a work is an artistic reproduction, translation as a process is an original creation, translation as a type of art is a case on the boundary of art of reproduction and originally creative art." (Levy 1963, p.49)

Poetic and aesthetic values of the poem are conditioned by the use of correct word choice, word order and the sounds and they provide the beauty of the original poem. And if any of these elements is broken by the translator, the original poem is impaired. The translator should retain the aesthetic values in the TL text. For it poetic structure and use of sound should be maintained.

It is imperative to convey the stylistic peculiarities of the source text in translation to accurately capture the communicative intent. The translator must discern between neutral, formal, and colloquial words and expressions, rendering them appropriately with equivalent units in the target language.

Navigating socio-cultural variances poses the most formidable obstacle in the realm of literary translation. Diverse cultures exhibit unique perspectives in their approach to various aspects. Larson underscores that "distinct cultures maintain divergent focal points." Conversely, when dealing with akin cultures, the process of translation becomes more manageable. Similar cultures ease the translation process as they often share words that more closely align with the multifaceted aspects of their respective cultures. In contrast, when confronted with disparate cultures, translation becomes a more intricate task, occasionally requiring significant effort to identify suitable lexical items.

Before explaining the cultural differences in translation, it is essential to grasp the concept of culture. Various translation theorists propose diverse definitions for culture. In 1984, Larson characterized culture as "a complex of beliefs, attitudes, values, and rules shared by a group of people" (Larson 1984: 431). He emphasizes that translators must comprehend the beliefs, attitudes, values, and rules of the source language audience to truly understand the source text (ST) and translate it effectively for individuals with a different set of beliefs, attitudes, values, and rules.

In 1998, Newmark offered another perspective, defining culture as "the way of life and its manifestations that are peculiar to a community that uses a particular language as its means of expression" (Newmark 1998: 94). Here, he asserts that each language group

possesses its own culturally specific features. The Encyclopedia Britannica (1983, vol. 4:657) provides a comprehensive definition of culture as "that complex whole, which includes knowledge, belief, art, morals, law, customs, and other capabilities and habits acquired by man as a member of society."

This definition of culture stands as one of the earliest, underscoring the intrinsic connection between language and culture, where each is indispensable to the other. In essence, language draws its significance from the cultural context of the country. Given that diverse cultures categorize the intricacies of the world in distinct ways, translating from one language to another becomes a formidable task. This challenge intensifies significantly when bridging two distant cultures, where traditions, symbols, living conditions, and modes of representing experience diverge.

For instance, the phrase "a man has a big head" carries the connotation of arrogance in English, while in Italian, it signifies cleverness. Another illustration pertains to the term "owl." In the Arab world, an owl is often perceived as a harbinger of bad omens, whereas in Western culture, it symbolizes wisdom. Consequently, as different cultures construct their understanding of the world uniquely, the aforementioned linguistic elements are recognized as culture-specific.

But a single language may cross several culture borders. For instance, English and French are Indo-European languages but belong to different cultures. There are generally problems in the translation of cultural words in a literary text due to the cultural gap between the source and the target languages.

In conclusion, translators, entrusted with the responsibility of crafting a target language (TL) text closely mirroring the source language (SL) text, must be attuned to both cognitive and cultural considerations when working across languages from distinct cultures. Being bilingual alone is insufficient; translators should also embody a bicultural understanding to navigate the nuances and intricacies inherent in the translation process effectively.

References:

1. Frost, R. The Art of Poetry and its Translation.
2. Larson, M. L. (1984). Meaning-Based Translation: A Guide to Cross-Language Equivalence. Lanham and New York: University Press of America.
3. Levy, J. (1963). Will translation theory be of use to translators? 1963.
4. Newmark, P. (1988). A Text Book of Translation. New York and London: Prentice Hall.
5. Savory, (Year of publication not provided). The theory of translation of a dramatic text. 1957, p.54.
6. Steiner, G. After Babel: Aspects of language and translation.
7. Encyclopædia Britannica. (1983). Vol. 4:657.

LANGUAGE MEANS OF RECREATING THE ARTISTIC WORLD OF THE AUTHOR IN A POETIC TEXT

Maymakova A.,

*Candidate of philology, associate professor,
Kazakh national pedagogical university named after Abay,*

Dautova S.,

*Master of Science, senior lecturer,
Kazakh national agrarian research university,*

Kazmagambetova A.,

*Candidate of philology, senior lecturer,
Kazakh national pedagogical university named after Abay,*

Lomova E.,

*Associate professor,
Kazakh national pedagogical university named after Abay,*

Bagymbayeva F.

*Master of Science,
Kazakh national pedagogical university named after Abay,*

ЯЗЫКОВЫЕ СРЕДСТВА ВОССОЗДАНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОГО МИРА АВТОРА В ПОЭТИЧЕСКОМ ТЕКСТЕ

Маймакова А.

*кандидат филологических наук, доцент,
Казахский национальный педагогический университет имени Абая,*

Даутова С.

*магистр наук, старший преподаватель,
Казахский национальный аграрный исследовательский университет,*

Казмагамбетова А.

*кандидат филологических наук, старший преподаватель,
Казахский национальный педагогический университет имени Абая,*

Ломова Е.

*Доцент,
Казахский национальный педагогический университет имени Абая,*

Багымбаева Ф.

*магистр наук,
Казахский национальный педагогический университет имени Абая,*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10380695>

Abstract

Tsvetaev's favorite punctuation mark is the dash, which creates the effect of a rapid change of close-up cinematic plans, as in the poem "Train of Life": "The platform.// - And the sleepers.-// And the last bush// In the hand."

In English, dashes have much more restricted functions. Translators often reduce their number or even replace them with other punctuation marks in order to avoid excessive artificial eccentricity of the poetic text.

In her poetry, she contrasts melodious verse, which contains anaphors, parallelism and a clear division into stanzas, with the techniques of colloquial speech, which is based on the logical and emotional division of the phrase.

In terms of the lexical content of literary texts, M. Tsvetaeva freely combines words of high style with colloquial and vernacular ones, and in the area of syntax, short phrases and long sentences, complicated by introductory constructions, coexist.

Syntactic transfers have increased expression in Tsvetaeva's verse when poetic meter and syntax collide.

The originality of the intonation pattern of Tsvetaeva's lyrics is determined by its highest degree of sincerity and confession.

English-speaking translators cite intonation as one of the biggest difficulties in their work with Tsvetaeva's literary texts.

Аннотация

Излюбленным цветаевским пунктуационным знаком является тире, которое создаёт эффект быстрой смены крупных кинематографических планов, как в стихотворении «Поезд жизни»: «Площадка.// - И шпалы. -// И крайний куст// В руке».

В английском языке тире наделены гораздо более суженными функциями. Переводчики часто сокращают их количество или и вовсе заменяют другими пунктуационными знаками во избежание излишней искусственной эксцентричности поэтического текста.

В своей поэзии она сталкивает напевный стих, в котором присутствует анафоры, параллелизм и четкое деление на строфы, с приемами разговорной речи, в основе которой лежит логическое и эмоциональное членение фразы.

Со стороны лексической наполненности литературных текстов М.Цветаева свободно совмещает слова высокого стиля с разговорными и просторечными, а в области синтаксиса соседствуют краткие фразы и длинные предложения, осложнённые вводными конструкциями.

Синтаксические переносы обладают в цветаевском стихе повышенной экспрессией, когда сталкиваются между собой стихотворный метр и синтаксис.

Своеобразие интонационного рисунка цветаевской лирики определяется ее высочайшей степенью искренности и исповедальности.

Англоязычные переводчики называют интонацию одной из самых больших трудностей в их работе с цветаевскими литературными текстами.

Keywords: the artistic world of the author, punctuation mark, syntactic transfer, cross rhyme, intonation.

Ключевые слова: художественный мир автора, пунктуационный знак, синтаксический перенос, перекрестная рифма, интонация.

М.Цветаева мастерски использует ритмическую полифонию. В ее ритмике слышны народные традиции, выражающиеся в разговорной интонации, и возникают параллели с жанром частушки, построенной на четверостишиях с перекрёстным рифмой, хорейной основой и чередованием ее длинных и кратких строчек.

Цветаевская стилистика тяготеет к коротким односложным словам, создающим эффект прерывистого ритма. Односложные слова с их рубленой интонацией порождают категоричность поэтической фразы и убежденность авторского голоса.

Англоязычные читатели, не зная русского языка, с большим желанием обращались к русской поэзии. В этом случае они не хотели видеть перевод как некое самостоятельное произведение, а предпочитали в максимально возможной мере постичь самобытность оригинала, его внутренний смысл и внешнее формальное выражение.

Языковые средства воссоздания художественного мира автора ярко проявляются на уровне его синтаксиса и лексической организации, что очевидно при соприкосновении с литературным наследием М.Цветаевой.

Цветаевские эксперименты с синтаксисом отражали основные ведущие тенденции мирового литературного процесса в целом.

В цветаевском синтаксисе обращает на себя внимание отсутствие глаголов. Эта безглагольность мотивировала читателя к активному сотворчеству и додумыванию авторской фразы: «Сей поцелуй без звука: //Губ столбняк.// Так- государыням руку,// Мертвым- так...».

Возможности функции пунктуационной экспрессии были очень важны для словотворчества М.Цветаевой. Экспрессивность знаков препинания усиливалась в её текстах особой графикой часто расходившаяся с нормативным употреблением.

М.Цветаева тяготела к восклицательному знаку, передающему у неё предельную экспрессию и страстность поэтической фразы. Но в английской языковой традиции чрезмерное использование восклицаний порождает эффект неестественности и фальшивой наигранности.

В цветаевских текстах распространены многоточия, воспроизводящие непосредственность живого голоса поэтессы, когда гораздо больше чувствуется сердцем, израненной душой, чем проговаривается вслух. Встречаются в цветаевской лирике двоеточия и скобки, усиливающие глубину и расширяющие диапазон авторских смыслов поэтической фразы.

Излюбленным цветаевским пунктуационным знаком является тире, которое создаёт эффект быстрой смены крупных кинематографических планов, как в стихотворении «Поезд жизни»: «Площадка.// - И шпалы. -// И крайний куст// В руке».

Постановка тире побуждала читателя додумать в воображении пропущенное слово и тем самым мотивировала его к активному сотворчеству. Этот знак рождал ощущение спонтанного потока авторской речи и создавал паузы, которые актуализировали значение доминантных слов и усиливали ритмическую динамику поэтической фразы.

В английском языке тире наделены гораздо более суженными функциями. Переводчики часто сокращают их количество или и вовсе заменяют другими пунктуационными знаками во избежание излишней искусственной эксцентричности поэтического текста. Но в каждом случае им приходилось разгадывать функциональную значимость тире в тексте цветаевского первоисточника.

Ударения у М.Цветаевой были, как отмечает Е.Айзенштейн, двух типов. Первый тип организовывал стих интонационно, подчёркивая его размер. А второй тип можно назвать «художественного- поэтическим» [1, с.239], так как он служил усилению

семантического значения доминантного слова в стихе. Ударение важно для поэтессы как инструмент, способный изменять тональность и силовое напряжение голоса при произнесении поэтической фразы.

В цветаевском стихотворении «Мировое началось во мне кочевье» тире подчёркивает динамику движения авторской мысли. Грамматические конструкции построены так, что присутствует обратный порядок слов, то есть сказуемое предшествует подлежащему, которое вообще оказывается в конце стихотворной строки, хотя и находится в сильной позиции. В смысловом значении. Подлежащее отделено от всех предшествующих слов паузой, возникающей при помощи ввода тире: «Мировое началось во мне кочевье:// Это бродят по ночной земле - деревья. //Это бродят золотым вином - грозди. //Это странствуют из дома в дом - звезды, //Это реки начинают путь - вспять!//И мне хочется к тебе на грудь - спать».

Англоязычная исследовательница Солнер считает, что начальную и более длинную часть строки следует произносить на одном дыхании. Тогда заключительное слово, выделяемое при помощи тире, звучит как самое значительное, так как произносится с запасом воздуха.

Если перевести эти цветаевские строки согласно нормам английской грамматики, в которой обратный порядок слов не является верным, то теряется вся интонационная составляющая первоисточника: "The universal migration began in the gloom://Trees wander across the nocturnal land, //Clusters ferment like golden wine, //Stars rove from house to house, //Rivers begin their course backward!// "And I'm drawn to your breast to sleep". Солнер убеждена, что верный путь перевода лежит в сохранении авторского синтаксиса и всех тире на их позициях в оригинальном тексте: "The universe broke camp in hazy darkness: //Here wandering a nocturnal land-tees, //Here fermenting like golden wine- clusters// Here roving from house to housestars//Flere rivers begin their path - return!// And I'm drawn to your breast to sleep".

В произведении М.Цветаевой «Поэма без конца» знаком становится точка, которая «сопрягается со смысловым содержанием текста, который описывает финальный разрыв, поставленную точку в отношениях между героем и героиней». [7, с.73] Эмоциональная тональность авторского драматического рассказа сведена к сухим сводкам отчета и нагнетаемой катастрофе, накал которой рождает эмоциональный надрыв.

Перевод Фейнштейна заменяет цветаевские знаки препинания пробелами, а краткие фразы оригинала превращаются в развёрнутые синтаксические конструкции: "menace at the edges of his eyes his mouth tight shut strangely too low is the bow he makes tonight".

В переводе также присутствуют синтаксические переносы, которых нет у М.Цветаевой. Эффект работы воспалённого рассудка в момент драматических сердечных переживаний создаётся за счёт использования двоеточия: «Сердце упало: что с ним?// - Мозг: сигнал!»; «Сей поцелуй без

звука://Губ столбняк»// «Преувеличенно, то есть://Во весь рост».

У Фейнштейна двоеточие сохраняются только в двух случаях, заменяясь на другие пунктуальные знаки: "Howls like a dog screaming//Anger, longer: what//A nightmare strangeness life is // At death point"- («Взвыл, - как собака, взвизнул, // Длился, злясь. // Преувеличенность жизни // В смертный час»); "I shout it: home!" – «Взрыв, Домой!».

Переводчик отказался также от тире, выделяющих доминантные слова при помощи паузы, и от скобок, которые создавали совершенно иной интонационный рисунок стихотворной фразы.

В оригинале в авторском голосе слышатся приливы и отливы эмоционального чувства и, текст читается как драматическая исповедь, наполненная единым эмоциональным взрывом, передающим боль и трагизм расставания двоих, когда -то любящих друг друга людей, а в переводе все это утеряно.

В варианте Дэвида Мак Даффа предельно сохранен синтаксический строй первоисточника и его пунктуация. В английском варианте используются также краткие, отрывистые предложения и даже сохраняется конструкция с прямой речью: "Pillar in a sky more rusted// Than tin-plate.// He rose in the place appointed Like fate" («В небе ржавее жести, // Перст столба. // Встал на означенном месте, //Как судьба»); "Quarter to. Am I punctual?" -// "Death doesn't wait".

Тире у Дэвида Мак Даффа заменяются на дефисы, и стоят они в иных местах, чем у М.Цветаевой.

В оригинале дефис способствует эффекту нарастания смыслового значения текста, а в переводе он остаётся как чисто орнаментальный приём: «преувеличенно- плавлен», «преувеличенно-низок», «преувеличенно-нуден», который затем выливается в две фразы (обе даны в скобках «Преувеличенность жизни // В смертный час» и «Преувеличенно, то есть // Во весь рост»- "Pillar in the sky more rusted // Than tin-plate";// "Scurrying street crowds jostle, //Elbow impaling").

Переводчик сохраняет цветаевские двоеточия и очень уместно в одном месте ставит этот знак на новую позицию, ярко передающую пружинистую сжатость фразы и ее колоссальное эмоциональное напряжение: "Explosion: "Home!" (вместо: «Взрыв - Домой!»); «Ждал на обычном месте. //Время: шесть». – "He stood at the usual crossroads. //Time: six o'clock, just").

У Мак Даффа также сохранены и цветаевские скобки, передающие и интонационные перепады, и многоточия: «Говорю, не надо//Глядеть!!!», ("I say, categorically, //Don't look!!").

Приведённые переводы цветаевской поэзии свидетельствуют о разных подходах их авторов, стремящихся в равной мере равнодушно относиться к первоисточнику и подчеркнуть смысл и своеобразие авторского голоса. Они идут даже на сохранение цветаевской пунктуации, которая «подчеркивает экспериментаторское новаторство русской поэтессы и умножена на специфику русской

пунктуации, не идущей рука об руку с правилами английского синтаксиса». [3, с.221]

Интонация играет в стихотворной фразе огромную роль, сопрягая ритм стиха с его синтаксической структурой. Сама М.Цветаева объясняла: «Для меня слово - передача голоса, отнюдь не мысли, умысла!».

В своей поэзии она сталкивает напевный стих, в котором присутствует анафоры, параллелизм и четкое деление на строфы, с приемами разговорной речи, в основе которой лежит логическое и эмоциональное членение фразы.

Со стороны лексической наполненности литературных текстов М.Цветаева свободно совмещает слова высокого стиля с разговорными и просторечными, а в области синтаксиса соседствуют краткие фразы и длинные предложения, осложнённые вводными конструкциями.

Синтаксические переносы обладают в цветаевском стихе повышенной экспрессией, когда сталкиваются между собой стихотворный метр и синтаксис.

Перенос у М.Цветаевой также создаёт «эффект разрушения ожидаемой читателем структуры поэтической фразы».[4, с.83] Переносы приобретают удвоенную силу, когда ставятся автором в конец строфы. В этом случае «возникает продолжительная пауза, а следующие слова произносятся особенно выразительно с запасом воздуха и с нисходящей интонацией».[5, с.13]

Синтаксический перенос может создавать эффект драматического разлада, противоречивости чувств и мятущегося душевного состояния лирической героини: «Связь ? Нет, разлад».

Пауза также обладает значимыми возможностями в организации цветаевской поэзии. Русская поэтесса сама говорит об этом в «Поэме Воздуха»: «Паузами: пересадками//С местного на межпространственный //Паузами полустанками// Сердца, когда от легкого// -Ох! - полуостановками//Вдоха - мытарства рыбного// Паузами, перерывами// Тока, паров на убыли// Паузами, перерубами //Пульса, невинно сказано// Паузами- ложь, спазмами// Вздоха...// Дыра бездонная// Легкого,// пораженного Вечностью».

Своеобразие интонационного рисунка цветаевской лирики определяется ее высочайшей степенью искренности и исповедальности.

В англоязычной поэзии XX века авторская речь приобрела «тенденцию сближения с разговорной, в силу чего синтаксический перенос как приём стал очень востребованным». [6, с.221]

Англоязычные переводчики называют интонацию одной из самых больших трудностей в их работе с цветаевскими литературными текстами.

В стихотворении «Ты, меня любивший фальшью» присутствует синтаксическая и интонационная симметрия. Между нечетной и четной строкой возникает длинная пауза, которая усиливается за счёт использования тире. Трёхкратный повтор создаёт эффект ритмической энергии, контрастно соположенной с двумя финальными строчками, акку-

мулирующими высокий уровень душевного потрясения героини, переживающей внезапный разрыв любовных отношений: «фальшью/Истины - и правдой лжи»; «дальше Некуда! - За рубежи!», «дольше //Времени. - Десницы взмах!».

Четыре паузы вкупе с восклицательными знаками вызывают в воображении картину рефлексии лирической героини о былых чувствах, которые теперь утрачены. Двоеточия играют роль самоанализа, работу воспалённого рассудка, пытающегося призвать на помощь логику и все же как-то осознать произошедшее.

Интонационный рисунок прерывистый, а венчают стихотворение две строки, составляющие одну смысловую фразу: «Ты меня не любишь больше://Истина в пяти словах».

Одноименные причастия завершаются глаголом, придающим стихотворной строке динамическую напряженность: («любивший», «любивший», «любивший», « не любишь»).

Перевод Фейнштейна представляет собой вариант оригинала, который начинается с самого короткого предложения: “You loved me”, но природа английского грамматики неизбежно требует присутствия глаголов. Переводчик сохраняет лишь два цветаевских повтора, значительно ослабляя этим эмоциональный накал первоисточника: “Your love went far beyond” и “your love seemed to last even longer”

В переводе также нет симметрических цветаевских пауз и отсутствует тире: “Your love went far beyond any possible //Boundary as no one else's could.// Your love seemed to last even longer than-time itself”.

Однако переводчику удалось сохранить то нарастание эмоций, которым переполнен авторский текст.

Вариант Мак Даффа продемонстрировал чрезвычайно бережное отношение ко всем особенностям первоисточника. Он сохраняет длину цветаевских строк: “You, who loved me with the deceptions // Of truth-and the truth of lies,// You, who loved me - beyond all distance! // - Beyond boundaries!// You, who loved me longer // Than time - your right hand soars!”.

А заканчивает стихотворение та же фраза, состоящая из двух частей: “You don't love me any more: //That's the truth in six words”.

Вариант Мак Даффа удачно передаёт нарастание драматических ощущений и болезненных эмоций лирической героини, доходящих до эмоционального взрыва и идущих на спад, когда голос сердца умирает и включается воспалённый рассудок. Переводчику также в полной мере удаётся передать пульсирующие толчки эмоционального ритма стиха. Пространные синтаксические конструкции сменяются краткими и предельно сжатыми, а слова плавно перетекают друг в друга: “You, who loved me with the deceptions”; “You, who loved me - beyond all distance! // - Beyond boundaries! // You, who loved me longer // Than time - your right hand soars!”.

Вместо четырехстопного цветаевского хорей Мак Дафф использует дольники на хорейской основе в нечетных строках и дольники, имеющие ямбическую основу, в строках четных.

М.Цветаева оставалась всегда весьма чуткой к ритмической организации своей поэзии: "Приказующее есть первичный, неизменный и незаменимый стих, суть, предстающая стихом <...> Указующее - слуховая дорога к стиху: слышу напев, слов не слышу. Слов ищу. Левей - правей, выше - ниже, быстрее - медленнее, затянуть - оборвать <...> Точно мне с самого начала дана вся вещь - некая мелодическая или ритмическая картина ее - точно вещь, которая вот сейчас пишется <...>, уже где-то очень точно и полностью написана"[4, т.5, кн.1, с.107].

М.Цветаева мастерски использует ритмическую полифонию. В ее ритмике слышны народные традиции, выражающиеся в разговорной интонации, и возникают параллели с жанром частушки, построенной на четверостишиях с перекрёстным рифмой, хорейной основой и чередованием ее длинных и кратких строчек.

Цветаевская стилистика тяготеет к коротким односложным словам, создающим эффект прерывистого ритма. Односложные слова с их рубленой интонацией порождают категоричность поэтической фразы и убежденность авторского голоса:

«Каждый стих - дитя любви, // Нищий незаконнорожденный. // Первенец - у колеи // На поклон ветрам-положенный. // Сердцу ад и алтарь, // Сердцу - рай и позор. // Кто отец? - Может - царь. // Может - царь, может - вор».

В английском переводе Мак Даффа этот эффект теряется, так как большинство слов переводного языка однословные, и для англоязычного читателя не доносится категоричность и горячая убежденность голоса лирической героини: "Every poem is a child of love, // A waif born illegitimately. //

A first-born, set at the mercy of // The wind, beside the railway. // For the heart, both alter and hell. // For the heart, both heaven and grief. // The father? Maybe a tsar, who can tell, // A tsar, or maybe a thief".

Английская и русская поэтические системы существенно разнятся. Первая отошла от традиционных форм рифмы, ритма и строфики, а вторая осталась в пределах силлабо-тоники, которая требует упорядоченного чередования ударных и безударных слогов.

Англоязычные читатели, не зная русского языка, с большим желанием обращались к русской поэзии. В этом случае они не хотели видеть перевод как некое самостоятельное произведение, а предпочитали в максимально возможной мере постичь самобытность оригинала, его внутренний смысл и внешнее формальное выражение.

Список литературы:

1. Айзенштейн Е. Построен на созвучиях мир. Звуковая стихия М.Цветаевой. СПб, 2000.- 403с.
2. Smit A. Tsvetaeva Resurrecte// Slavonic and East European review, W 71, 1993.- P.70-77.
3. Элиот Т.С. Поэзия и драма:/ Назначение поэзии. Статьи и литературе. Киев: AirLand, 1996 С. 208-225.
4. Цветаева М. Письма// собрание сочинений. В 7 томах, I-т., кн-1, -М., 1997.- 76 с.
5. Минералов Ю.И. Теория художественной словесности(поэтика и индивидуальность. -М, 1999.-283с.
6. Nayden M. A note on the Translation// Marina Tsvetaeva. After Russia// Trasi, by M.M.Nayden with S.Yastremssi- Ann arbot, 1992.
7. Mirsky D. A Russian letter: Recent Developments in poetry: Poetry and politics // the Londov Mercury.- 1921.- T.IV .-19 p.

POLYSEMANTICS OF A. AKHMATOVA'S LYRICS AND ENGLISH LANGUAGE RECEPTION**Smagulova B.,***Candidate of philology, senior lecturer,
Kazakh national pedagogical university named after Abay,***Ordakhanova A.,***Ph.D, senior lecturer,
Kazakh national pedagogical university named after Abay,***Kassymzhanova M.,***Master of Science, senior lecturer
Turan University,***Yessimbek S.,***Master of Science, senior lecturer,
Kazakh national pedagogical university named after Abay,***Lomova E.***Associate professor,
Kazakh national pedagogical university named after Abay,***ПОЛИСЕМАНТИЧНОСТЬ ЛИРИКИ А. АХМАТОВОЙ И АНГЛОЯЗЫЧНАЯ РЕЦЕПЦИЯ****Смагулова Б.***кандидат филологических наук, старший преподаватель,
Казахский национальный педагогический университет имени Абая,***Ордаханова А.***к.т.н., старший преподаватель,
Казахский национальный педагогический университет имени Абая,***Касымжанова М.***Магистр наук, старший преподаватель
Университет Туран,***Есимбек С.***магистр наук, старший преподаватель,
Казахский национальный педагогический университет имени Абая,***Ломова Е.***Доцент,
Казахский национальный педагогический университет имени Абая,
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10380762>***Abstract**

Western researchers carefully study all the twists and turns in the biography and life path of Russian poetesses, sometimes directly linking them with the plots and themes of her lyrics.

A. Akhmatova was looking for new ways to express emotional phenomena and mental experiences of the individual through poetic language and made an attempt to abandon the rigid rules of the established metric system of her native language. This attempt was rightfully appreciated by Russian poetesses, Russian-speaking researchers and the reading public, as was her poetic gift for expressing psychological fluctuations and emotional impulses through the symbolism of artistic images and inimitable wordplay.

The theme and author's idea of a literary text provide for the study of its motivic thematic aspect, which is expressed in an artistic narrative using the Chinese system of visual means. These artistic media have a hierarchy of their structure, each component of which is compatible with contacts. Literary analysis involves studying the function of each of the visual means implemented within a single system.

Аннотация

Западные исследователи тщательно изучают все повороты биографии и жизненного пути русской поэтессы, иногда напрямую связывая их с сюжетами и темами её лирики.

А. Ахматова искала новые способы выражения эмоциональных состояний и душевных переживаний личности средствами поэтического языка и делала попытки уйти от жестких правил сложившейся метрической системы родного языка. Эти попытки русской поэтессы англоязычные исследователи и читающая публика по праву оценили, как и ее поэтические дар выражения психологических состояний и эмоциональных порывов с помощью символики художественных образов и неподражаемой игры слов.

Тема и авторская идея литературного текста предусматривает исследование его мотивного тематического аспекта, который выражается в художественном нарративе при помощи сложной системы изобрази-

тельных средств. Эти художественные средства имеют иерархию своей структуры, каждый компонент которой обладает взаимосвязанностью с остальными. Литературоведческий анализ предусматривает исследование функции каждого из изобразительных средств, реализующихся в рамках единой системы.

Keywords: author's idea, emotional state, motive, thematic aspect, concept sphere, intonation pattern.

Ключевые слова: авторская идея, эмоциональное состояние, мотив, тематический аспект, концептосфера, интонационный рисунок.

Поэзия Анны Ахматовой по праву признается как часть мирового культурного наследия и находит в любые времена серьезных ученых и филологов, которые тщательно изучают секреты творчества великого мастера русского слова.

Поэзия Анны Ахматовой переведена на многие языки мира, но лидирующее место все же остается за английским языком. Ее произведения включены в программу филологических факультетов многих западных университетов. Тексты А. Ахматовой можно найти во всех мировых библиотечных фондах. Усилиями англоязычных почитателей и исследователей ее литературного наследия был открыт англоязычный сайт Анны Ахматовой, дающий богатую возможность найти доступ к ее произведениям и критическим работам о ней в интернет формате.

Западные исследователи тщательно изучают все повороты биографии и жизненного пути русской поэтессы, иногда напрямую связывая их с сюжетами и темами ее лирики. Осознание значимости вклада русской поэтессы проходит по общим законам межкультурной коммуникации в сфере литературного творчества, когда «рецепция иноязычного художественного текста осуществляется в преодолении различий ментальности и национального уклада» [1, 49].

В России в двадцатые годы прошлого столетия начинается процесс вхождения в художественный мир Анны Ахматовой и изучение ее творческой мастерской со стороны серьезной филологической науки. На Западе изучение поэзии А. Ахматовой началось десятилетиями позднее и шло в русле объяснения, репрезентации и адаптации ее художественного мировосприятия в рамках иного языкового и культурного пространства. Критические статьи английских и американских филологов, посвященные рецепции творчества русской поэтессы, говорили о тех трудных аспектах организации ее стиха, которые в силу исторических различий не могут быть в полной мере переданы средствами и возможностями английского языка.

Англоязычный читатель учился воспринимать художественный мир А. Ахматовой на уровне грамматического строя языка, его пунктуации и метрической системы, сопоставляя концептосферы русской и англоязычной национальных культур. В области содержания английской лирики тема патриотизма и пафосного отношения к родине не находит отклика у читателей, так как в английской национальной традиции открытые восторги и выражения чувств на эту тему изначально не входят в национальную ментальность.

В силу этих причин патриотический аспект лирики А. Ахматовой и ее решение темы Родины и России встречают определённые трудности в англоязычной рецепции.

Особенно близкая англоязычной читательской аудитории оказалась любовная лирика русской поэтессы и ее сосредоточенность на жизненных ситуациях, которые «исходят из реального личностного опыта и связаны с бытийной сферой человеческого существования» [2, 83].

А. Ахматова искала новые способы выражения эмоциональных состояний и душевных переживаний личности средствами поэтического языка и делала попытки уйти от жестких правил сложившейся метрической системы родного языка. Эти попытки русской поэтессы англоязычные исследователи и читающая публика по праву оценили, как и ее поэтические дары выражения психологических состояний и эмоциональных порывов с помощью символики художественных образов и неподражаемой игры слов.

Одна чёткая высветленная автором деталь могла передать всю гамму драматических переживаний лирической героини. Английская поэтическая традиция также имела в этом смысле корреляцию с индивидуальной манерой А. Ахматовой, связанной с динамикой и неожиданными коллизиями представленного сюжетного действия.

Критика отмечала, что стилю русской поэтессы характерен минимум использования палитры поэтических средств, которые, тем не менее, создавали в ее текстах высокую эмоциональную насыщенность и психологическую глубину поэтического текста. Смысловое ядро авторского текста говорило о недосказанности и вариантности его прочтения, что приводило к тому что архитектура поэтического мира А. Ахматовой подвергалась субъективной интерпретации со стороны англоязычного переводчика особенно в тех местах, которые казались ему особенно туманными.

Все это в итоге приводило к искажению первоначального смысла литературного текста, когда одна концептосфера подменяла другую, во многом с ней не схожую.

В современной английской поэзии метрическая структура стиха давно утратила свое определяющее значение и использовалась только в декоративной функции в качестве украшения литературного текста. Ахматовский стих «строился на взаимодействии различных уровней языковой системы, включая грамматическую форму, ритм и стихотворный метр» [3, 209].

Пунктуационный и интонационный рисунок поэтического текста имеет в англоязычной поэзии в свои давние традиции. Согласно этим традициям, переводчики пытались адаптировать для англоязычного читателя пунктуацию и ритмику ахматовской поэзии, так как полагали, что русский стих отличается повышенным эмоциональным напряжением. Согласно этому подходу в англоязычных

переводах лирики А. Ахматовой возникали излишние пунктуационные знаки, которых вовсе не было в тексте оригинала.

Меньше всего трудностей возникло с переводом грамматического строя произведений русской поэтессы. Преимущество было в том, что в английской и русской поэтической традиции активно применялся разговорный синтаксис, который широко распространен в стихах А. Ахматовой.

Трудность для англоязычного перевода состояла и в смысловой сжатости и лаконизме ахматовских строк. Концентрированность поэтической фразы также размывалась и растягивалась английскими артиклями, которых нет в русском грамматическом строе языка.

Фонесемантическая структура ахматовской лирики обуславливает полисемантическую поэтического контекста, но значение одних звуков в русском языке не вызывает адекватного восприятия в языке другом. Отсюда символизм многих объектов, вещей, деталей и понятий оказывается ложно понятным или заметно упрощенным при переводе на другой язык.

Перевод часто сталкивается с жанровой спецификой оригинального текста. Это особенно ощутимо, когда жанр оригинального произведения имеет глубокие исторические корни, связанные с традицией устного народного творчества.

Трудности перевода оригинала на язык иной культуры и ментальности имеют общий характер. Неслучайно, что английский филолог и переводчик Д. Роуланд справедливо утверждал, что любой вид словесности, но в большей мере поэзию, связанную со сферой бессознательного в человеческой психике, порой чрезвычайно сложно облечь в конкретную языковую форму.

Помимо национальной существует субъективная авторская концептосфера, которая обусловлена психотипом самого автора и его индивидуальным восприятием окружающего мира. Художественный мир автора представляет собой сложную систему его жизненного опыта, впечатлений, памяти и множества контактов с окружающими людьми, близкими ему по духу или совершенно чуждыми. В литературном тексте художественный мир репрезентуется с помощью системы образов и мотивов, имеющих различное происхождение. Окружающая действительность является реальной основой, из которой складываются авторское мировоззрение и жизненные принципы морального и этического свойства.

Авторский художественный мир индивидуален по своей структуре и основному содержанию, так как представляет субъективное представление художника слова о настоящем, прошлом и будущем. Прямая плоскость авторского восприятия окружающей действительности репрезентуется в передаче в художественной форме конкретных событий и явлений, имевших место в описываемой исторической эпохе. Субъективно-личное представление автора о реальности, план сознательного и подсознательного находит выражение косвенной плоскости авторского взгляда на окружающий мир.

Тема и авторская идея литературного текста предусматривает исследование его мотивного тематического аспекта, который выражается в художественном нарративе при помощи сложной системы изобразительных средств. Эти художественные средства имеют иерархию своей структуры, каждый компонент которой обладает взаимосвязанностью с остальными. Литературоведческий анализ предусматривает исследование функции каждого из изобразительных средств, реализующихся в рамках единой системы.

Эмотивно-тематическая основа литературного текста воплощает концептосферу, которая постигается читателем при соприкосновении с литературным произведением. В концептосфере художественного мира автора «один концепт является доминирующим и определяет формирование других концептов, которые репрезентуют различные стороны авторского видения окружающей реальности и себя в ней» [4, 201].

Любовная тема в творчестве А. Ахматовой многогранна и строится на концепте, включающем синтез всех граней взаимоотношений между мужчиной и женщиной, но понимается в более широком социальном и философском аспектах, как любовь к родному дому, своей стране и к своей национальной общности. Любовная тема существует и в плоскости творчества как любовь и преданность своему делу, как реализация личностных потенций и возможностей в таинствах и трудностях творческого процесса.

Англоязычная критика обращала внимание на то, что женские образы в лирике А. Ахматовой не типичны по своей сути, что нашло отражение и в её лирических произведениях. В литературных текстах поэтессы возникает представление не об обретенном личном счастье, а о любви либо безответной, либо заведомо несчастной.

Такого рода лирика представлялась исследователям и критике как рефлексия по поводу собственных эмоциональных переживаний, сопровождавших ее реальный неудачный любовный опыт. В этом воспевании любовных страданий им виделась неспособность реальной женщины Анны Ахматовой обрести обычное женское счастье. Критике казалось, что сосредоточенность поэтессы на себе самой помешала ей отдать свое душевное и сердечное тепло собственному ребенку или одному, избранному ею мужчине. Женскую несостоятельность А. Ахматовой исследователи её творчества объясняли отсутствием подлинной жертвенности в любовных и семейных отношениях и наличием большой доли некоего эгоизма и сосредоточенности исключительно на себе самой.

Стихи А. Ахматовой погружали читателя в мир женских печалей, радости, восторгов и горестных разочарований. В мировой литературной традиции решение женского образа имеет различные интерпретации в различные исторические эпохи. Куртуазная традиция предложила образ Дамы сердца, которому поклоняется мужчина. В дальнейшем женский образ воплощал в мировой литературе божественные черты «непорочного ангела и облик неисправимой грешницы, чей земной путь полон низких помыслов и адских намерений» [5, 79].

В поэзии А.Ахматовой во всех подробностях и деталях возникала амплитуда самых различных ситуаций и поворотов в отношениях между «ним» и «ею». Описание поведения и реакций обоих партнеров тяготели в лирике поэтессы к зримости восприятия и конкретике. В стихах А. Ахматовой вставал образ ее избранника, который воплощал в себе ее субъективные пристрастия в выборе определенных мужских черт характера и тех душевных качеств, которые воплощали для нее идеал мужественности.

Современные исследователи творчества А. Ахматовой соглашались в том, что она миновала период ученичества и долгого творческого становления, войдя в русскую поэзию уже сложившимся автором.

Уже в первом вышедшем в свет поэтическом сборнике А. Ахматовой писатели признали его автора как талантливое мастера слова, который, несомненно, войдет в историю русской культуры.

Читатели, горевавшие по поводу кончины А. Блока, увидели в Ахматовой поэтессу, которая может по праву занять его первое место на русском Парнасе.

Раскрытие женского образа носило в лирике русской поэтессы если не революционный, но глубоко новаторский характер. В своей поэзии А. Ахматова исследовала многообразие различных женских биографий, но, в то же время, ее лирическая героиня отгорожена от вещного мира, который наполнен бытовыми заботами и житейскими тревогами.

Ахматовская лирика погружена в многообразие эмоциональных состояний и драматических коллизий, составляющих историю женской судьбы. Женский образ возникает на страницах литературных текстов русской поэтессы в периоды её взросления и в моменты самых счастливых и самых трагических событий в ее жизненной биографии.

Ожиданием настоящей любви, полной безграничного счастья, проникнут образ молодой девушки в первом ахматовском стихотворном сборнике «Вечер». Вера в светлые стороны отношений между мужчиной и женщиной, свободной от душевных терзаний и сердечных утрат, сквозит в стихотворениях «Молюсь оконному лучу» и «Два стихотворения».

Однако реальная жизнь приносит в любовные сюжеты не только счастливые, но и несчастные повороты и события. Лирическая героиня переживает минуты высочайшего наслаждения, но иногда ее с головой накрывает бесконечное отчаяние, вызванное горечью ушедшей от нее любви.

Стихотворения «Как велит простая учтивость», «Сколько просьб», «Смятение» отражают всю гамму самых сложных любовных коллизий, переживаемых лирической героиней. Характер лирической героини крайняя импульсивен и противоречив. Она в минуты эмоционального срыва способна даже на супружескую неверность и готова заплатить самую высокую цену за пережитые минуты страсти и любовных восторгов с желанным мужчиной.

Всевозможные оттенки любовной страсти, ее спады и подъёмы отражены в стихотворениях А. Ахматовой «Я и плакала, и каялась», «Сероглазый король», «Муж хлестал меня узорчатым».

Эмоциональное состояние лирической героини А. Ахматовой неправомерно напрямую соотносить с фактами ее реальной жизненной биографии. Русская поэтесса примеряет на себя множество различных масок и жизненных судеб. Она может предстать перед читателем в облике староверки, русской крестьянки или даже озорной бродячей циркачки.

Каждую из этих отдельных жизненных судеб лирическая героиня проживает с исключительно искренностью и предельной достоверностью. Читатель оказывается поглощённым радостными и драматическими событиями в женской судьбе, которая в русских реалиях оборачивается нелёгкой жизненной долей, как это происходит в стихотворениях «Песенка», «Я с тобой не стану жить вечно», «Меня покинул в новолунье».

Лирическая героиня включает в себя калейдоскоп множества ее образов, а любовные сюжеты рассказывают об минутах нахлынувшего счастья и острой о боли утраченного любовного чувства, о расставаниях, долгожданных встречах и неизбежных разлуках.

Однако в отдельных стихах А.Ахматовой просматривается биографический подтекст. Например, в стихотворении «Как соломинкой пьёшь мою душу» возможно ощутить реальную боль героини по поводу ее расставания с любимым человеком, в котором ощущаются черты бывшего мужа А. Ахматовой Н. Гумилева.

Любовное чувство воспринимается А. Ахматовой как огромный океан различных чувств и переживаний, самых счастливых и предельно трагических состояний человеческой души. Любовь - это то, от чего невозможно избавиться страдающему сердцу, это тягостная боль, неизлечимый недуг и мгновения невыразимого восторга. Любовь может осознаваться как тяжкий, неискупимый грех, как глубокая обида, засевавшая в израненном ревностью сердце, как готовность к предательству любимого и как внутренняя душевная невозможность на это решиться.

Список литературы:

1. Кинхей Л.Г. Поэзия Анны Ахматовой. Тайны ремёсла: Монография. М.: Диалог МГУ, 1997.145 с.
2. Павловский А.И. Анна Ахматова :Жизнь и творчество.- М.:Просвещение,1991.-192с.
3. Brodsky J. Akhmatova Anna.// Contemporary Literary Criticism.// Ed. By Atwood M., Dos Passos J.Detroit. Michigan, 1990. Vol.25.p.490
4. Шмелев А.Д. Русская языковая- модель мира. Материалы к словарю. -М.: Языки славянской культуры, 2002.- 224 с.
5. Элиот Т.С. Традиция и индивидуальный талант назначение поэзии.- М.,2008.-194 с.

LITERARY TEXT IN THE MODERN INTEGRATION APPROACH OF THE EDUCATION SYSTEM**Serikbayeva G.,***Candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,
Almaty technological university***Uyukbaeva M.,***Associated professor,
Kazakh National Agrarian University***Kassymzhanova M.,***Master of Science, senior lecturer,
University Turan,***Bimurzayeva G.,***Lector,
Kazakh National Agrarian University,***Kovalenko Y.***Assistant lecturer,
University Turan,*<https://doi.org/10.5281/zenodo.10381030>**Abstract**

The modern educational process is associated with the active integration of various fields of scientific knowledge. Philological research includes an interdisciplinary approach, according to which a literary text is analyzed from the perspective of philosophy, history and cultural studies. In this sense, the historical image of the English estate was vividly embodied in the literary tradition.

The English manor reflected the worldview of its owner, which maintained respect for the home, knowledge of one's genealogy and preservation of family dignity and honor, the dominance of ethical criteria and the ability to live in harmony with nature.

Keywords: integration, new scientific trends, educational system, literary text.

Philological science is closely related to integration processes in modern education. The literary text is studied in the aspect of an interdisciplinary approach and taking into account the latest achievements in the field of philosophy, history and cultural studies. In this sense, the historical and cultural traditions of the English estate are embodied in literary texts.

England occupied a leading position in economic development in the eighteenth century. English society was proud of these successes, which responded in the field of art with the preaching of patriotism and propaganda of the greatness of national significance in global human society.

However, the ever-increasing capitalization of all spheres of social life brought with it the dictates of a bourgeois view of the world, in which greed, "cynicism and pragmatism prevailed over the spiritual needs and moral values of the individual." [1, p.99].

The noble estate in this sense opposed this socio-political trend, which was based on trade relations, business interests, and the bustle of city everyday life, the measured rhythm of private life, the possibility of preserving family and spirituality, and defended the ever-present English independence and adherence to established traditions.

However, social problems and new economic orders inexorably penetrated into the English countryside, giving rise to works telling about the life of the English in this new society.

The English manor reflected the worldview of its owner, which maintained respect for the home,

knowledge of one's genealogy and preservation of family dignity and honor, the dominance of ethical criteria and the ability to live in harmony with nature.

The genre of pastoral poetry was one of the blessed monuments of English estate literature. In that genre, the values of the rural way of life and the ability to live comfortably in the natural environment were especially clearly proclaimed. "Pastoral as a poetic genre preached humanism and the human right to a spiritual and contemplative attitude towards reality." [2, p.21].

The natural environment was described as a certain ideal to which the human community should strive. This genre was in demand back in antiquity and successfully underwent the process of artistic adaptation in accordance with the literary tradition and aesthetic needs of various historical eras.

Reflecting the appearance and intellectual demands of a particular historical period, pastoral led to a universal model of the philosophical justification of human existence, life and death, the essence of love for one's neighbor and those far away. The English Renaissance drew its themes and inspiration from ancient bucolics. The English pastoral of these times often had a plot outline containing song competitions of shepherds glorifying love feelings against the backdrop of an idyllic landscape.

The joy of human existence in harmony with living nature made it possible to immerse the reader in the multifaceted world of feelings of an individual who accepts the world around him with all his heart and opens his tremulous heart to it ("The Shepherd's Calendar" by

Spencer, "Metamorphoses of Love" by J.D. Lily, "British Pastorals" by W. Brown). [3]

The eighteenth century remained faithful to earlier Renaissance ideals. Personal freedom, leisure time in the lap of nature, and nature itself as an incentive for creation and creativity were affirmed. But the educational trends of the new century still made themselves felt, and it was not the genre of ancient bucolic that became relevant, but the work of Virgil with his "Georgics". Virgil's "Georgics" contained the moral teachings of its author, who glorified agricultural labor, the advantages of the rural way of life and at the same time reflected on the fate of Great Rome as a whole, because his work fell on the golden age of the Augustan Empire.

The didactic basis of Virgil's poetic work was aimed at nurturing the patriotism of the Roman citizen and promoting rural virtues, which was very close to the aesthetics of estate literature. At the center of English Georgics is not a fictional or any exotic landscape, but the real outlines of the British landscape, creating the effect of authenticity and thereby mastering a realistic approach to depicting the natural, and later, the social environment ("British Georgics" by J. Graham)

In general, English manor literature demonstrated a relationship with both the bucolic and Georgic artistic traditions.

Pastoral praised the poetics of the everyday, finding deep connections between immersion in philosophical reflection and the sphere of objective human existence. She correlated "the values of the rural way of life with the need to form moral standards in human consciousness." [4, p.309]

"Georgika" expanded the boundaries of an individual estate, making it a symbol and strong stronghold of the entire Fatherland. She told the reader that a conscientious attitude towards one's native nest, one's land and righteous work on it serve the well-being and prosperity of the country as a whole. "Georgics" called for patriotism and fostering a sense of national unity for the British nation.

The following English poem about a rural estate was already overgrown with real details of the life and way of life of its inhabitants. The idealization of the style of rural life was accompanied by a rapprochement with reality and attracted democracy and a high degree of intimacy. However, the idealization of manor life did not negate the authenticity of the image, which sometimes reached photographic accuracy.

A new trend has been the expansion of the range of themes and motifs of estate literature, opening up ways to master reality in the genre of a future novel about "noble nests."

During this period, English poetry strives for descriptiveness, recreating pictures of living nature in real detail. The simplicity and uniqueness of the natural landscape motivated the philosophical and contemplative nature of artistic thinking. Nature appeared in its simplicity, charm and uniqueness, developing the language and style of manor literature ("Winsor Forest" by A. Pope) (1704-1712) and The Seasons of J. Thomson (1726-1780).

The real landscape of Windsor Forest led the lyrical hero to reflections of political, moral and philosophical content. The author talks about problems of national, political and general cultural nature. The philosophical depth of A. Pope's poem is complemented by careful observations of the natural environment. The descriptiveness inherent in the author's individual manner allows us to see in him a supporter of the contemplative literary tradition and an ideologist of the classical movement in English literary prose of the 18th century. The poetics of descriptiveness also dominates in J. Thomson's poem "The Seasons". It is filled with picturesque pictures of the English landscape, initiates the reader into various details of the rural way of life and attracts attention with prominent everyday sketches.

In the works of English poets, a special image of the lyrical hero also appears. This is a person who has a noble origin and material wealth, but has abandoned the bustle and splendor of metropolitan life. He prefers to live on his rural estate in harmony with nature, and devotes his leisure time to reading classical literature, which gives food to the mind and serves to educate an exalted soul and a loving, compassionate heart for the fate of his neighbor.

English philosophy of the 18th century, with its empirical approach to explaining and reflecting reality, placed the natural environment and its beauty above art with its conventions and rules. But philosophical empiricism shared "a contemplative attitude toward the ever-changing natural landscape and encouraged an attentive attitude to rural life and the realities of the rural way of life." [5, p.119].

English literature of that era, following the aesthetics of a leisurely and moderate manor life, also absorbed the heritage of the medieval literary tradition.

Medieval Gothic developed the theme of the frailty of earthly life and the equality of all people in the finitude of their existence. The idea of equality of people in the face of death emphasized the value of the individual joys of life. The private sphere of intimate relationships, family and close friendships and human dignity in general received priority over publicity, vanity and the thirst for public recognition.

The rapid development of the capitalist mode of production and the accelerating pace of industrialization of life that came with it actively invaded the English countryside, mercilessly destroying its centuries-old national structure. This led to the ruin of many estates and the complete abandonment of thousands of agricultural farms.

These social problems were fully reflected in English estate literature. O. Goldsmith's poem "The Abandoned Village" (1770) was especially popular. It recreated the patriarchal image of the idealized past of the English countryside against the backdrop of its modern devastation due to the policy of enclosure and expulsion of peasants from their land plots.

Crabb D.'s poem "The Village" (1783) follows a different tradition and debunks the patriarchal ideal of the British village, describing the hard peasant labor and the hardships of an impoverished peasant life.

The English narrative tradition also underwent

changes in the late eighteenth and early nineteenth centuries. The British reader is less and less interested in the story of distant times, fantastic adventures, miracles and fictional heroes that filled the chivalric romances of the past.

The novel becomes relevant, in the center of which is the fate of modern heroes, experiencing dramatic changes and facing problems that reflect the life of England today.

The genre of the family novel emerged, which became an important milestone in the British literary process. This genre explored the life and everyday life of ordinary Englishmen with psychological authenticity and its origins were firmly "connected with the cultivation of the values of private life inherent specifically in the English way of life of that era." [6, p.211]. The moral worth of a person was substantiated and tested in the sphere of intimate-personal relationships, devoid of official obligations and external government control. The English family novel not only talked about private life, but also contributed to moral education and moral improvement of British society as a whole.

The epistolary form of S. Richardson's novels ("Pamela" 1740-1741, "Clarissa 1748") created for the reader the illusion of documentation and utmost authenticity. The form of the characters' letters and the dialogization of the narrative as a whole allowed the author to convey the inner world of the individual with maximum insight and lyricism.

The reader was imbued with the poetry of everyday life, comprehended the meaning and significance of private existence, and together with the writer analyzed the norms and mores of modern English society. The English narrative asserted an artistic opposition between rural and urban lifestyles.

In G. Fielding's novels, the ideal of home is a family nest, which is remote from the capital and is an artistic realization of patriarchal mores and moral and social ideas about the purpose of human effort and the meaning of human happiness [6].

Religious traditions and principles of Christian morality are also at the center of the English manor romance. The image of Priest Primrose in O. Goldsmith's novel "The Priest of Wakefield" (1766) combined the best moral qualities and a high degree of spirituality, which he strives to cultivate in the people around him.

Worldly wisdom, genuine philanthropy, care and sincere participation in the fate of his neighbors helped the hero of O. Goldsmith's novel to survive with honor

and dignity all the troubles and trials of fate that befell him.

O. Goldsmith is an innovator of the English narrative tradition in the sense that in the genre of the novel he tried to combine the adventurous tradition of the adventure novel of the past and the family theme of the manor novel. This led to the presence of two concepts in the artistic narrative - the road and the family nest. According to the plot of the novel "The Vicar of Wakefield," the main character goes bankrupt and loses his own nest. He is forced to live in someone else's possessions and depend on the will and desires of its owner.

English literature also explored the formation of female character. In the novels of the British writer F. Burney, "the rudeness, vanity and outright ignorance of many representatives of the noble class of that era were condemned." [7, p.49] The writer immersed readers in the moral and psychological aspects of private life, discussed the relationship between sober reason and all-consuming feelings and determined the content concepts of duty and justice. Her novels "Evelina" (1778) and "The Wanderer" (1814) improved the aesthetic, moral and ethical ideas of her contemporaries and had a certain positive impact on the development of English estate literature in general.

Thus, the English cultural tradition shaped the poetics and genre uniqueness of the estate literary text.

References:

1. World of Russian estate M., 2013 – 294 p.
2. Zykova E.P. Pastoral in English literature of the 18th century - M., 2015. – 256 p.
3. Zykova E. The image of a "fenced garden," nature, God and freedom in the poetry of the English romantics // Dungeon and freedom in the artistic world of romanticism. – M., 2016. – 207 p.
4. Nikolukhin M. "I left the shore of foggy Albion...". Russian writers about England – (1645-1945) – M., 2018 - 648 p.
5. Pevzner N. English in English art / trans. from English O.R. Demidova, St. Petersburg, 2019. – 205 p.
6. Utkina O.L. The English province in the novels of G. Fielding – Abstract of Ph.D. thesis. – Magnitogorsk, 2016, -264 p.
7. Kuzina Yu.V. The work of Francis Burney in the context of English "women's prose" of the second half of the 18th century // Izv.Ros. acad. Sciences, Ser. Literature and language.- 2017, T.62, No. 2-P.49

**A CROSS-LINGUISTIC ANALYSIS OF SECONDARY SENTENCE MEMBER EXPRESSION IN
RUSSIAN AND AZERBAIJANI****Rasulova S.,***Lecturer of the Nakhchivan State University***Mirzayeva F.,***Lecturer of the Nakhchivan State University***Aliyev S.***Lecturer of the Nakhchivan State University***СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТИПОЛОГИЯ СРЕДСТВ ВЫРАЖЕНИЯ ВТОРОСТЕПЕННЫХ ЧЛЕНОВ
ПРЕДЛОЖЕНИЯ В РУССКОМ И АЗЕРБАЙДЖАНСКОМ ЯЗЫКАХ****Расулова С.***Преподаватель Нахчыванского Государственного Университета***Мирзаева Ф.***Преподаватель Нахчыванского Государственного Университета***Алиев С.***Преподаватель Нахчыванского Государственного Университета*<https://doi.org/10.5281/zenodo.10381080>**Abstract**

This study explores the syntactic relationships between primary and subordinate sentence constituents in both the Russian and Azerbaijani languages. Primary clauses serve as the foundation of a sentence, encapsulating its core idea, while subordinate clauses elaborate on and provide detailed nuances to this central concept. The subject, typically denoting the entity carrying out the action or receiving its impact, assumes prominence as the primary sentence constituent. Simultaneously, the predicate, delineating the action executed by the subject, also emerges as a pivotal element. Secondary constituents, encompassing completeness, definition, and adverbs, play a crucial role in elucidating the nature of the subject or the action itself, contributing to a comprehensive understanding of the sentence structure.

Аннотация

В статье исследуются взаимосвязи главных и второстепенных членов предложения в русском и азербайджанском языках. Главные предложения формируют главную мысль предложения, а вспомогательные передают эту главную мысль в более развернутом виде и завершают ее. Подлежащее обычно относится к предмету или субъекту, который выполняет действие или к которому применяется действие, и поэтому является главным членом предложения. Сказуемое также является главным членом предложения, поскольку оно описывает действие, совершаемое подлежащим. Второстепенные члены предложения (законченность, определение, наречие) необходимы для выяснения характера предмета действия или самого действия.

Keywords: Syntax, Main Members Of A Sentence, Secondary Members Of A Sentence.**Ключевые слова:** Главные Члены Предложения, Второстепенные Члены Предложения.

Методологической основой процесса обучения русским второстепенным членам предложения является положение современной теоретической лингвистики о языке как средстве общения и выражения мыслей, теория о роли языка в жизни и развитии общества, формировании личности, основополагающие труды по вопросам языкознания, психологии и педагогики. Это прежде всего труды языковедов, специалистов в области синтаксиса русского языка. Н Д Арутюновой, В В Бабайцевой, В А Белошапковой, В В Виноградова, Г А Золотовой, П.А Леканта и др [2].

Как известно, второстепенные члены предложения не входят в предикативную основу, они поясняют главные члены или другие второстепенные члены предложения. На первый взгляд может показаться, что представления о дополнении, определении, обстоятельстве окончательно сложились, каждая из указанных категорий имеет свойственное ей

грамматическое значение и свою систему выражения этих значений. Фактически же второстепенные члены предложения получают весьма противоречивое толкование. Предпринималось множество попыток пересмотреть традиционную модель, однако дело обычно ограничивалось критикой традиционного учения и предложением новой концепции.

без основательного анализа всей проблемы. Так, И. П. Распопов отказывается от терминов «определение», «дополнение», «обстоятельство» и предлагает заменить их другими «атрибутивные определения» (интересная книга), «номинативные дополнения» (попрыгунья-стрекоза), «субстантивные дополнения» (читает книгу), «инфинитивные дополнения» (желание встретиться), «атрибутивные дополнения» (весело смеется), «обстоятельные дополнения» (приехал вчера). В этой классификации нетрудно заметить смешение морфологических и синтаксических признаков [3].

Функционально-стилистический подход к изучению второстепенных членов предложения может быть осуществлен успешнее, если использовать в качестве дидактических материалов связанные тексты. Освоение второстепенных членов предложения — процесс достаточно сложный и длительный, требующий от учителя филологической, психолого-педагогической и методической подготовки.

Обычно критики традиционной концепции второстепенных членов предложения указывают на то, что с точки зрения характера синтаксических связей словоформ, выполняющих роль второстепенных членов предложения, с главным словом, к которому они относятся, они образуют пересекающиеся классы, так как определение может связываться с определяемым словом не только связью согласования, но и управления, и примыкания, дополнение — связью управления, а обстоятельство — связью управления и примыкания.

Функционально-стилистический подход к изучению второстепенных членов предложения может быть осуществлен успешнее, если использовать в качестве дидактических материалов связанные тексты. Освоение второстепенных членов предложения — процесс достаточно сложный и длительный, требующий от учителя филологической, психолого-педагогической и методической подготовки [1].

Cümlə üzvləri baş və ikinci dərəcəli üzvlər olmaqla ona görə iki yerə ayrılır ki, bunların hamısı cümlə üçün eyni dərəcədə qiymətə malik deyildir. Belə ki, üzvlərin bir qismi cümlənin qrammatik əsasını təşkil edir. Digər bir qismi isə həmin üzvləri müxtəlif cəhətdən izah etməyə, dəqiqləşdirməyə, dolğunlaşdırmağa xidmət edir. Məhz bu baxımdan mübtəda və xəbər cümlənin baş üzvləri kimi onun qrammatik əsasını təşkil edir. İkinci dərəcəli üzvlər – tamamlıq, təyin, zərflilik isə mübtəda ilə xəbəri dolğunlaşdırır.

A. Dmitrevski qeyd edir ki, tərifin sintaktik kateqoriyası əlavə və zərflərdən fərqli olaraq adətən növlərə bölünür. Cümlə üzvlərini fərqləndirərkən sorğu-sual proseduruna böyük əhəmiyyət verən “Rus sintaksisi üzrə praktik qeydlər”in müəllifi tərif rolunda söz formalarına verilən semantik suallardan asılı olaraq bir neçə tərif tipini müəyyən etməyə çalışır. Onun fikrincə, “hansı?” sualına cavab verən formalar qrammatik predmetin keyfiyyətini müəyyən edir; “kimin?” sualına cavab verən forma onun mənsubiyyətini müəyyən edir; “hansı?” sualına cavab verən forma digərləri arasında mövzunun sırasını müəyyən edir; nəhayət, “nə qədər?” suallarına cavab verən forma. “neçə?”, “neçə?”, obyektlərin sayını müəyyən edir [5].

Tamamlıq, təyin və zərflilik ciimlənin ikinci dərəcəli üzvləridir. Onlar baş üzvləri izah etməyə və ciimləni genişləndirməyə xidmət edirlər.

Дополнение, определение и обстоятельство - второстепенные члены предложения. Они служат для пояснения главных членов и распространения предложения. Дополнение в азербайджанском языке по значению и по средствам выражения сходно с дополнением русского языка.

Cümləyə baş üzvlərdən başqa ikinci dərəcəli üzvlər (второстепенные члены предложения) də

daxil ola bilər. İkinci dərəcəli üzvlər mübtədani, xəbəri və başqa cümlə üzvlərini izah edir, aydınlaşdırır. Rus dilində üç ikinci dərəcəli cümlə üzvü vardır: tamamlıq (дополнение), təyin (определение), zərflilik (обстоятельство) [6].

Tamamlıq - ikinci dərəcəli cümlə üzvü olub, hərəkətin istiqamətini, obyekt bildirir. Onun cümlədə rolu böyükdür. Tamamlıq çox hallarda fələ aid olur, onu dəqiqləşdirir. Adlıq haldan başqa yerdə qalan bütün halların suallarına cavab verən tamamlıq isim, əvəzlilik və s. nitq hissələri ilə ifadə olunur. Məsələn: Студенты читают книгу о космосе. Никогда еще невежество (nadanlıq) никому не помогало (K. Маркс). Искусство помогает человечеству в его движении от прошлого к будущему. Addımbaşı elmdən, mərifətdən, sədaqətdən, səxavətdən dəm vururdu (M.Cəlal). Bu gücü, qüvvəti, bu cəsarəti İnsan hardan alır birdən-birə? (B.Vahabzadə). Uşaqlar bayramı gözlər, böyüklər məzuniyyəti (M.Cəllal) [2].

Tamamlıq cümlənin xəbər zonasına aid olur. Əksərən feili xəbər, bəzən də sifət, say, zərflərlə ifadə olunan ismi xəbərə aid olur.

Rus dilində, Azərbaycan dilində olduğu kimi, tamamlığın iki növü vardır; vasitəsiz tamamlıq (прямое дополнение) və vasitəli tamamlıq (косвенное дополнение). Vasitəsiz tamamlıq cümlənin təsirlik halında (predloqsuz) olur və həm də təsirli fellərdən sonra işlənir. (Məlumdur ki, əşyaya təsiri keçən fellərə təsirli fel - переходный глагол deyilir). Vasitəsiz tamamlıq təsirlik halında kəmə? və nə? suallarına cavab olur. Məsələn: Мы сегодня встретили космонавта. Учитель объясняет новую тему.

Bundan əlavə, tamamlıqlar bir sıra qoşmaların artırıldığı sözlərlə, birləşmələrlə ifadə olunur ki, bunlar onun ifadə imkanlarını genişləndirir.

Mübtəda kimi tamamlıq da isim, əvəzlilik və məsdərlə daha çox ifadə olunur. İsimlə ifadə olunan tamamlıqlar: Məsələn: Arazın işarəsi ilə hamı əlini yuxarı qaldırdı (A.Şaiq). Nə üçün siz o məhəbbəti günahkar hesab edirsiniz? (İ.Əfəndiyev) [4].

Əvəzliliklə ifadə olunan tamamlıq: Yaxınlaşınca bizi ən əvvəl bir çoban köpəyi qarşıladı (A.Şaiq).

Vasitəsiz tamamlıq – hərəkətlə bilavasitə bağlı olan əşyanı, obyekt bildirir. Vasitəsiz tamamlıqlar ismin təsirlik halında olan söz və birləşmələrlə ifadə oklunur. Təsirlik hal isə məlumdur ki, müəyyən və qeyri-müəyyən olmaqla iki yerə ayrılır. Məsələn: Zərnigar xanım uzun donunun ətəyi ilə gözlərin siləsilə Şamxalın arxasınca cığıra düşdü (İ.Şıxlı). Bir müddət xanımlara odun daşdı, çörək bişirdi, hana toxudu (M.Cəlal) [4].

Vasitəsiz tamamlıq yiyəlik hallarda (predloqsuz) ifadə oluna bilər. Bu halda hərəkət bütün əşyaya deyil, onun bir hissəsinə aid olur və ya feldəki hərəkət inkar edilir, daha doğrusu, feldən əvvəl nə ədatı (отрицание) işlənir ki, bu da onun inkar etdiyi sözün çox zaman yiyəlik halda olmasını tələb edir. Məsələn: дайте воды! Сразу я не заметил оленя. Qalan tamamlıqlar vasitəli tamamlıqlardır. Onlar həm predloqla, həm də predloqsuz işləyə bilər. Молодая липовая аллея посажена учениками седьмого класса. С барабаном, с красным флагом мы по улице идем.

Vasitəli tamamlıq hərəkətlə bilavasitə deyil, bilavasitə, yəni dolaylı yolla bağlı olan əşyanı, obyekt

bildirir. Vəsətəli tamamlıqlar ismin yönlük, yerlik, çıxışlıq hallarında olan söz və

birləşmələri ifadə olunur. Məsələn: Bir dəstə qız-gəlin atla, arabalardan qabaq yola düşmüşdü (İ.Şıxlı). O başa düşdü ki, oğlu anasının fikri ilə razılaşmayacaq (İ.Şıxlı). Mən sənün üçün çapdım dağları, Cənnətə döndərdim qayalıqları (S.Vurğun) [6].

Определение в обоих языках, как и дополнение, выражается соотносительными частями речи именами прилагательными, числительными, местоимениями, причастиями, именами существительными в косвенных падежах с предлогами и др. Однако они различаются характером синтаксической связи с определяемым словом. «В русском языке согласованное определение морфологически уподобляется определяемому слову в формах рода, числа, падежа. Согласованная связь является чисто грамматической, достаточно только знать форму главного слова, чтобы назвать форму зависимого, ничего не зная об их лексическом значении. По сути такая связь является избыточной. Существует множество языков, которые обходятся без подобной связи.

İkinci dərəcəli üzvlər yalnız baş üzvləri izah etməklə məhdudlaşmışdır. İkinci dərəcəli üzvlərdən olan təyin daha çox mübtədaya aid olur. Əşya məzmunlu üzvləri müxtəlif cəhətdən (əlamət, keyfiyyət, xasiyyət, material, kəmiyyət və s.) izah edən və yaxud onu sadəcə olaraq işarə edən ikinci dərəcəli üzvlər təyin deyilir. Məsələn: Şirzadə elə gəldi ki, təbiət bu qızı qərribə yaratmışdır (S.Vurğun).

Təyin isimlə və ya isimləşmiş hər hansı bir sözlə ifadə olunmuş cümlə üzvlünə aid olub, əşyanın əlamətini bildirir. Təyin isim, sifət, say, əvəzlilik, fəli sifət və söz birləşmələri ilə ifadə olunur, necə? Nə cür? hansı? suallarına cavab verir, adətən ismə aid edilir.

Rus dilində təyin iki cürdür: uzlaşan təyin (согласованное определение) və uzlaşmayan təyin (несогласованное определение). Uzlaşan təyin əsasən sifətlə, sıra sayı ilə, əvəzliliklərlə (cinsə, tək-cəm və hələ görə dəyişən əvəzliliklərlə), habelə fəli sifət (причастие) və fəli sifət tərkibləri (причастные обороты) ilə ifadə olunur. Məsələn: Установилась хорошая погода (М.Горький). Это хорошо, что у Вас свои ребята в совете (М.Горький). Да вот пошел семнадцатый годок, - отвечала матушка (А.С.Пушкин).

Uzlaşmayan təyin ismin vəsətəli halları ilə, sifətin müqayisəli dərəcəsi ilə, üçüncü şəxsin yiyəlik halı ilə, fəlin məsdər forması ilə və hətta bütöv bir söz birləşməsi ilə ifadə oluna bilər.

Məsələn: Изба лесника состояла-из одной комнаты. Вся азербайджанская молодежь заучивает наизусть стихи Пушкина. По мере того, как бричка близилась к крыльцу, глаза его делались веселее, и улыбка раздвигалась более и более (Н.В.Гоголь).

Обстоятельства в сопоставляемых языках также сходны и по значению, и по средствам выражения в обоих языках выделяются обстоятельства образа действия, степени, места, времени, меры, причины, цели, в обоих языках обстоятельства вы-

ражаются наречиями, деепричастиями, деепричастными оборотами, именами существительными в косвенных падежах, инфинитивом, количественно-именным сочетанием, сравнительным оборотом. Некоторые отличия проявляются в способах выражения обстоятельств. Так, в русском языке при выражении обстоятельства именем существительным, последнее употребляется с предлогом (без предлога может употребляться лишь форма творительного падежа, например: ползти улиткой, идти пешком). Обстоятельства в сравниваемых языках могут стоять как перед сказуемым, так и после него. Однако полного соответствия в конкретных позициях может и не быть. Например, в русском языке обстоятельства причины могут стоять как в препозиции, так и в постпозиции по отношению к определяемому слову, а в азербайджанском языке — чаще всего в препозиции [5].

Zərflik - hərəkətin və ya əşyanın əlamətini, zamanını, yerini, səbəbini, məqsədini, dərəcəsini və s. bildirir. Məhz mənasından asılı olaraq zərflilər yer (место), zaman (время), səbəb (причина), məqsəd (цель), tərz-i-hərəkət (образа действия), ölçü və ya dərəcə (меры или степени) kimi növlərə ayrılır. Misallar: Каждый день противник вводил пополнение (когда?—обет, времени). Атаковали фашисты самоуверенно (как?—обет, образа действия). Повсюду стали слышны речи (где?—обет, места). У домиков скворцы от радости запели (от чего?—обет, причины) və s. Atını dördnalla çapdırır külək (S.Vurğun). Boyun-boğazını yaxşı sarı, isti geyindir, getsin (Ə.Əbülhəsən). Bir azdan doğacaq göydə ulduzlar (S.Vurğun). Kürün qırağında, Muğan düzündə, Zəmisə, tarlası suyun gözündə, Salmanlı adlanan bir kəndciyəz var (S.Vurğun). Bir sən ol, bir də mən, bir də dərdimiz, Ağlayaq doyunca, gülək doyunca (R.Rza). Bəlkə də sən mavi geyindiyyindən Yer üzü, göy üzü maviləşibdir (N.Xəzri). Gəlmişəm gəzməyə sizin bağları (S.Vurğun).

Zərflik quruluşca sadə və mürəkkəb olur. Sadə zərflilər bir vahidlə, yəni sadə, düzəltmə və mürəkkəb sözlərlə ifadə olunur. Mürəkkəb zərflilər feili bağlama, feili sifət və məsdər tərkibləri, III, II növ təyini söz birləşmələri ilə (bəzən I növ təyini söz birləşmələri ilə) ifadə olunur.

Список литературы:

1. Березин Ф. М., Головин Б. Н. Общее языкознание — М, 1979 — С. 191
2. Дмитриевский А. А. Практические заметки о русском синтаксисе: Монография. - 2-е изд. - М.: Типография Н. В. Любенкова, 1882. - 91 с.
3. Бабайцева В. В. Явления переходности в грамматике русского языка: Монография. - М.: Дрофа, 2000. - 640 с.
4. Ə. Dəmirçizadə. Müasir Azərbaycan dili. Cümlə üzvləri. Bakı, Azərnaşr, 1947, s. 17-22, 34-39.
5. Q. Ş. Kazımov. Müasir Azərbaycan dili. Sintaksis. Bakı, "Azpoliqraf LTD" MMS, 2004, s. 103-110.
6. М. А. Ширалиев. Сравнительная грамматика русского и Азербайджанского языков. Баку-1954.

COMMUNICATIVE ASPECTS OF INTONATION

Barbuk S.

PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Linguistic Disciplines and Intercultural Communications, Belarusian State University (Minsk)

КОММУНИКАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ИНТОНАЦИИ

Барбук С.

кандидат филологических наук, доцент, доцент кафедры лингвистических дисциплин и межкультурных коммуникаций Белорусского государственного университета (Минск)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10381126>

Abstract

Intonation plays a large role in understanding the meaning of utterance. Changing intonation can completely change the meaning of a sentence. We cannot say in advance what the intonation will be, because it arises in the text, not in the sentence. Each voiced sentence (statement) is associated with a specific consignment corresponding to its intonem.

Аннотация

Интонация играет большую роль для понимания смысла высказывания. Изменение интонации может полностью изменить смысл предложения. Заранее мы не можем сказать, какая будет интонация, т.к. она возникает в тексте, а не в предложении. Каждое озвученное предложение (высказывание) связывается с конкретной соответствующей его интономе конситуацией.

Keywords: metacommunication, consignment, communicative paradigm, intonation construction.

Ключевые слова: метакоммуникации, конситуация, коммуникативная парадигма, интонационная конструкция.

В последние десятилетия активно изучаются как коммуникативные, так и метакоммуникативные процессы. В момент возникновения теории коммуникации во второй половине XX в. коммуникативные процессы представлялись в первую очередь как процессы передачи информации. Информационная модель, реализованная, к примеру, в кибернетической схеме К. Шеннона и У. Уивера, отдает приоритет информации перед коммуникацией. Она включает такие элементы, как источник информации, кодирующее устройство, канал связи, помехи, декодирующее устройство, приемник информации. Подобные технически ориентированные модели не могут адекватно описывать вербальную человеческую коммуникацию. Основателем модели коммуникации, учитывающей сотрудничество коммуникантов, стал П. Грайс [4]. Согласно этой модели, в основе коммуникативных процессов лежит желание говорящего как передать информацию, так и сделать свои намерения понятными собеседнику, то есть постулируется наличие связи между коммуникантами. Именно связь общающихся над уровнем непосредственно протекающей между ними коммуникации и лежит в основе понятия метакоммуникации. [9].

«Понятие метакоммуникации относится к числу наиболее употребляемых и достаточно вариативно интерпретируемых в современной лингвистике. Это вполне объяснимо: используя любые метакоммуникативные ходы, мы не только осуществляем ситуативную, сиюминутную коррекцию речевого поведения, но и актуализируем ту систему координат, в рамках которой осуществляется, регулируется и оценивается вся наша речевая деятельность.

При этом важно подчеркнуть, что в большинстве металингвистических и метакоммуникативных сообщения остаются имплицитными, но при обучении иностранному языку эту систему необходимо конструировать эксплицитно, целенаправленно и последовательно, учитывая как национально-культурные, так и социорольные особенности коммуникативной ситуации» [6].

М.М. Бахтин выдвигал следующие идеи для понимания коммуникации:

1) необходимый признак любого высказывания является его обращенность, адресованность, то есть, без слушающего нет и говорящего, без адресата нет и адресанта;

2) всякое высказывание приобретает смысл только в контексте, в конкретное время и в конкретном месте.

Согласно Р. Барту, слово не имеет значения, слово – только возможность значения, получающее его в конкретном тексте. Более того, каждое новое прочтение текста создает новое значение, читающий как бы пишет свой собственный текст заново [2].

Французский исследователь болгарского происхождения Юлия Кристева, развивая идеи Бахтина и Барта, предложила понятие интертекстуальности: всякий текст создается в виде ‘цитатной мозаики’, прямых или косвенных ссылок на ранее воспринятые чужие тексты [7].

Если принять все человеческое поведение за коммуникацию, «то мы будем иметь дело не с изолированной единицей сообщения, а с изменчивым и многогранным объединением многих форм поведения — вербальных, тональных, касающихся поз,

контекстуальных и т.д., каждая из которых определяет смысл всех остальных» [3].

Для нас в данном случае наибольший интерес представляют именно тональные формы коммуникации.

Интонация – это изменение основного тона, интенсивности и длительности звучащего предложения, которое способствует членению потока речи на отдельные отрезки – синтагмы. При помощи интонации говорящий выражает свои чувства, пожелания, волеизъявления и т.п. Под интонацией понимают целый ряд средств организации звучащей речи, это – мелодика, динамика (сила) звучания отдельных слов, темп речи, тембр речи и паузы. Все они существуют в единстве. В современном русском языке две основные мелодические формы: нисходящая и восходящая.

Когда почти полтора десятилетия назад И. Калайдович подсчитал возможности перестановки слов в русском предложении – “без возвышения голоса и с возвышением оного на каждом слове порознь”, он еще не подозревал, что открыл “коммуникативную парадигму” из 24 членов для 3-словного предложения *Дай мне хлеба*, и из 120 членов для четырехсловного *Мой брат был здесь*. Но он понимал, что не все исчисленные им варианты стоят в одном ряду: в трех словах 24 способами (“различными образами”) могут быть на русском языке выражены 4 мысли:

Дай мне хлЕба
ДАй мне хлеба
МнЕ дай хлеба
ХлЕба мне дай

А в четырех словах 120 “образами” могут быть выражены 5 мыслей. Выражаясь современным языком, перед нами стоит проблема соотношения синтаксической структуры, семантической структуры и актуальной, или коммуникативной, структуры предложения [1].

Например: *Увидимся завтра вечером* – предложение состоит из одной синтагмы; *Увидимся завтра // вечером* – предложение состоит из двух синтагм (уточняется время встречи; *Увидимся...// завтра вечером* – здесь основная мысль передана первой синтагмой, а во второй синтагме (в присоединительной конструкции) раскрывается и уточняется время встречи.

“*Мой товарищ встречал брата с сестрой*”, где в зависимости от интонации смысл предложения меняется – встречал брата (одного) или встречал брата с сестрой (двоих).

Эти случаи отличаются от обычной интонации, выделяющей логически важный в информационном отношении элемент предложения, так как он может быть любым, ср. – *Он приехал вчера*, хотя чаще это выражается порядком слов.

Синтагма есть «интонационно-семанτικο-синтаксическая» единица речи, часть высказывания (реже — целое высказывание), возникающая в процессе его порождения. Так или примерно так определяют синтагму ученые-интонологи, и подобные дефиниции, по существу, повторяют определение Л. В. Щербы.

Однако не все в этом определении является самоочевидным, и в понятиях синтагмы и синтагматического членения до сих пор многое остается неясным и подчас трудно объяснимым.

Наиболее изучены синтагмы со стороны интонационной, поскольку само выделение их и наблюдения над ними начинаются с анализа звучащей речи. С просодической стороны синтагматическое членение – это чередование высотных перепадов мелодики на границах синтагм:

Старший брат / после службы в армии / пошёл работать / на тракторный завод.

Мелодические перепады возникают из-за синтагматического акцента, который сопровождает последнее слово каждой (неконечной) синтагмы и закрепляет ее фонетическую целостность (слитность).

С точки зрения структурной, как указывал Л. В. Щерба, синтагмы могут быть представлены и одним словом, и сочетанием слов (вплоть до предикативного). Это возможно потому, что синтагматическое членение основывается на валентных свойствах объединяющихся (или не объединяющихся!) в синтагмы слов, сочетательные интенции которых и находят свое разрешение в данном членении. Ср.: *Мой сын / учится во втором классе* и *Мой / сын учится во втором / классе*, где второй пример, в котором не разрешены валентные потребности составляющих высказывание слов, представляет синтагматическое членение, не свойственное русской речи.

При объединении слов в неоднословные синтагмы эти синтагмы получают относительную грамматическую и семантическую целостность – в том виде, как эта целостность проявляется в простых или сложных словосочетаниях, с которыми у синтагм и существует структурно-семантическая корреляция.

Любое высказывание представляет собой семантико-интонационную структуру, которая может быть расчленена на ряд неравнозначных в смысловом и коммуникативном отношении отрезков. В разных высказываниях, создаваемых на базе даже одного предложения с одним и тем же лексико-грамматическим составом, возможны варианты синтагматического членения и – соответственно – разные по структуре синтагмы. Справедливо писал в данной связи Н.И. Жинкин: «Таким образом, интонация возникает в самом процессе коммуникации, т.е. в тексте, а не в предложении. Нельзя заранее предрешишь, какой будет интонация данного предложения. Вот почему многие акустические записи отдельных предложений, иногда рекомендуемые при обучении иностранному языку, недостоверны» [5, с. 110]. Они могут быть «достоверными» и дидактически пригодными в том случае, если каждое озвученное предложение (высказывание) будет связываться в процессе обучения с конкретной и соответствующей его интонеми конституацией.

Интонация выполняет важные функции: она не только оформляет фразы и различные синтаксические конструкции, но и участвует в выражении мыслей, чувств и волеизъявлений людей. Один и тот же отрезок звучащей речи в зависимости от

того, как, с какой интонацией он будет произнесен, может иметь разное значение: *Он пришел.* – *Он пришел?* – *Он пришел!* В данных примерах представлены три основные интонационные конструкции: ИК-1, ИК-2, ИК-3. Однако мы прекрасно знаем, что в литературе описывается семь(!) интонационных конструкций. Очень трудно, даже носителю русского языка как родного, объяснить, например, различие между ИК-2 и ИК-5. В одном из пособий употребление этих конструкций поясняется так: «ИК-2 употребляется при обращениях, приветствиях, в восклицаниях: *Здравствуй!* *Осторожно!* *Там опасно!* Если обращение, просьба, приветствие, благодарность эмоционально окрашены, фраза произносится с более интенсивным повышением тона в центре ИК, например: *Какая встреча!* *Какая я рада!* ИК-5 употребляется в восклицательных предложениях при выражении эмоционально окрашенной оценки. Обычно это предложения с местоименными словами: *какой, как, сколько:* *Какая красиво!* *Какая небо!* *Сколько простора!*» [8] Как видим, отличие в данных определениях только одно – ситуации, в которых произносятся фразы. Хотя фраза «*Какая я рада!*» что означает: восклицание, оценку? Совершенно очевидно, что для объяснения употребления той или иной конструкции мы должны обращаться к ситуациям, в которых происходит речевое общение.

Также интонационные конструкции 1, 2, 3, 4, 6 употребляются при перечислении. Рассматривая ситуации, в которых употребляются данные конструкции, мы пришли к следующим выводам.

ИК-1 употребляется при выражении завершенности семантико-синтаксически завершенных частей простого или сложного предложения в случае отсутствия сопоставления или противопоставления этих частей: *Он жил в Париже, в Лондоне, в Мадриде.*

ИК-2 употребляется при смысловом выделении слов: *Он спокойный, серьезный, молчаливый.*

ИК-3 употребляется в том случае, если говорящему требуется какое-то минимальное количество времени, чтобы вспомнить всё, что нужно перечислить: *Нам нужно сходить в магазин/ и купить ма³сло, /молоко³, /хлеб³/ и смета¹ну.* Пример на ИК-1 можно прочесть с интонацией незавершенности, учитывая ситуацию, когда нужно вспомнить.

ИК-4 употребляется при перечислении с оттенком требования: *Вы должны прочитать Пушкина, / Лермонтова, / Достоевского, / Чехова.* Как видим, требование может быть выражено лексически «должны».

ИК-6 употребляется при перечислении в романтической, мечтательной обстановке: *Море, / ночной пляж, / далёкая музыка/ и это странное чувство близкой радости. Мы слушали музыку, / пили вино⁶, / танцевали.*

ИК-1, ИК-2 и ИК-3 используются для выражения совета, рекомендации, приказа, вежливой просьбы. В этих конструкциях представлена форма повелительного наклонения, выраженная как эксплицитно, так и имплицитно. Можно попытаться дифференцировать эти конструкции таким образом: привлечение внимания собеседника в обращениях и этикетных формах – ИК-2, вежливая просьба

с интонационным центром на форме глагола – ИК-3, совет или рекомендация – ИК-1.

Оценка, высокая степень признака может выражаться следующими конструкциями: ИК-5, ИК-6, ИК-7.

Какой прекрасный человек! Какой человек!

Какой вкусный тор³т! Какой тор³т! (интонационный центр не на местоимении).

Хорошо⁷! Какой то³рт!

Незавершенность может выражаться конструкциями ИК-3, ИК-4, ИК-6.

ИК-3, ИК-4 при выражении незавершенности используются с целью усиления смысловых связей частей простого, сложного и бессоюзного предложений: *Где-то близко ударил гро³м, / напугав всех.*

ИК-6 употребляется при выражении незавершенности в синтагмах для придания речи эмоциональности, возвышенности, лиричности: *Ночи были непрог³дны, / в чёрной тьме плы³ли, / мерца³ли, / светили топазовым светом /огненные му³хи, /стеклянными колокольчиками /звенели древесные лягу³шки.*

Конечно, более детальное рассмотрение примеров употребления интонационных конструкций позволит выявить и описать все возможные ситуации, а так же лексические и грамматические маркеры, что позволит создать соответствующие алгоритмы для автоматической разметки текстов.

Список литературы:

1. Барбук С.Г. Анализ лингвистической изомерии на разных уровнях. Дисс. канд. филол. наук: 10.02.19./БГУ. – Минск, 2000. – 120 с.
2. Барт, Р. Как жить вместе: романические симуляции некоторых пространств повседневности: Конспекты лекций в Коллеж де Франс, 1976-1977 гг. / Пер. с фр.: Бражникова Яна; ред.: Зенкин Сергей, 2016.
3. Бейтсон Г. Природа и разум. Необходимое единство. / Пер. А. И. Фета. — Новосибирск: Институт семейной терапии, 2005. — 187 с
4. Грайс Г. П. Логика и речевое общение // Новое в зарубежной лингвистике. Лингвистическая прагматика. – Вып. 16. – М.: Прогресс, 1985. – С. 222–223.
5. Жинкин Н. И. Речь как проводник информации. — М.: Наука, 1982. — С.110.
6. Задворная Е. Г., Метакоммуникативная организация диалога: социорологический аспект, Межкультурная коммуникация и профессионально ориентированное обучение иностранным языкам, Материалы V Международной научной конференции, посвященной 90-летию образования БГУ, Минск, 28 октября 2011 г.
7. Кристева Ю. Семиотика. Исследования по семанализу. — М.: Академический проект, 2013. — 288 с.
8. Одинцова И.В. Звуки. Ритмика, Интонация. — М.: Флинта, 2017. — 367 с.
9. Шавалиева, Е. Б. Коммуникативные vs метакоммуникативные процессы, Коммуникация в социально-гуманитарном знании, экономике, образовании, III международная научно-практическая конференция, Минск, 2012 г.

PHYSICAL SCIENCES

INFLUENCE OF BARIUM ATOMS ON THE DISSOCIATION OF CsCl MOLECULES ON THE SURFACE OF RHENIUM COATED WITH A MONOLAYER OF GRAPHITE

Orujov A.

Baku State University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10381167>

Abstract

It was determined that the contact electric field of the graphite layer on the charge covered with graphite layer with Ba islands dissociates the CsCl molecule. It was established experimentally that the temperature dependence of the utilization coefficient of Ba atoms in the co-adsorption of CsCl and Ba atoms does not remain constant in the (850-950) K range.

Keywords: ionization atom and molecule, graphite, adsorption

As a result of physicochemical processes occurring on the surface of metals in the oil industry and other technological processes, the chemical and physical activity of surfaces is disrupted, as a result of which the desired effects are weakened. For example, in the catalytic reforming process in oil refineries, the surface of the catalysts is coated with a layer of graphite as a result of the decomposition of hydrocarbons. This reduces surface activity. Various methods are used for restoring activity (oxygen release, bombardment of the surface with ions, etc.). Physical and chemical activity can be restored by creating small islands of metal on the surface of a layered metal-graphene system, but the results obtained in some cases by this method raise seriously questionable. Obtaining a monolayer of graphite - graphene - on the surface of refractory metals shows that it has unusual properties: the dissociation and ionization of molecules on the metal surface is weakened; the work of the metal surface is reduced; an intercalation zone is formed - on the surface of the metal and a layer of graphite, i.e. a kind of trap is created. Studying the influence of graphene formed on the

surface of refractory metals on the dissociation of some halide salts and the joint surface ionization of atoms and molecules is of great interest for solving a number of problems in nanoelectronics and nanoparticle physics. It has been established that the mechanism of formation of graphite from carbon atoms as a result of the splitting of benzene molecules on the surface of metallic Ir differs from the mechanism of formation of graphite in metallic Re. In iridium, a monolayer of graphite is formed without diffusion into the volume, and in rhenium, the volume is first saturated to a certain concentration, and then a monolayer is formed on the surface. The monolayer of graphite reduces the dissociation and corresponding surface ionization of many alkali metal halides, the ionization coefficient being practically 10^{-5} - 10^{-6} . CsCl molecules practically do not dissociate on the surface of metals with a graphite coating. We obtained the dependence of the coefficient of utilization of Ba atoms in splitting reactions on the temperature of the sample during the joint adsorption of Ba atoms and CsCl molecules on the Re-C surface in various flows (Fig. 1)

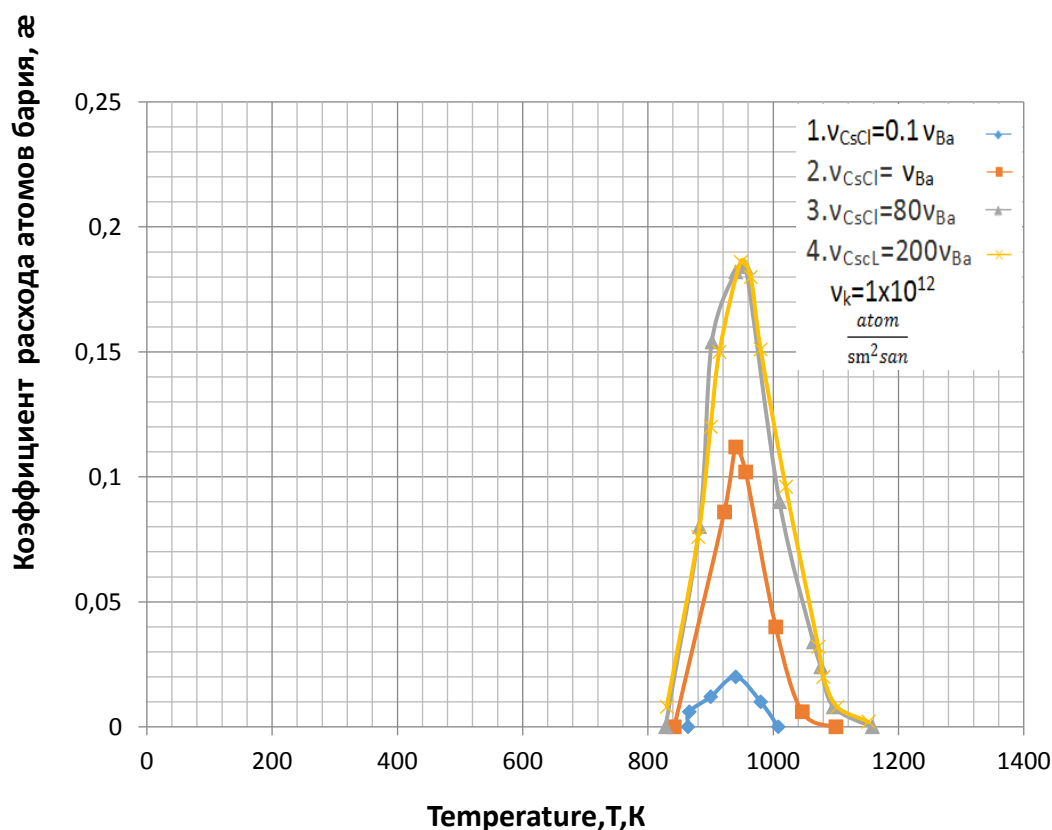


Figure1; Temperature dependence of the co-adsorption rate coefficient of CsCl molecules and Ba atoms

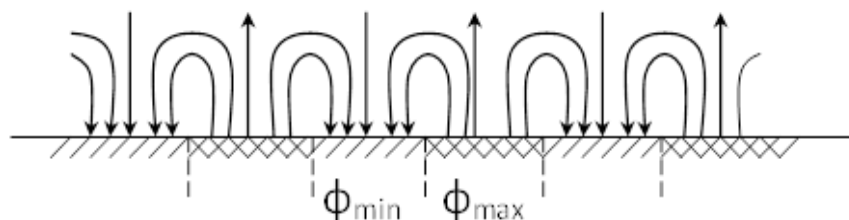


Figure 2.

These dependences differ significantly from the above works [1], since it is noted there that the utilization increases with decreasing temperature, and then the dissociation coefficient remains constant, it is also shown that this stability is the result of a chemical reaction between CsCl molecules and Ba atoms, in our opinion, this is impossible from the point of view of the degree of activity of chemical elements. In our case, with decreasing temperature, the dissociation coefficient and the coefficient of utilization of atoms monotonically increases, passes through a maximum, and with a subsequent decrease in temperature monotonically decreases to zero. This process can be explained as follows: the meeting of CsCl molecules and Ba at-

oms on the surface during their stay on the surface depends on their migration along the surface, is probabilistic in nature and depends on temperature. Each atom and molecule has a different energy of evaporation or desorption from the surface. As can be seen from the graph, the adsorption of these particles on the surface occurs below a temperature of 1100 K. Ba atoms on such surfaces are practically not ionized; they migrate over the surface and form various accumulations in the form of nanoparticles, an island, or a cluster. After temperature and field treatment, barium islands are formed on the Re-C surface, and the surface again becomes inhomogeneous in terms of work function. With a subsequent decrease in temperature, the number of Ba atoms

on the surface increases and a layer of a certain thickness is obtained, which reduces the work function of the surface. A contact electric field arises between barium islands ($\phi_{\min}$ -electron work function for barium) and the free surface of graphite) (Figure2). The strength of this contact field, depending on the size of the island, can vary from zero to approximately 10^7 V/m. Molecules of cesium chlorine migrating over the surface once in this field can easily dissociate under the action of the contact field into cesium and chlorine atoms. It is known that cesium atoms formed from the dissociate of CsCl on the surface of graphite are almost 100% ionized, and chlorine atoms forming Cl_2 are pumped out. The decrease in the consumption coefficient of the Ba atom below the temperature of 950K, corresponding to the maximum dissociation coefficient, is associated with a decrease in the work function. When the surface is completely covered with barium atoms, the work function of the surface is the same as for pure barium $\sim 2\text{eV}$, the contact field practically decreases to zero and

if the condition $e(\phi-V) \gg kT$ is met, ionization of atoms does not occur (In the case of difficult ionization). The same experiment was carried out with KI molecules and Ba, Na, Cs atoms and in all cases the above dependences obtained were similar. This further confirms that the left side cannot constant depending on temperature.

References:

1. Э. Я. Зандберг, Н. М. Насруллаев, Е. В. Рутъков, А. Я. Тонтегоде. Увеличение чувствительности поверхностно-ионизационного детектирования атомных потоков с помощью реакций замещения на поверхности эмиттера ионов. Журнал технической физики 1989г. Том 59, в.
2. The process of dispersing bismuth atoms into iridium via an intermediate monolayer of graphite. Journal of Modern Physics /.2016., V.7, p.114-117. 11.c.90-93.

STUDY OF RANDOM PROCESSES IN PROBLEMS OF LASER INITIATION OF EXPLOSIVE COMPOSITES**Sobolev V.,***Doctor of Technical Sciences, Professor***Kulivar V.***PhD, associate professor**Department of Civil Engineering, Geotechnics and Geomechanics,
Dnipro University of Technology***ИЗУЧЕНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЗАДАЧАХ ЛАЗЕРНОГО ИНИЦИИРОВАНИЯ
ВЗРЫВЧАТЫХ КОМПОЗИТОВ****Соболев В.***доктор технических наук, профессор***Куливар В.***PhD, доцент,**кафедра строительства, геотехники и геомеханики,**Национальный технический университет**«Днепропетровская политехника»*<https://doi.org/10.5281/zenodo.10381230>**Abstract**

It is shown that the character of the established dependences is significantly affected by the ratio between the laser beam radius r and the mean free path length τ , by the value r/τ . The increase of spatial illumination inside the explosive layer explains the phenomenon of low-threshold ignition. In this work, a semi-infinite layer of diffusely scattering medium was investigated. The structure of the scattered radiation inside the layer is determined by the absorption, scattering and scattering indices. These parameters depend on the radiation spectrum as well as on the polarization. Thus, the correct physical interpretation of the phenomenon of low-threshold ignition of explosives and compositions is impossible without taking into account the processes of photon scattering in these materials. Taking into account the established physical effects, a number of light-sensitive explosive composites and methods of simultaneous initiation of large surfaces of composites have been synthesized.

Аннотация

Показано, что на характер установленных зависимостей существенно влияет от соотношения между радиусом лазерного пучка r и средней длиной свободного пробега τ , то есть от значения r/τ . Увеличение пространственной освещенности внутри слоя взрывчатого вещества объясняет явление низкопорогового зажигания. В работе исследовался полубесконечный слой диффузно рассеивающей среды. Структура рассеянного излучения внутри слоя определяется показателями поглощения, рассеяния и индикатрисой рассеяния. Эти параметры зависят от спектра излучения, а также от поляризации. Таким образом, правильная физическая интерпретация явления низкопорогового зажигания взрывчатых веществ и составов невозможна без учета процессов рассеяния фотонов в этих материалах. С учетом установленных физических эффектов синтезирован ряд светочувствительных взрывчатых композитов и методы одновременного иницирования больших поверхностей композитов.

Keywords: Monte-Carlo method, laser pulse, explosive substance, explosive composite, diffusely scattering medium, laser beam, ignition energy

Ключевые слова: метод Монте-Карло, лазерный импульс, взрывчатое вещество, взрывчатый композит, диффузно рассеивающая среда, лазерный луч, энергия зажигания

1. Проблема расчета распространения излучения в диффузно рассеивающих средах с большой плотностью рассеивателей. Выбор метода исследований

В технологических процессах обработки материалов взрывом возникает проблема применения скользящих детонационных волн с заданным профилем: кольцевые сходящиеся и расходящиеся, линейные, криволинейные, и др. Однако традиционные системы иницирования зарядов взрывчатых веществ (ВВ) не позволяют это реализовать. Основным препятствием для совершенствования метода

взрывной обработки давлением является штатный арсенал способов и средств иницирования, иницирующих ВВ.

Дальнейшее развитие обработки материалов взрывом невозможно без внедрения новых систем иницирования ВВ, основанных на новых физических принципах [1, 2]. Одной из таких систем, обладающих высокой стойкостью к разнообразным внешним электромагнитным воздействиям, является оптическая система иницирования зарядов ВВ (ОПСИН), использующая лазерный импульс в

качестве фактора инициирования ВВ [3, 4]. Ипользованный ранее метод лазерного инициирования штатных ВВ [5], проявляющих низкую чувствительность к лазерному воздействию и высокую опасность при эксплуатации, не нашел широкого практического применения, однако развитие получил в исследованиях механизма зажигания ВВ [6, 7] и взрывчатых композитов ВВ [8, 9]. В эти годы были проведены первые испытания материалов и конструкций на прочность [10, 11].

Решение проблемы низкоэнергетического инициирования непосредственно связано с разработкой новых высокочувствительных к лазерному импульсу взрывчатых веществ [12], имеющих достаточную мощность для их использования (как первичных ВВ) в средствах инициирования и (как бризантных ВВ) в качестве основного заряда или слоя, инициирующего детонацию основного заряда.

Для высокоэффективного, не энергоемкого, безопасного и прецизионного метода лазерного взрывания необходимы новые инициирующие ВВ, чувствительность которых к лазерному излучению должна быть на два – три порядка выше чувствительности таких ВВ как тэн, гексоген, дина, тетрил и др.). При этом чувствительность к другим видам воздействия должна быть ниже, чем у вторичных ВВ. Лазерное излучение ОПСИН характеризуется такими параметрами как длина волны – 1,06 мкм, длительность импульса – не более 30 нс, энергия в импульсе – 100–200 мДж. Импульс света с подобными параметрами может быть получен с помощью лазера, но как внешняя помеха в природных условиях или в технике принципиально возникнуть не может.

В настоящее время наиболее обоснованной гипотезой зажигания ВВ импульсом ОКГ является гипотеза зажигания в очагах, образующихся при поглощении излучения оптическими микронеоднородностями. Ими могут быть структурные неоднородности материала (вакансии, скопления дислокаций и т.д.), инородные включения, химические примеси. Например, азид свинца содержит свинцовые зародыши, объемная плотность и размеры которых увеличиваются при облучении потоком электронов, термическом и фотохимическом разложении [13]. Используя гипотезу очагового зажигания, удалось объяснить низкие пороги зажигания некоторых ВВ. Однако интерпретация результатов зажигания азидов серебра, свинца [14–16], а также монокристаллов β – азида свинца [17] невозможна в рамках данной гипотезы. В качестве примера рассмотрим сферическое включение серебра в азиде серебра, размер которого $r_0 = 10^{-5}$ см соответствует максимуму сечения поглощения $\sigma_a = 1,2 \cdot \sigma_T$ [18], где σ_T – геометрическое сечение частицы. При длительности лазерного воздействия $\tau_q = 30$ нс и заданной плотности энергии включения данного размера нагреваются наиболее эффективно по сравнению с включениями других размеров. Это обусловлено тем, что при $r_0 < 10^{-5}$ см сечение поглощения микронеоднородности падает по закону, близкому к кубическому, а при $r_0 > 10^{-5}$ см $\sigma_a \approx \text{const}$, но, при

этом, растет масса включения.

Для определения температуры разогрева воспользуемся решением, полученным в работе [19] в предположении равенства объемных теплоемкостей включения и матрицы $c\rho = c_1\rho_1$

$$\Delta T = \frac{3\sigma_a E_q}{\pi c\rho (2r_0 + \delta)^2 r_0}, \quad \delta = \sqrt{12\mu t},$$

где μ – температуропроводность матрицы:

$$\mu = \frac{\lambda}{c\rho} = 10^{-3} \tilde{\mu}^2 / \text{с}.$$

Для получения оценки верхней границы ΔT в эту формулу подставим значение $c\rho$ для азида серебра (1,72 Дж/см³·К), так как оно меньше значения $c\rho$ для чистого серебра (2,52 Дж/см³·К) [20]; $E_q = 2 \cdot 10^{-2}$ Дж/см² [21]. В результате получим $\delta = 1,96 \cdot 10^{-5}$ см, $\Delta T \approx 275^\circ\text{C}$. Такой разогрев явно недостаточный для инициирования взрывчатого разложения, тем более, что азид серебра, пропрессованный давлением ~ 10 кбар, взрывается при $E_q \approx 6 \cdot 10^{-3}$ Дж/см² [22].

Таким образом, механизм зажигания, основанный на разогреве оптических микронеоднородностей, не объясняет ни факта зажигания, ни закономерностей инициирования высокочувствительных к лазерному воздействию взрывчатых веществ. Однако следует обратить внимание на то, что образцы ВВ представляют собой диффузно рассеивающую среду (ДРС) с плотной упаковкой рассеивателей. Наличие поглощающих включений, как и рассеивающих центров, несомненно, влияет на состояние химически активной среды, воспринимающей энергию лазерного излучения, поэтому следует ожидать корреляции между поглощающей способностью и чувствительностью ВВ к действию светового импульса.

Как известно [23], основные закономерности процесса рассеяния света в диффузно рассеивающей среде достаточно хорошо изучены, но физические особенности пространственной освещенности внутри слоя мало исследованными. Тем не менее, пространственная освещенность представляет особый интерес для практики исследований физико-химических преобразований вещества. Однако получение решения уравнения переноса в общем случае (в условиях ограниченного пучка, расходимости падающего излучения, конечного поглощения, наклонного падения лучей и т.д.) наталкивается на трудности вычислительного характера. Поэтому в работах [24, 25] предпринята попытка расчета пространственной освещенности светового поля во взрывчатых веществах методом имитационного моделирования процесса переноса излучения – методом Монте-Карло. Показано, что на некоторой глубине от поверхности образца освещенность достигает максимума, величина которого зависит от радиуса пучка r , средней длины пробега фотонов τ , коэффициента диффузного отражения образца R , показателя преломления вещества n . Характер зависимостей указывает на то, что при уменьшении R и увеличении τ (радиус пучка r фиксированный) максимум освещенности падает, следовательно,

критическая плотность энергии зажигания растет. Кроме этого, из расчетов следует, что для бесконечно широкого пучка пространственная освещенность больше поверхностной в $16 n^3 / (n+1)$ раз (n – показатель преломления ВВ). Если учесть увеличение освещенности по данной формуле, то результаты экспериментов по инициированию азидов тяжелых металлов удовлетворительно согласуются с теорией. Однако в работе [8] исследовались отдельные монокристаллы β -азиды свинца размером $40 \text{ мкм} \times 200 \text{ мкм} \times 10 \text{ мм}$. Получена рекордно высокая чувствительность $1,5 \text{ мДж/см}^2$. Естественно, что говорить об увеличении пространственной освещенности, в данном случае нет оснований. Поэтому вызывают сомнение как тепловой очаговый механизм зажигания высокочувствительных к лазерному воздействию ВВ, так и корректность расчетов пространственной освещенности [24, 25].

Несмотря на это, использование метода Монте Карло для определения освещенности в диффузно рассеивающей среде с плотной упаковкой рассеивателей, несомненно, является наиболее универсальным, дающим достоверные результаты при различных условиях внешнего освещения исследуемой среды. К сожалению, результаты расчетов по методу [24, 25] можно проверить только путем разработки собственного алгоритма и вычислительной программы. С другой стороны, наличие такого вычислительного аппарата позволяет осуществить корректную постановку задачи зажигания как бризантных ВВ, для которых необходимо учитывать процессы газодинамического разлета продуктов разложения, так и для инициирующих, где такие процессы играют незначительную роль.

При вычислении пространственной освещенности рассчитывались траектории $10^5 \div 10^6$ фотонов. Началом траектории является точка, которая находится на границе раздела ДРС–окружающая среда, освещенной направленным излучателем. Эта область моделировалась эллипсом (в частном случае

– кругом). Угловая координата попадания фотона – это равномерно распределенная по углам от 0 до 2π случайная величина, радиальная координата – это случайная величина, определяемая законом распределения Гаусса.

2. Математическая модель расчета освещенности в диффузно рассеивающих средах

При вычислении пространственной освещенности рассчитывались траектории $10^5 \div 10^6$ фотонов. Началом траектории является точка, которая находится на границе раздела ДРС–окружающая среда, освещенной направленным излучателем. Эта область моделировалась эллипсом (в частном случае – кругом). Угловая координата попадания фотона – это равномерно распределенная по углам от 0 до 2π случайная величина, радиальная координата – это случайная величина, определяемая законом распределения Гаусса.

Длина траектории l определялась путем разыгрывания пуассоновской случайной величины. Направление траектории после входа в ДРС определялось углом преломления на границе раздела ДРС–окружающая среда. После вычисления координат конца траектории разыгрывается случайное число, которое сравнивается с коэффициентом выживания фотона Λ , и эта точка является либо точкой обрыва траектории (фотон поглотится), либо точкой начала следующей траектории. Направление последующих траекторий определяется путем разыгрывания углов рассеяния согласно индикатрисе рассеяния до тех пор, пока траектория не выйдет за пределы образца, либо пока фотон не поглотится.

2.1. Условия на границе входа фотона в ДРС

Будем считать, что на поверхность раздела сред XOY падает лазерный пучок, распределение плотности энергии в котором описывается по закону Гаусса. Угловую координату цилиндрической системы пучка обозначим φ , радиальную – ρ (см. рис. 1).

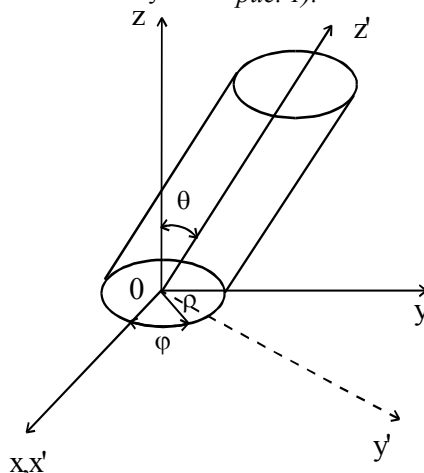


Рис. 1 Освещение лазерным пучком поверхности ДРС

Распределение плотности энергии в гауссовом пучке с радиальной симметрией можно задать в виде:

$$E(r) = \frac{W}{2\pi\sigma^2} \exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right). \quad (1)$$

Функция (1) нормирована на полную энергию лазерного импульса W $2\pi \int_0^{\infty} E(r) r dr = W$.

Параметр σ определяет форму гауссовой кривой и для каждой лазерной установки имеет конкретное значение.

В экспериментах по лазерному инициированию ВВ используют, как правило, гауссовы пучки, ограниченные диафрагмой по уровню интенсивности излучения p . Радиус диафрагмы определим из условия:

$$p = \frac{E(r)}{E(0)} = \exp\left(-\frac{r_0^2}{2\sigma^2}\right), \quad (1)$$

где $E(0) = \frac{W}{2\pi\sigma^2}$ – плотность энергии в центре пучка.

Отсюда следует, что

$$r_0 = \sqrt{2\sigma^2 \ln(1/p)}. \quad (2)$$

Если разделить левую и правую части уравнения (1) на энергию фотона, получим распределение плотности фотонов по радиусу r

$$N(r) = \frac{N_0}{2\pi\sigma^2} \exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right),$$

где N_0 – полное число фотонов в лазерном импульсе.

Для решения поставленной задачи необходимо учитывать только те фотоны, которые прошли через диафрагму. Зададим это число символом $\bar{N}_0$.

Тогда

$$\bar{N}_0 = \int_0^{r_0} N(0) \exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right) 2\pi r dr = N(0) 2\pi\sigma^2 \left[1 - \exp\left(-\frac{r_0^2}{2\sigma^2}\right)\right]$$

Отсюда следует, что

$$N(0) = \frac{\bar{N}_0}{2\pi\sigma^2 \left[1 - \exp\left(-\frac{r_0^2}{2\sigma^2}\right)\right]}.$$

Таким образом, функция распределения фотонов по оси r равна

$$N(r) = \frac{\bar{N}_0}{2\pi\sigma^2 \left[1 - \exp\left(-\frac{r_0^2}{2\sigma^2}\right)\right]} \exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right), \quad (3)$$

где $0 \leq r \leq r_0$.

Следует отметить, что функция распределения (3) может быть превращена в функцию распределения плотности вероятности попадания фотона на радиус r

$$P(r) = \frac{N(r)}{N(0)} = \frac{\exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right)}{2\pi\sigma^2 \left[1 - \exp\left(-\frac{r_0^2}{2\sigma^2}\right)\right]}.$$

Разыгрывание непрерывной случайной величины производим исходя из уравнения

$$\int_0^p P(r) 2\pi r dr = \gamma_1. \quad \text{Тогда}$$

$$\gamma_1 = \int_0^p P(r) 2\pi r dr = \frac{\left[1 - \exp\left(-\frac{\rho^2}{2\sigma^2}\right)\right]}{\left[1 - \exp\left(-\frac{r_0^2}{2\sigma^2}\right)\right]}, \quad \text{а если учесть}$$

(.1), то получим

$$\rho = \sqrt{-2\sigma^2 \ln[1 - \gamma_1(1 - p)]}. \quad (4)$$

Пусть $\gamma_1=0$, тогда из (4) следует $\rho=0$, если $\gamma_1=1$, то $\rho=r_0$.

Все эти расчеты были проведены в системе координат $X'Y'Z'$, в которой ось Z' совпадала с осью пучка. Разыгрывание угловой координаты производится по формуле

$$\varphi = 2\pi\gamma_2. \quad (5)$$

Перейдем к системе координат, связанной с плоскостью раздела сред – XOY , причем пусть оси X и X' совпадают между собой, то есть $\varphi = \varphi'$.

Зная ρ и φ , легко определить декартовы координаты $X'Y'$

$$X' = \rho \cos \varphi,$$

$$Y' = \rho \sin \varphi.$$

В системе координат XYZ $Y=Y'\cos \theta$, где θ – угол наклона оси Z' к Z , или угол падения фотона на плоскость раздела сред.

Таким образом, $Z=0$, $X=X' = \rho \cos \varphi$, $Y = \rho \sin \varphi \cos \theta$.

Из этих уравнений следует, что $X^2 + Y^2 = (\cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi \cdot \cos^2 \theta)$.

Если $\theta=0$, то это уравнение окружности, в любом другом случае получаем уравнение эллипса.

Таким образом, прослеживание "судьбы" фотона начинается с генерации случайных равномерно распределенных на интервале $[0,1]$ чисел γ_1 и γ_2 и определения по формулам (4), (5) координаты ρ , угла φ и, соответственно, координат X и Y вхождения фотона, в рассеивающую среду.

Этих данных недостаточно, чтобы следить за поведением фотонов в ДРС, так как часть из них отразится от поверхности раздела сред по законам Френеля, а другая часть изменит свою траекторию в соответствии с законом преломления. Можно считать, что световое поле на поверхности вещества взаимодействует с материалом связки, для которой коэффициент преломления равен $n_1 \approx 1,5$ (полиметилметакрилат). Полярный угол вхождения в среду θ' (угол преломления) определяется из уравнения

$$\frac{\sin \theta}{\sin \theta'} = \frac{n_2}{n_1}, \quad \text{и равняется}$$

$$\theta' = \arcsin \left[\frac{\sin \theta \cdot n_1}{n_2} \right]. \quad (6)$$

Так как в методе Монте–Карло не учитывается поляризация падающего излучения, эффект отражения от поверхности раздела сред учитываем по формулам для неполяризованного света

$$\bar{r}^2 = 0,5 \cdot (r_1^2 + r_2^2), \quad (7)$$

где $r_1 = \left| \frac{\operatorname{tg}(\theta - \theta')}{\operatorname{tg}(\theta + \theta')} \right|$ – амплитудный коэффициент

отражения линейно–поляризованного света в плоскости падения, и $r_2 = \left| \frac{\sin(\theta - \theta')}{\sin(\theta + \theta')} \right|$ – амплитуд-

ный коэффициент линейно–поляризованного света в плоскости, перпендикулярной плоскости падения [26].

Если выполняется условие Брюстера $\theta + \theta' = \pi/2$, то $r_1 = 0$, а $r_2 = (n_2^2 - n_1^2) / (n_2^2 + n_1^2)$. При нормальном падении лучей ($\theta = 0$) $r_1 = r_2 = \frac{n_2 - n_1}{n_2 + n_1}$.

Отражение фотонов от поверхности раздела сред носит вероятностный характер. Поэтому можно генерировать равномерно распределенное в диапазоне 0 - 1 случайное число γ_3 , и если $\gamma_3 \leq \bar{r}$, то считать, что фотон отразился, в противном случае фотон вошел в ДРС.

Таким образом, алгоритм расчета входа фотона в ДРС можно сформулировать следующим образом:

- задан угол θ , параметр σ , радиус пучка r_0 , уровень установки диафрагмы r ;
- генерируем равномерно распределенные случайные числа γ_1 и γ_2 , зная которые определяем значения φ и ρ ;
- определяем по формуле (6) угол вхождения фотона в ДРС.
- разыгрываем величину γ_3 и, в зависимости от ее значения, определяем среду дальнейшего нахождения фотона.

2.2. Движение в рассеивающей среде

При движении фотона в ДРС происходит рассеяние на оптических неоднородностях по законам случайных чисел в соответствии с диаграммой рассеяния. Поэтому возникает задача определения нового положения фотона после рассеяния. Будем считать, что нам известно расположение рассеивающего центра в пространстве (координаты XYZ), а также направление движения фотона (углы φ и θ). Направление и длину свободного пробега фотона будем рассчитывать в системе координат X'Y'Z'; ось Z' совместим с направлением движения фотона до рассеяния. Выбор осей X', Y' может быть произвольным, однако удобно ось Y' расположить в плоскости XOY основной системы координат, как на рис. 2. Здесь ξ – линия пересечения плоскостей XOY и X'OZ', φ – угол, отсчитываемый от оси X до линии ξ . Плоскость Z'OX' – плоскость движения фотона до рассеяния, OM – направление рассеяния в штриховой системе координат, u – азимутальный угол рассеяния фотона, v – полярный.

В результате розыгрыша определяется направление движения фотона в штриховой системе координат (углы u и v), а также длина пробега l . Расчет производится по следующим формулам (сферическая диаграмма рассеяния)

$$\begin{aligned} u &= 2\pi\xi_1, \\ v &= \arccos(1 - 2\xi_2) \\ l &= -\tau \cdot \ln \xi_3 \end{aligned}$$

Зная эти величины, определяем координаты фотона после рассеяния в системе X'Y'Z':

$$\begin{aligned} x' &= l \cdot \sin v \cdot \cos u, \\ y' &= l \cdot \sin v \cdot \sin u, \\ z' &= l \cdot \cos v. \end{aligned}$$

В основной системе координат XYZ новые координаты фотона (координаты конца траектории) рассчитываются по формулам (см. рис. 2):

$$\begin{aligned} x_e &= x_b + x' \cos \theta \cdot \cos \varphi - y' \sin \varphi + z' \sin \theta \cdot \cos \varphi, \\ y_e &= y_b + x' \cos \theta \cdot \sin \varphi + y' \cos \varphi + z' \sin \theta \cdot \sin \varphi, \\ z_e &= z_b - x' \sin \theta + z' \cos \theta, \end{aligned}$$

где x_b, y_b, z_b – координаты начала траектории, x_e, y_e, z_e – координаты конца траектории.

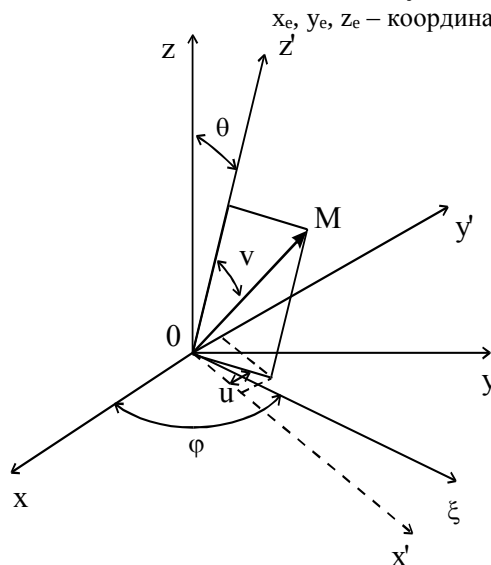


Рис. 2. Схема рассеяния фотона в ДРС

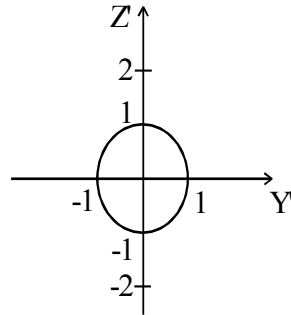
Зная координаты x_e, y_e, z_e , определяем ориентацию фотона в пространстве после рассеяния, а значит, и новую ориентацию штриховой системы координат, в которой производится расчет следующего акта рассеяния:

$$\theta = \arccos((z_e - z_b)/l), \quad \varphi = \arctg((y_e - y_b)/(x_e - x_b)).$$

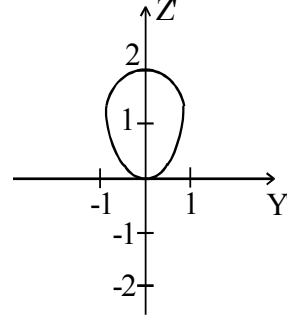
Уточним вопрос, касающийся разыгрывания направления рассеяния фотона – угла v .

Реальную диаграмму (индикатрису) рассеяния удобно аппроксимировать функцией вида

$$\rho = 1 + x_1 \cos v,$$



a)



б)

Рис. 3

где параметр x_1 удовлетворяет условиям $0 \leq x_1 \leq 1$.

Эта величина с точностью до множителя $1/4\pi$ совпадает с функцией плотности вероятности рассеяния.

Если $x_1 = 0$, то диаграмма является сферической, что означает равновероятное направление движения фотона после рассеяния (рис. 3 а). Если $x_1 = 1$, то вероятность рассеяния назад равна нулю (рис. б). В общем виде диаграмма рассеяния представлена на рис. 4.

Элементарная площадь поверхности, определяемая диаграммой рассеяния в пространстве, представима в виде:

$$dS = \rho^2 \sin v \cdot dv \cdot du. \quad (0.8)$$

Обозначим плотность вероятности случайной точки попасть в область dS , имеющую координаты v и u на диаграмме рассеяния, функцией $p(v, u)$.

$$\text{Тогда } p(v, u) = \frac{dS}{S} = \frac{\rho^2 \sin v \cdot dv \cdot du}{S},$$

где S – площадь поверхности диаграммы рассеяния:

$$S = \int_0^{\pi} \int_0^{2\pi} (1 + x_1 \cos v)^2 dv du = \int_0^{\pi} \int_0^{2\pi} (1 + 2x_1 \cos v + x_1^2 \cos^2 v)^2 \sin v dv du.$$

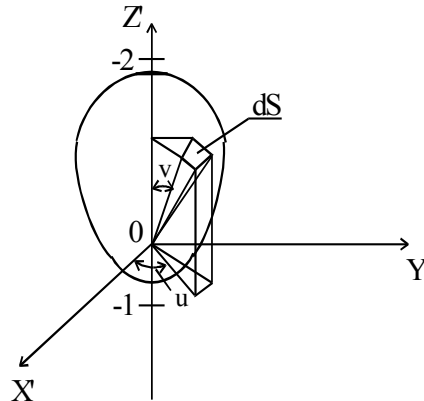


Рис. 4

Вычислим интегралы:

$$I_1 = \int_0^v \int_0^u \sin v dv du = (1 - \cos v)u,$$

$$I_2 = \int_0^v \int_0^u \cos v \sin v dv du = \frac{1}{2} \sin v dv du,$$

$$I_3 = \int_0^v \int_0^u \cos^3 v \sin v dv du = \frac{1}{3} (1 - \cos^3 v) u.$$

При $\theta = \pi$ и $\varphi = 2\pi$ находим $I_1 = 4\pi$, $I_2 = 0$, $I_3 = (4/3)\pi x_1^2$. Таким образом,

$$S = 4\pi \left(1 + \frac{1}{3} x_1^2 \right), \quad p(v, u) = \frac{\rho^2 \sin v}{4\pi \left(1 + \frac{1}{3} x_1^2 \right)}.$$

Зная совместную плотность вероятности $p(v, u)$ величин v, u , нетрудно вычислить плотность вероятности каждой из них:

$$p(v) = \int_0^{2\pi} p(v, u) du = \frac{1}{4\pi \left(1 + \frac{1}{3} x_1^2 \right)} \int_0^{2\pi} \rho^2 \sin v du = \frac{\rho^2 \sin v}{2 \left(1 + \frac{1}{3} x_1^2 \right)};$$

$$p(u) = \int_0^\pi p(v, u) dv = \frac{1}{4\pi \left(1 + \frac{1}{3}x_1^2\right)} \int_0^\pi \rho^2 \sin v dv = \frac{1}{2\pi}.$$

Формулу для разыгрывания величины u найдем следующим образом:

$$\begin{aligned} \xi_2 &= \int_0^v p(v) dv = \frac{1}{2 \left(1 + \frac{1}{3}x_1^2\right)} \int_0^v \left(1 + 2x_1 \cos v + x_1^2 \cos^2 v\right) \cdot \sin v dv = \\ &= \frac{1}{2 \left(1 + \frac{1}{3}x_1^2\right)} \left[1 + x_1 + \frac{1}{3}x_1^2 - \cos v - x_1 \cos^2 v - \frac{x_1^2}{3} \cos^3 v\right]. \end{aligned} \quad (10)$$

Для сферической диаграммы рассеяния из (9) следует, что

$$\xi_2 = \frac{1}{2}(1 - \cos v) \Rightarrow \cos v = 1 - 2\xi_2. \quad (11)$$

В общем случае необходимо решить уравнение (10) относительно $\cos v$:

$$\frac{x_1^2}{3} \cos^3 v + \cos^2 v + \cos v = 1 + x_1 + \frac{1}{3}x_1^2 - \xi_2 \left(1 + \frac{1}{3}x_1^2\right). \quad (12)$$

Рассмотрим случай, когда $x_1=1$ – рассеяние вперед. Уравнение (12) приобретает вид $(x=\cos v) x^3 + 3x^2 + 3x = 7 - 8\xi_2$.

Сделаем замену переменных: $x=y-1$. Получаем уравнение $y^3 = 8 \cdot (1 - \xi_2)$, из которого следует, что $y = 2 \cdot (1 - \xi_2)^{1/3}$, $\cos v = 2 \sqrt[3]{1 - \xi_2} - 1$.

При $\xi_2=0$, $\cos v=1$, при $\xi_2=1$, $\cos v=0$, чего и следовало ожидать.

Если $x \neq 1$, то уравнение (12) решается численными методами.

$$\xi_1 = \int_0^u p(u) du = \frac{u}{2\pi}, \Rightarrow u = 2\pi\xi_1, \quad (9)$$

где ξ_1 – случайная величина из интервала $[0, 1]$. Аналогично разыгрываем величину v :

2.3. Условия на границе раздела сред при выходе фотона из ДРС

Поведение фотона при выходе из ДРС определяется законами отражения, полного внутреннего отражения и преломления. Коэффициент преломления ДРС определяем из выражения $n = \alpha n_c + (1 - \alpha)n_{\text{ВВ}}$, где n_c – коэффициент преломления связки, $n_{\text{ВВ}}$ – ВВ, α – концентрация связки.

Рассмотрим случай, когда рассеивающая среда (образец ВВ) контактирует с воздухом или вакуумом. Если угол падения после i -того акта рассеяния θ_i удовлетворяет условию $\sin \theta_i > (1/n)$, а координата z' точки M' (см. рис. 5) превышает координату границы раздела z_N , то есть $z' > z_N$, то наблюдается полное внутреннее отражение. В этом случае фотон возвращается в ДРС, причем, новое направление движения определяется углами $\theta_{i+1} = \pi - \theta_i$ и $\phi_{i+1} = \phi_i$. В этом случае координаты точки M определяются следующим образом:

$$\begin{aligned} z_{i+1} &= 2z_N - z', \\ x_{i+1} &= x_i, \\ y_{i+1} &= y_i. \end{aligned} \quad (13)$$

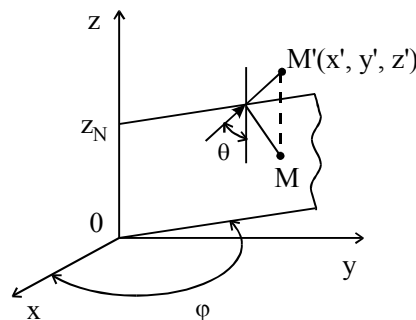


Рис. 5 Иллюстрация выхода фотона из рассеивающей среды

Если $\sin \theta_i < (1/n)$, то часть фотонов отразится от поверхности ВВ, а другая часть уйдет в окружающую среду. В этом случае коэффициент отражения, а значит и вероятность попадания фотона в точку M , определяются по формулам Френеля (6), (7), в которых делается замена $n_1 \leftrightarrow n_2$.

Если плоскость z_N контактирует с отражающей поверхностью (коэффициент отражения R_N), то расчет производится по тем же формулам (13) (14), однако, вероятность попадания фотона в точку M определяется коэффициентом отражения R_N . Если выполняется условие $\sin \theta_i = 1/n$, то в этом случае дальнейшая "судьба" фотона не прослеживается.

2.4. Осреднение траекторий

Для расчета освещенности необходимо знать распределение фотонной плотности в образце. Пространство, занятое образцом (рассеивающей средой), разбивается на ячейки объемом τ^3 плоскостями

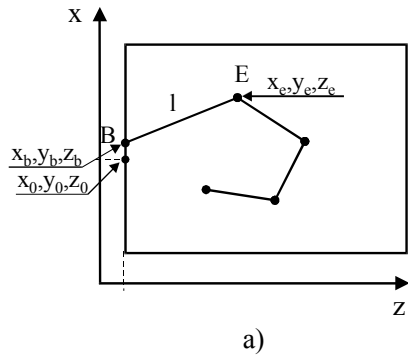
$$\begin{aligned} x &= s \cdot \tau; \\ y &= c \cdot \tau; \\ z &= \ell \cdot \tau; \end{aligned} \quad (14)$$

где (s, c, ℓ) – набор целых чисел (положительных и отрицательных), которые задают расположение ячейки в пространстве.

Осреднение траекторий осуществляем путем подсчета количества фотонов, прошедших через

ячейки области наблюдения. Область наблюдения – это выделенная часть рассеивающей среды, в которой фиксируется прохождение фотонов. Каждой ячейке ставится в соответствие элемент трехмерной матрицы (массива), в котором хранится число фотонов, побывавших в этой ячейке. Числа s , c , ℓ являются индексами элементов массива. Связь координат x , y , z какой-либо точки пространства с индексами s , c , ℓ задается формулами:

$$\begin{aligned} s &= [(x-x_0)/\tau]; \\ c &= [(y-y_0)/\tau]; \\ \ell &= [(z-z_0)/\tau]; \end{aligned} \quad (15)$$



где x_0 , y_0 , z_0 – координаты точки, относительно которой производится разбиение области наблюдения на ячейки (рис. 6). Квадратные скобки означают целую часть числа, причем, если значение в скобках меньше нуля, то целую часть уменьшаем на единицу.

Траекторией будем считать отрезок прямой между двумя точками B и E , равный длине свободного пробега фотона l . Полный путь движения фотона, от момента входа в ДРС до поглощения, либо выхода из ДРС, состоит из нескольких траекторий типа BE и представляет собой ломаную линию (рис. 6, а).

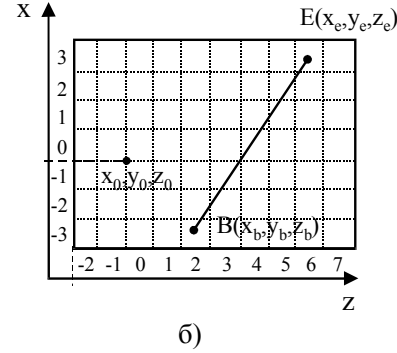


Рис. 6

Обозначим начало траектории точкой $B(x_b, y_b, z_b)$, а конец траектории точкой $E(x_e, y_e, z_e)$. Подставив эти координаты в формулы (15), определяем индексы элементарных объемов s_b , c_b , ℓ_b и s_e , c_e , ℓ_e , в которых находятся эти точки. Сравнивая между собой длины проекций траектории на оси координат, упорядочиваем их по убыванию. Допустим, что для траектории BE (рис. 6 б) имеет место следующее условие:

$$|\Delta y| > |\Delta x| > |\Delta z|, \quad (17)$$

где Δy , Δx , Δz определяются по формулам

$$\begin{aligned} \Delta x &= x_e - x_b, \\ \Delta y &= y_e - y_b, \\ \Delta z &= z_e - z_b. \end{aligned}$$

Разделив (17) на τ получим

$$|\Delta y|/\tau > |\Delta x|/\tau > |\Delta z|/\tau. \quad (16)$$

Отсюда видно, что вдоль оси x траектория пересекает большее количество элементарных объемов, чем вдоль z , а вдоль оси y большее, чем вдоль x .

Разобьем траекторию BE на отрезки таким образом, чтобы их концы принадлежали плоскостям $z_i = (\ell_b + i) \cdot \tau$, $i = 1 \dots n-1$, где $n = |\ell_e - \ell_b|$. Таким образом, каждый отрезок локализован в слое, номер которого $\ell_b + i$. На этом этапе мы определяем один из индексов элемента массива для регистрации фотона.

Запишем уравнение прямой проходящей через две точки B и E [2727]:

$$\frac{x - x_b}{\Delta x} = \frac{y - y_b}{\Delta y} = \frac{z - z_b}{\Delta z}, \quad (17)$$

Разрешаем уравнение (17) относительно z и, подставив $z = z_i$, получаем координаты точек, являющихся концами выше определенных отрезков

$$x_i = \frac{z_i - z_b}{\Delta z} \Delta x + x_b, \quad (18)$$

$$y_i = \frac{z_i - z_b}{\Delta z} \Delta y + y_b.$$

Длины проекций отрезков на ось z равны τ , кроме первого и последнего, так как вероятность попадания точек начала и конца траектории на плоскости (14) очень мала. Обозначим проекции отрезков траектории локализованных в слоях ℓ_b , $\ell_b + i$ на оси координат $\Delta_i x = x_{i+1} - x_i$, $\Delta_i y = y_{i+1} - y_i$, $\Delta_i z = z_{i+1} - z_i$, где $i = 1, \dots, n-1$. Неравенство (16) справедливо и для отрезков траектории BE . Подставим $\Delta_i x$, $\Delta_i y$, $|\Delta_i z| = \tau$ в (16). Получим

$$|\Delta_i y|/\tau > |\Delta_i x|/\tau > 1. \quad (19)$$

Из последнего неравенства видно, что в пределах одного слоя отрезки пересекают несколько строк элементарных объемов по оси x . Поэтому, аналогично предыдущему этапу, разбиваем каждый отрезок в пределах слоя на более мелкие отрезки плоскостями $x_j = (s_b + j) \cdot \tau$, $j = 1 \dots k-1$, $k = |s_e - s_b|$ таким образом, чтобы каждый был локализован в строке $s_b + j$. На этом этапе определяем второй индекс (в нашем случае s).

Координаты концов отрезков, локализованных в строке, определяем, разрешив уравнение (17) относительно x и подставив $x = x_j$.

$$y_j = \frac{x_j - x_b}{\Delta x} \Delta y + y_b,$$

$$z_j = \frac{x_j - x_b}{\Delta x} \Delta z + z_b.$$

Так как $|\Delta_j x| = |x_{j+1} - x_j| = \tau$, то, из (16) следует $|\Delta_j y|/\tau > 1$.

Таким образом, отрезки пересекают несколько столбцов вдоль оси y . Номера столбцов, в которых

находятся концы отрезков, определяются подстановкой значений u_j в формулу (15). Обозначим их c'_b и c'_e .

Итак, траектория разбилась на отрезки, локализованные в ряду ячеек расположенных в определенном слое. Увеличив на единицу значения соответствующих элементов массива, фиксируем прохождение фотона через эти ячейки.

В результате осреднения траекторий, в каждом элементе массива записывается количество фотонов. Индексы массива однозначно связаны формулами (14), (15) с образцом, что позволяет фиксировать траектории фотонов побывавших в области наблюдения. Эта информация позволяет рассчитывать пространственную освещенность в ДРС.

2.5. Краткое описание компьютерной программы

Компьютерная программа написана на языке программирования Pascal. Она состоит из управляющей программы DRK и трех подключающихся модулей TP_VAR, EnIn и Tr_res. В модуле TP_VAR описаны типы и переменные, являющиеся общими (глобальными) для всех модулей. В модуле EnIn находятся процедуры и функции, обеспечивающие ввод данных из файла Orig_1.dat (по умолчанию), инициализацию глобальных переменных и расчеты по формулам выше описанной математической модели. В модуле Tr_res реализована процедура осреднения траекторий, процедуры и функции для расчета освещенности и сохранения результатов в текстовом формате (по умолчанию в файле Results.dat) для последующей обработки.

Чтобы сохранить результаты в файле с отличным от заданного в программе именем, необходимо его задать в командной строке, при запуске управляющей программы, как параметр. В командной строке можно также задать имя файла данных. Для этого при запуске необходимо задать два параметра, первый из которых – это имя файла данных,

а второй – имя файла результатов.

Управляющая программа DRK рассчитывает траекторию фотона в полубесконечном слое диффузно-рассеивающей среды, освещенность в среде и коэффициент диффузного отражения.

Алгоритм работы управляющей программы иллюстрируется схемой, представленной на рис. 7.

2.6. Результаты расчета освещенности в образцах ВВ

Приведем результаты расчетов пространственной освещенности во взрывчатых веществах, используя разработанный метод имитационного моделирования процесса распространения излучения – метод Монте-Карло.

Прежде всего, необходимо было проверить правильность работы программы расчета путем сравнения получаемых результатов с известными, а именно, с результатами работы [24], в которой также использовался метод Монте-Карло. Так как оптические свойства исследуемых нами ВС и азида свинца близки, то краевые эффекты (зависимость плотности энергии инициирования от диаметра пятна) перестают сказываться при $d \sim 100\tau \sim 1\text{ см}$ [24]. Отсюда следует, что $\tau \sim 10^{-2}\text{ см}$. Здесь $\tau = 1/(\alpha + \beta)$ – средняя длина свободного пробега, α и β – показатели поглощения и рассеяния элементарного объема ДРС. Расчеты проведены для следующих значений коэффициента выживаемости фотона

$$\Lambda = \beta/(\alpha + \beta) = 0,999, 0,99, 0,9, 0,8.$$

Для этих значений Λ и τ величины α и β соответственно равны:

$$\beta(\text{см}^{-1}) = 99,9, 99, 90, 80;$$

$$\alpha(\text{см}^{-1}) = 0,1, 1, 10, 20.$$

Коэффициенты преломления окружающей среды и ДРС в первом варианте примем равными $n_1 = 1, n_2 = 1$, во втором – $n_1 = 1, n_2 = 1,5$, то есть относительный показатель преломления $n = n_2/n_1$ равен $n = 1$ и $n = 1,5$ соответственно. Индикатриса рассеяния сферическая ($\chi = 1$) и вытянутая ($\chi = 1 + \mu$).

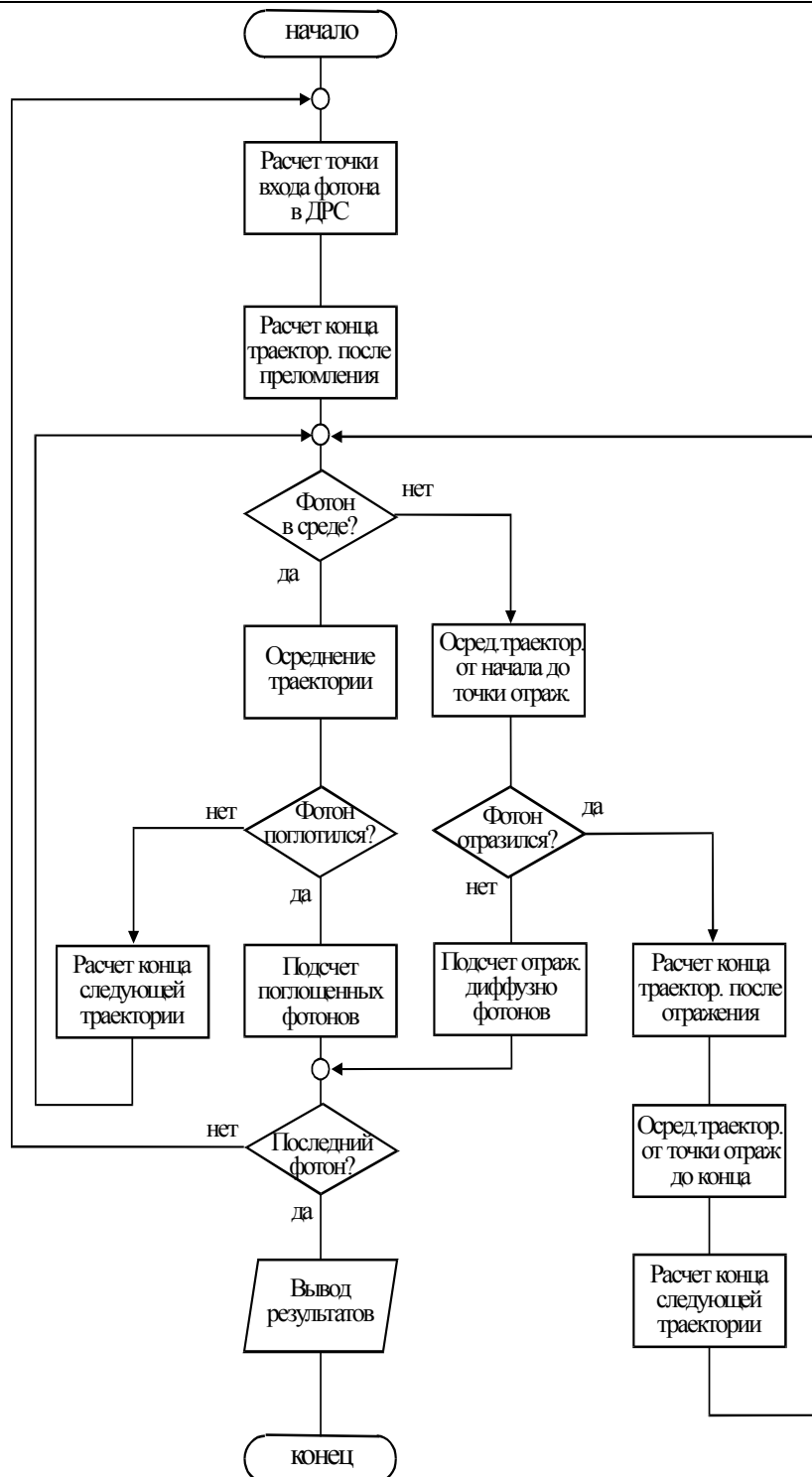


Рис. 7 Блок-схема управляющей программы DRK

Проведем расчеты коэффициента диффузного отражения полубесконечного слоя ДРС, освещаемого широким Гауссовым пучком, ограниченным диафрагмой по уровню 0,8. Из (2) следует, что параметр Гаусса $\sigma = 0,746$ см.

В расчетах прослеживалась судьба $N_0 = 10^4 - 10^5$ фотонов (прошедших через диафрагму) с последующим статистическим усреднением результатов.

Коэффициент диффузного отражения – это отношение числа фотонов, покинувших ДРС за счет френелевского отражения и рассеяния в объеме, к полному числу фотонов, прошедших через границу раздела сред. Рассматривается нормальное падение лазерного луча ($\theta = 0$).

Таблица 1

Коэффициенты отражения плоского рассеивающего слоя

Λ	χ=1		χ=1+μ	
	МК[2]	МК ₁	МК[2]	МК ₁
	n=1			
0,999	0,898	0,931	0,890	0,901
0,99	,732	0,795	0,720	0,726
0,9	0,398	0,476	0,279	0,357
0,8	0,284	0,342	0,199	0,232
	n=1,5			
	0,999	0,827	0,851	0,811
	0,99	0,604	0,620	0,522
	0,9	0,258	0,289	0,206
	0,8	0,172	0,189	0,107

Здесь МК₁ – наши результаты.

Из таблицы 1 видно, что полученные нами результаты удовлетворительно согласуются с данными работы [24]. Некоторое наблюдаемое несоответствие (в основном при χ=1, n=1), по-видимому, связано с различием применяемых алгоритмов моделирования. Кроме того, в работе [24] рассматривались лазерные пучки с прямоугольным профилем распределения плотности энергии, а мы рассматривали гауссовы пучки, ограниченные диафрагмой.

Как было указано выше, инициирование высокочувствительных взрывчатых веществ в значительной степени зависит от объёмной освещённости вещества. Поскольку поглощение световой энергии в каждой ячейке образца пропорционально пространственной освещённости, последняя принималась за основную характеристику светового поля. Точнее говоря, в качестве характеристики примем отношение пространственной освещённости $E_0(x,y,z)$ к поверхностной освещённости в центре пучка $E(0)$

$$F = \frac{E_0(r)}{E(0)}.$$

В терминах модели Монте-Карло $E(0)=n(0) \cdot hv$, где hv – энергия фотона, $n(0)$ – плотность потока частиц в центре пучка, определяемая формулой (3).

Пространственная освещённость, по определению, – это плотность потока энергии, попадающей со всех сторон в элементарный объём прозрачной среды.

$$E_0 = \int_{4\pi} I d\Omega,$$

где I – интенсивность излучения (плотность потока световой энергии в телесном угле $d\Omega$).

В терминах модели Монте-Карло $I=n \cdot hv$, где n – плотность потока фотонов в единичном телесном угле $d\Omega$. В случае изотропного светового поля

$$E_0(r)=4\pi \cdot n(r) \cdot hv. \quad (20)$$

При расчетах использовались элементарные объёмы в виде куба τ^3 . Поэтому величина E_0 приближенно определялась по формуле

$$E_0 = \sum_{i=1}^6 \frac{N_i \cdot hv}{\tau^2} = \frac{N \cdot hv}{\tau^2}. \quad (21)$$

где N_i – поток фотонов, попадающих в элементарный объём через i -ю грань, N – полный поток фотонов.

Для изотропного светового поля $N_i/\tau^2=n(r)$, поэтому из (21) следует, что $E_0 = 6 \cdot n(r) \cdot hv$. Таким образом, приближенное вычисление пространственной освещённости (21) более, чем в 2 раза занижает результат (20). В случае анизотропии поля излучения различие в результатах будет меньшим.

Таким образом, в качестве характеристики светового поля ДРС принята величина

$$F = \frac{E_0}{E(0)} = \frac{N(r)}{\tau^2 n(0)}.$$

Расчет пространственной освещённости выполним при таких условиях:

$$\tau = 10^{-2} \text{ см}, \quad n = 1,5, \quad \chi = 1;$$

$$\Lambda = 0,999, \quad 0,99;$$

$$\rho_g = 0,851, \quad 0,620;$$

$$\alpha(\text{см}^{-1})=0,1, \quad 1;$$

$$\beta(\text{см}^{-1}) = 99,9, \quad 99.$$

Относительный радиус пучка выберем равным $r_0/\tau = 2, 10, 20, 30, 50$ ($r_0(\text{см}) = 2 \cdot 10^{-2}, 10^{-1}, 2 \cdot 10^{-1}, 3 \cdot 10^{-1}, 5 \cdot 10^{-1}$). Так как мы используем лазерные пучки, ограниченные диафрагмой по уровню интенсивности 0,8, то для данных значений r_0/τ параметр Гаусса, в соответствии с формулой (2), равен: $\sigma(\text{см}^{-1}) = 2,99 \cdot 10^{-2}, 1,49 \cdot 10^{-1}, 2,98 \cdot 10^{-1}, 4,49 \cdot 10^{-1}, 7,78 \cdot 10^{-1}$.

На рис. 8 показано распределение пространственной освещённости по глубине рассеивающего слоя для различных значений размера лазерного пучка (в единицах r_0/τ).

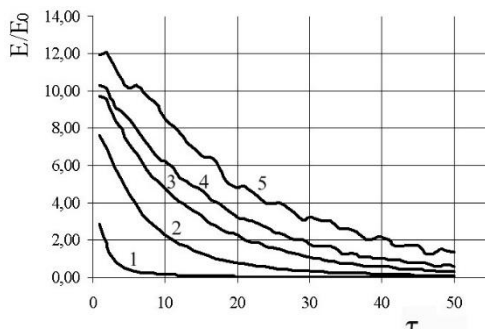


Рис. 8 Зависимость пространственной освещенности от глубины ДРС и от радиуса лазерного пучка: 1 – $r = 2\tau$; 2 – $r = 10\tau$; 3 – $r = 20\tau$; 4 – $r = 30\tau$; 5 – $r = 50\tau$

Из рис. 8 видно, что максимум освещенности возрастает при увеличении диаметра лазерного пучка и смещается вглубь ДРС. Однако рост прекращается при достижении определенного значения (в данном случае $\tau_0/\tau \sim 50$), то есть, при инициировании ВВ широкими пучками краевые эффекты пропадают. Все это является следствием многократного рассеяния излучения в ДРС, что наблюдается для сред с высоким коэффициентом рассеяния и низким коэффициентом поглощения. В глубинном режиме распределение освещенности близко к бугеровскому.

Зависимость максимума F от τ_0/τ согласуется с экспериментально наблюдаемым размерным эффектом (зависимостью чувствительности ВВ от диаметра лазерного пучка).

В описанных ниже экспериментах взрывчатые составы представляли собой смесь ВВ и связующего материала. В качестве связки использовался полиметилметакрилат (оргстекло), обладающий очень малым показателем поглощения $\alpha_c \sim 10^{-3}-10^{-4}$ см, поэтому поглощением лазерного излучения в таком материале можно пренебречь. Следовательно, при увеличении концентрации связки сни-

жается как показатель поглощения ВС, так и коэффициент рассеяния за счет уменьшения содержания рассеивающих центров (кристаллов ВВ и микрон неоднородностей) в единице объема.

Так как для исследованных нами взрывчатых составов $\alpha < \beta$, то увеличение концентрации оргстекла практически не влияет на коэффициент выживаемости, но существенно увеличивает длину свободного пробега. Все это приводит к значительному перераспределению объемной освещенности ДРС.

Выполним расчеты при следующих характеристиках ДРС: $\alpha = 0,1$ см $^{-1}$, $\beta = 90$ см $^{-1}$ и $\alpha = 0,01$ см $^{-1}$, $\beta = 30$ см $^{-1}$.

Для этих пар α и β , Λ и τ соответственно равны: $\Lambda = 0,9989$, $\tau = 1,1 \cdot 10^{-2}$ см, $\Lambda = 0,9996$, $\tau = 3,33 \cdot 10^{-2}$ см. Коэффициенты выживаемости отличаются на 0,07%, а длина свободного пробега – в 3 раза.

На рис. 9 показано распределение освещенности внутри объема ДРС для этих двух случаев при $r = 0,1$ и $0,3$ см.

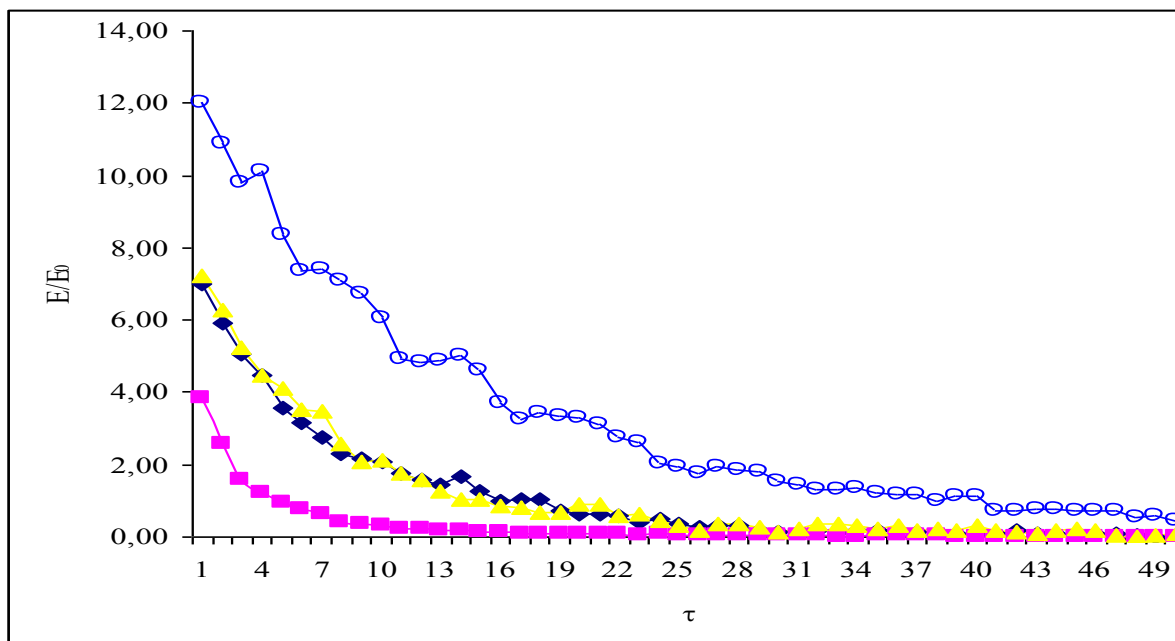


Рис. 9 Освещенность в объеме ДРС по оси лазерного пучка:

- ◆ – $r = 0,1$ см (9τ), $\tau = 1,1 \cdot 10^{-2}$ см, $\Lambda = 0,9989$, $\rho_\infty = 0,780$;
- – $r = 0,1$ см (3τ), $\tau = 3,33 \cdot 10^{-2}$ см, $\Lambda = 0,9996$, $\rho_\infty = 0,871$;
- ▲ – $r = 0,3$ см (9τ), $\tau = 3,33 \cdot 10^{-2}$ см, $\Lambda = 0,9996$, $\rho_\infty = 0,875$;
- – $r = 0,3$ см (30τ), $\tau = 1,1 \cdot 10^{-2}$ см, $\Lambda = 0,9989$, $\rho_\infty = 0,786$

Сравнивая результаты на рис. 8 и 9 можно сказать, что характер зависимостей существенно зависит от соотношения между радиусом пучка r и средней длиной свободного пробега τ , то есть от значения r/τ . В расчетах также получены значения величины $F \approx 2 \div 12$, что согласуется с результатами работ [24, 25]. Такое увеличение пространственной освещенности внутри слоя ВВ может объяснить результаты низкопорогового зажигания, что, как указывалось выше, и было сделано авторами работ [24, 25]. Однако, это имеет место для чистых образцов. Наличие поглощающих излучение примесей и неоднородностей в веществе снижает длину свободного пробега фотона и соответственно уменьшает отношение освещенностей до $2 \div 2,5$ и ниже, что отвергает чисто тепловой механизм зажигания. Однако этот результат не противоречит гипотезе сдвиговых деформаций и, говорит в пользу того, что неоднородности оказывают влияние на процесс инициирования. Но зависимость чувствительности от количества неоднородностей не установлена. Кроме того, не следует забывать о том, что мы исследовали полубесконечный слой ДРС. При рассмотрении ограниченного слоя возникают граничные эффекты, которые могут уменьшить значение F . Существенное влияние на проникновение света в ДРС оказывает шероховатость поверхности. Структура рассеянного излучения внутри слоя определяется показателями поглощения и рассеяния и индикатрисой рассеяния. Эти параметры зависят от спектра излучения, а также от поляризации. Поэтому $\Lambda < 0,999$, что ведет к снижению максимума F . Кроме указанных факторов на снижение F могут влиять интерференционные эффекты, связанные с прохождением через данную точку пространства фотонов, имеющих сдвиг фаз и частично или полностью гасящих друг друга. Таким образом, правильная физическая интерпретация явления низкопорогового зажигания взрывчатых веществ и составов невозможна без учета процессов рассеяния фотонов в этих материалах.

3. Выводы

1. Результаты численного моделирования использовались при изготовлении лабораторных образцов оптического детонатора [28] и при исследованиях по срабатыванию оптических детонаторов при массовых взрывах. Использовались светочувствительные взрывчатые композиты [12] в ряде новых методик формирования плоских детонационных волн и применения их в процессах ударно-волнового синтеза алмаза [29, 30], в оценке условий безопасности после взрыва метана в подземных горных выработках [31], в экспериментальной геологии [32] и в экспериментальном моделировании ядерных реакций в кумулятивных потоках [33]. Разработана принципиально новая методика формирования сходящихся цилиндрических детонационных волн [34]. С использованием лазерного инициирования проводились работы в области упрочнения металлов [35], сварки взрывом тонкостенных труб теплообменных аппаратов с использованием лазерных микродетонаторов [36].

2. Иницирование высокочувствительных взрывчатых веществ и взрывчатых составов не может быть объяснено на основе представлений о

многократном увеличении объемной освещенности внутри ДРС относительно поверхностной, так как такое увеличение неосуществимо. Однако световой режим в ДРС является одним из определяющих факторов зажигания ВВ импульсом ОКГ.

3. Коэффициент диффузного отражения ДРС в основном зависит от коэффициента выживаемости фотона и показателя преломления.

4. Для каждой ДРС существует предельное значение радиуса лазерного пучка, начиная с которого пространственная освещенность не изменяется при увеличении r .

5. Показано, что при увеличении в образцах ВС концентрации связки глубина слоя материала с высокими значениями освещенности растет. Причем, скорость роста обратно пропорциональна радиусу пучка. Эта закономерность хорошо коррелирует с наблюдаемой экспериментальной зависимостью чувствительности ВВ от концентрации связки [6, 36, 37]. Так, в случае инициирования ВС2 лазерным пучком диаметром 1,5 мм чувствительность увеличилась, приблизительно, в 2 раза при увеличении концентрации с 10% до 20–30%, в то время как для пучка диаметром 4,5 мм рост чувствительности составил величину ~13%.

Список литературы:

1. Чернай А.В., Соболев В.В., Студинский Н.М., Гуменик И.Л. О системе оптического инициирования скважинных зарядов взрывчатых веществ // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 1995. – №1. – С.47-49.
2. Чернай А.В., Соболев В.В., Студинский Н.М. О перспективе разработки оптической системы инициирования зарядов ВВ // *Высокоэнергетическая обработка материалов*. Т.1. — Днепропетровск: ГТАУ, 1995. – С.38-43.
3. Sobolev V., Chernay A., Studinski N. OPSIN – a new system of blast-hole change blasting in explosives // *5-th International symposium on mine planning and equipment + selection*. San Paulo. – Brazil, 1996. – P. 441-443.
4. Соболев В.В., Чернай А.В., Кашуба О.И. Нова оптическа система за иницииране на сондажни взривни заряды // *Минно дело и геология*. – 1996. – №9. – С. 16-18 (Болгария).
5. Бриш А.А., Галлеев И.А., Зайцев Б.Н. Возбуждение детонации конденсированных ВВ излучением оптического квантового генератора // *Физика горения и взрыва*. – 1966. – №3. – С.132.
6. Чернай А.В., Соболев В.В. К вопросу о механизме зажигания взрывчатых материалов лазерным моноимпульсом // *Физика и техника высоких давлений*. – 1994. – № 2. – С. 111 – 115.
7. Chernai, A.V., Sobolev, V.V., Ilyushin, M.A., Zhitnev, N.E., Petrova, N.A. On the mechanism of ignition of energetic materials by a laser pulse // *Chem. Phys. Reports*. – 1996. – Vol.15. № 3. – P. 457 – 462.
8. Chernai, A.V., Sobolev, V.V., Chernaj, V.A., Ilyushin, M.A., Dlugashek, A. Laser initiation of charges on the basis of di-(3-hydrazino-4-amino-1,2,3-triazol)-copper (II) perchlorate // *Fizika Goreniya i Vzryva*. – 2003. – No. 3. – 105-110.
9. Chernai, A.V., Sobolev, V.V., Chernaj, V.A., Ilyushin, M.A., Dlugashek, A. Laser ignition of explosive

compositions based on di-(3-hydrazino-4-amino-1,2,3-triazole)-copper(II) perchlorate // *Combustion, Explosion and Shock Waves*. – 2003. – № 3. – С. 335-339.

10. Чернай А.В., Соболев В.В., Илюшин М.А., Житник Н.Е. О методе получения механических импульсов нагружения, основанном на лазерном подрыве покрытий из взрывчатых составов // *Физика горения и взрыва*. – 1994. – № 2. – С. 106–111.

11. Chernai, A.V., Sobolev, V.V., Ilyushin, M.A., Zhitnik, N.E. (1994). Generating mechanical pulses by the laser blasting of explosive coating // *Combustion, Explosion, and Shock Waves*. – 1994. – № 2. – С. 239-242.

12. Ilyushin M., Shugaley I., Sudarikov A. High-energy metal complexes: synthesis, properties, applications. – Saarbrücken: Lap Lambert academic publishing GmbH&CO.KG. – 2017, 268 p.

13. Боуден Ф, Иоффе А. Быстрые реакции в твердых телах. – М: ИЛ, 1962. – 244 с.

14. Карабанов Ю.Ф., Боболев В.К. Зажигание инициирующих взрывчатых веществ импульсным лазерным излучением // *Доклады АН СССР*. – 1981. – Т. 256. № 5. – С. 1152–1155.

15. Александров Е.И., Вознюк А.Г. Иницирование азидов свинца лазерным излучением // *Физика горения и взрыва*. – 1978. – № 4. – С. 86–91.

16. Александров Е.И. Ципилев В.П. Исследование влияния длительности возбуждающего импульса на чувствительность азидов свинца к действию лазерного излучения // *Физика горения и взрыва*. – 1984. – № 6. – С. 104–109.

17. Hagan J.T., Chaundhri M.M. Low energy Lazer initiation of single crys. of –lead azide // *J. Mat. Sci.* – 1981. – № 9. – P. 2457–2466.

18. Чернай А.В., Кучугурный Ю.П. О поглощении света микровключениями в азиде свинца / *Ин-т техн. мех. АН УССР*. – Днепропетровск, 1986. – 12 с. – Деп. в ВИНТИ, № 7571 – В86.

19. Чернай А.В., Соболев В.В., Чернай В.А., Илюшин М.А., Бунчук Ю.П. Зажигание взрывчатых веществ импульсным лазерным излучением // *Физика импульсной обработки материалов*. – Днепропетровск: Арт-ПРЕСС. – 2003, С. 267-314.

20. Roth J. Initiation of Lead Azide by High-Intensity Light // *The Journal of Chemical Physics*. – 1964. – V. 41, № 7. – С. 1929.

21. Александров Е.И., Ципилев В.П. Исследование размерного эффекта при лазерном инициировании прессованного азидов свинца. Влияние распределения световой энергии на поверхности ВВ на критические световые потоки // *Физика горения и взрыва*. – 1983. – Т. 19, № 1. – С. 78 – 80.

22. Альтшулер Л.В. Применение ударных волн в физике высоких давлений // *Успехи физических наук*. – 1965. – Т. 65. – № 5. – С. 197–258.

23. Иванов А.П. Оптика рассеивающих сред. – Минск: Наука и техника, 1969. – 592 с.

24. Александров Е.И., Вознюк А.Г., Ципилев В.П. Влияние поглощающих примесей на

зажигание ВВ лазерным излучением // *Физика горения и взрыва*. – 1989. – № 1. – С. 3–9.

25. Александров Е.И., Ципилев В.П. Особенности светового режима в объеме полубесконечного слоя ДРС при освещении направленным пучком конечной апертуры // *Известия вузов. Физика*. – 1988. – № 10. – С. 23 – 29.

26. Ландсберг Г.С. Оптика. – М.: Наука, 1976. – 926 с

27. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1968. – 232 с.

28. Илюшин М.А., Соболев В.В., Чернай В.А. Иницирующие взрывчатые вещества и составы в оптических системах инициирования пиропредстав. *Науковий вісник НГА України*. – 2001. – № 1. – С. 73-76.

29. Sobolev, V.V., Gubenko, S.I., Rudakov D.V., Kyrychenko O.L., Balakin O.O. Influence of mechanical and thermal treatments on microstructural transformations in cast irons and properties of synthesized diamond crystals // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. – 2020. – № 4. – P. 53-62. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-4/053>.

30. Sobolev V.V., Kovrov O.S., Nalisko M.M., Bilan N.V., Tereshkova O.A. (2021). Compound physical and mechanical effects stimulating metastable diamond formation // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. – 2021. – № 4. С. 47-55; <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-4/047>.

31. Mykola Nalisko, Valerii Sobolev, Dmytro Rudakov, and Nataliia Bilan. Assessing safety conditions in underground excavations after a methane-air mixture explosion // *E3S Web of Conferences* 123, 0 0 (2019) *Ukrainian School of Mining Engineering*, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912301008>

32. Sobolev V. V., Bilan N.V. Physical conditions of the 'light' core formation and thermonuclear heat source deep inside the earth. // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. – 2018. – № 5. – С. 13-23. <https://doi.org/10.29202/nvngu/2018-5/1>

33. Sobolev V.V., Hapiev S.V., Skobenko O.V., Kulivar V.V., Kurliak A.V. On the mechanism of ionization of atoms at f compression of a substance converging by front of the shock wave // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. – 2022. – № 3. – С. 57-66. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-3/057>

34. Sobolev V.V., Skobenko O.V., Usyk I.I., Kulivar V.V., Kurliak A.V. Formation of converging cylindrical detonation front // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. – 2021. – № 6. – С. 49-56. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-6/049>.

35. Чернай А.В., Соболев В.В., Чернай В.А. Применение лазерного метода инициирования взрывчатых веществ для упрочнения металлов взрывом // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2000. – № 8 – 9. – С. 379 – 381.

36. Чернай В.А., Бунчук Ю.П., Пахомов С.Н. Сварка труб теплообменников с помощью оптического инициирования зарядов // *Сб. науч. тр. НГУ*. – Днепропетровск: РИК НГУ. – 2003. – № 18. – С. 56–62.

THEORETICAL ASPECTS OF TWO-PHOTON CHARGE TRANSFER PROCESSES IN HOMOGENEOUS CONDENSED SYSTEMS

Machavariani M.,

Ph.D., Leader Sci. Work. R.Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry, Tbilisi State University. Mindeli str. 11, 0186, Tbilisi, Georgia

Marsagishvili T.

Dr.Sci., Ph.D., Head of Scientific Council, Head of Labor., R.Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry, Tbilisi State University. Mindeli str. 11, 0186, Tbilisi, Georgia

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10381297>

Abstract

The paper presents theoretical models for two-photon processes occurring in homogeneous condensed systems with polyatomic impurity particles. Theoretical calculations were carried out mainly for resonance processes, which make the main contribution to the two-photon processes of absorption and emission of photons. The calculation of the double differential cross section of the processes was carried out using the apparatus of Green's functions of polarization operators of a condensed medium.

Analytical expressions for the kinetic parameters of two-photon processes in condensed systems are obtained. Numerical calculations can be carried out for various model systems.

1. System model

When studying complex condensed systems, systematic research is of great importance - a variety of methods for studying complex processes that can occur in the system under study. Optical research methods are widely used because they are well-tested and relatively easily accessible methods. At the same time, a detailed study of complex condensed systems requires an increasingly wide range of methods, in particular from the point of view of the use of optical methods too.

Of great interest is the use of two-photon methods for research [1 – 24], in which the system can be irradiated with photons at a certain frequency, and the analysis of the irradiation results takes place in a wide range of optical frequencies.

We write the probability of an elementary act of the phototransfer process of a condensed system with impurity particles on which a photon is absorbed during the transfer process in the form:

$$dW^{(2)} = 2\pi \sum_{n\{N_{k\sigma}\}} \sum_{l\{N'_{k\sigma}\}} \exp[\beta(F_i^0 - E_{in}^0)] \Phi_i(\{N_{k\sigma}\}) \times \left| \sum_{d,m\{N''_{k\sigma}\}} \frac{\langle l, f, \{N_{k\sigma}\} | V | m, d, \{N''_{k\sigma}\} \rangle \langle m, d, \{N''_{k\sigma}\} | V | n, i, \{N_{k\sigma}\} \rangle}{E_{in} - E_{dm}} \right|^2 \delta(E_{in} - E_{fl}) \quad (1)$$

Where E_{in} , E_{dm} and E_{fl} are the energy spectra of the initial, intermediate and final states, respectively; n , m , and l are sets of quantum numbers that determine the state of the system (except electronic) in the initial, intermediate and final states, respectively; $N_{k\sigma}$ and $N'_{k\sigma}$ are sets of occupation numbers of photons in the initial and final states, $\Phi_i(\{N_{k\sigma}\})$ is the distribution function of photons in the initial state, E_{in}^0 is free energy of the reactants and the medium in the initial state.

It is easier to carry out further calculations under the assumption that during the process the system absorbs one photon with frequency ω_k and emits one photon with frequency $\omega_{k'}$. In this case

$$E_{in} = E_{in}^0 + \omega_k; E_{fl} = E_{fl}^0 + \omega_{k'} \quad (2)$$

Where E_{in}^0 , E_{fl}^0 are the energy spectra of the initial and final terms without photon energies, in units $\hbar = 1$. and the energy of the intermediate state of the system can take one of two values

$$E_{dm} = E_{dm}^0 \quad (3)$$

$$dW^{(2)} = 2\pi \sum_{k\sigma k'\sigma'} \sum_{nl} \exp[\beta(F_i^0 - E_{in}^0)] \cdot \Phi_i(\{N_{k\sigma}\}) \left| \int d\mathbf{r} d\mathbf{r}' e^{i(\mathbf{k}\mathbf{r} - \mathbf{k}'\mathbf{r}')} \sum_{dm} \left[\frac{(\mathbf{P}(\mathbf{r}')_{di} \mathbf{e}_{k\sigma'}) (\mathbf{P}(\mathbf{r})_{fd} \mathbf{e}_{k\sigma})}{E_{in}^0 - E_{dm}^0 - \omega_{k'\sigma'} + i\gamma} + \frac{(\mathbf{P}(\mathbf{r}')_{di} \mathbf{e}_{k\sigma'}) (\mathbf{P}(\mathbf{r})_{fd} \mathbf{e}_{k\sigma})}{E_{in}^0 - E_{dm}^0 + \omega_{k\sigma} + i\gamma} \right] \cdot \frac{2\pi}{V_0} \sqrt{\omega_{k\sigma} \omega_{k'\sigma'}} \sqrt{N_{k\sigma} (N_{k\sigma} + 1)} \right|^2 \delta(E_{in} - E_{fl} + \omega_{k\sigma} - \omega_{k'\sigma'}) \quad (7)$$

Here $(\mathbf{P}(\mathbf{r}')_{di} \mathbf{e}_{k\sigma'})$ and $(\mathbf{P}(\mathbf{r})_{fd} \mathbf{e}_{k\sigma})$ are the matrix elements of the polarization of transitions between the intermediate and initial and between the final and intermediate states. $\{N_{k\sigma}\}$ are sets of photon occupation numbers in the initial state.

We assume that in the process under consideration $\gamma \rightarrow 0$.

Where E_{dm}^0 is the energy spectrum of the intermediate state of the system without photon.

The interaction of particles with the electromagnetic field, leading to the process of charge phototransfer, can be represented in the form

$$V = - \int d\mathbf{r} \mathbf{P}(\mathbf{r}) \mathbf{E}(\mathbf{r}) \quad (5)$$

Where $\mathbf{P}(\mathbf{r})$ is polarization operator of reagent particles, $\mathbf{E}(\mathbf{r})$ is the operator of the electric field strength of photons.

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}) = i \sum_{k\sigma} (2\pi\omega_k/V)^{0.5} e_{k\sigma} (a_{k\sigma} \exp(i\mathbf{k}\mathbf{r}) - a_{k\sigma}^+ \exp(-i\mathbf{k}\mathbf{r})) \quad (6)$$

Here V is the periodicity of the system, $e_{k\sigma}$ - the unit polarization vector of photons with wave number k and polarization σ ($\sigma = 1, 2$), $a_{k\sigma}^+$ and $a_{k\sigma}$ are the operators of photon creation and annihilation, ω_k is the photon frequency.

As a result, for the probability of an elementary act of the charge phototransfer process we obtain:

If we assume that the wave vectors of the photons of the incident beam are distributed in the interval from $\mathbf{k}$ to $\mathbf{k} + \Delta\mathbf{k}$, and for the emitted photons are distributed in the interval from $\mathbf{k}'$ to $\mathbf{k}' + \Delta\mathbf{k}'$, then we obtain for the probability of an elemental act of the process.

2. Double differential process cross section.

Let us introduce the double differential cross section of the process (DDC) in the form

$$\frac{\Delta^2 W^{(2)}}{\Delta\omega_{k'}\Delta\Omega_{k'}} = \sum_{\sigma\sigma'} \sum_{nl} e^{\beta(F_i^0 - E_{in}^0)} \omega_{k'}^3 \omega_k I_{k\sigma} \delta(E_{in}^0 - E_{fl}^0 + \omega_k - \omega_{k'}) \left\{ \left| \sum_{dm} \frac{P^{*\sigma}(\mathbf{k})_{fd} P^{\sigma'}(\mathbf{k})_{di}}{E_{in}^0 - E_{dm}^0 - \omega_{k'} + i\gamma} \right|^2 + \left| \sum_{dm} \frac{P^{\sigma'}(\mathbf{k}')_{di} P^{*\sigma}(\mathbf{k})_{fd}}{E_{in}^0 - E_{dm}^0 + \omega_k + i\gamma} \right|^2 + \sum_{d,d',m,m'} \frac{P^{*\sigma}(\mathbf{k})_{fd} P^{\sigma'}(\mathbf{k})_{di} P^{*\sigma'}(\mathbf{k}')_{di} P^{\sigma}(\mathbf{k})_{fd}}{(E_{in}^0 - E_{dm}^0 - \omega_{k'} + i\gamma)(E_{in}^0 - E_{dm}^0 + \omega_k - i\gamma)} + \frac{P^{\sigma}(\mathbf{k})_{fd} P^{*\sigma}(\mathbf{k})_{di} P^{\sigma'}(\mathbf{k}')_{di} P^{\sigma}(\mathbf{k})_{fd}}{(E_{in}^0 - E_{dm}^0 - \omega_{k'} - i\gamma)(E_{in}^0 - E_{dm}^0 + \omega_k + i\gamma)} \right\} \quad (8)$$

Later on, we will consider only one (resonant) term of this relation (the rest can be studied by analogy):

$$\frac{\Delta^2 W^{(2)}}{\Delta\omega_{k'}\Delta\Omega_{k'}} = - \sum_{\sigma\sigma'} \sum_{nl} e^{\beta(F_i^0 - E_{in}^0)} \frac{\beta^3 \omega_{k'}^3 \omega_k}{2\pi} I_{k\sigma} \sum_{d,d',m,m'} P^{*\sigma'}(\mathbf{k}')_{id} P^{\sigma}(\mathbf{k})_{df} \cdot P^{\sigma}(\mathbf{k})_{fd'} P^{*\sigma'}(\mathbf{k}')_{d'i} \cdot \int_0^{i\infty} d\tau_1 \exp[\beta(E_{in}^0 - E_{dm}^0 - \omega_{k'} + i\gamma)\tau_1] \int_{-i\infty}^0 d\tau_2 \exp[\beta(E_{in}^0 - E_{d'm'}^0 - \omega_{k'} - i\gamma)\tau_2] \int_{-i\infty}^{\infty} d\theta \exp[\beta(E_{in}^0 - E_{fl}^0 + \omega_k - \omega_{k'} + \frac{i\gamma}{|\theta|})\theta] \quad (9)$$

Since E_{in}^0 , E_{dm}^0 , $E_{d'm'}^0$, E_{fl}^0 are the eigenvalues of the Hamiltonians of the initial H_i^0 , intermediate (H_d^0 and $H_{d'}^0$) and final H_f^0 states, the DDS can be represented as:

$$\frac{\Delta^2 W_R^2}{\Delta\omega_{k'}\Delta\Omega_{k'}} = \frac{\beta^3 \omega_{k'}^3 \omega_k}{2\pi} I_{k\sigma} \int_0^{i\infty} d\tau_1 \int_{-i\infty}^0 d\tau_2 \int_{-i\infty}^{\infty} d\theta e^{\beta F_i^0} \cdot Sp \left[e^{-\beta(1-\theta-\tau_1-\tau_2)H_i^0} P^{*\sigma'}(\mathbf{k}')_{di} e^{\tau_1 H_d^0} P^{\sigma}(\mathbf{k})_{df} e^{-\beta\theta H_f^0} P^{\sigma}(\mathbf{k})_{fd'} e^{-\beta\tau_2 H_{d'}^0} P^{*\sigma'}(\mathbf{k}')_{d'i} \right] \cdot e^{\beta[(\omega_k - \omega_{k'})\theta - \omega_{k'}(\tau_1 + \tau_2)]} \quad (10)$$

In the last formula, taking a spur is assumed along all coordinates of the system, except electronic ones.

For two-photon processes, it is possible to obtain correlation relations between thermal and corresponding photoprocesses of charge transfer. In this case, it will be the correlation relationship between the DDS and the parameters of the bridge reaction.

We write the probability of electron transfer in a bridging reaction as:

$$W_R^2 = -\beta^3 \int_0^{i\infty} d\tau_1 \int_{-i\infty}^0 d\tau_2 \int_{-i\infty}^{\infty} d\theta e^{\beta F_i^0} \cdot Sp \left[e^{-\beta(1-\theta-\tau_1-\tau_2)H_i^0} V_{id}^* e^{-\beta\tau_1 H_d^0} V_{df} e^{-\beta\theta H_f^0} V_{d'f} e^{-\beta\tau_2 H_{d'}^0} V_{id'}^* \right] \quad (11)$$

Where V_{di} are the matrix elements from the interaction between the intermediate and the initial state, similarly the remaining matrix elements in this formula.

3. Condon approximation for the double differential cross section of a process

In the Condon approximation, formula (11) can be represented as:

$$W_R^2 = -\beta^3 V_{id}^* V_{df} V_{d'f} V_{id'}^* \int_0^{i\infty} d\tau_1 \int_{-i\infty}^0 d\tau_2 \int_{-i\infty}^{\infty} d\theta e^{\beta F_i^0} \cdot Sp \left[e^{-\beta(1-\theta-\tau_1-\tau_2)H_i^0} e^{-\beta\tau_1 H_d^0} e^{-\beta\theta H_f^0} e^{-\beta\tau_2 H_{d'}^0} \right] \quad (12)$$

Similarly, for the Condon approximation, we represent the double differential cross section in the form

$$\frac{\Delta^2 W^{(2)}}{\Delta\omega_{k'}\Delta\Omega_{k'}} = \frac{\beta^3 \omega_{k'}^3 \omega_k}{2\pi} I_{k\sigma} P^{*\sigma'}(\mathbf{k}')_{id} P^{\sigma}(\mathbf{k})_{df} P^{\sigma}(\mathbf{k})_{fd'} P^{*\sigma'}(\mathbf{k}')_{d'i} \cdot \int_0^{i\infty} d\tau_1 \int_{-i\infty}^0 d\tau_2 \int_{-i\infty}^{\infty} d\theta e^{\beta F_i^0} \times Sp \left[e^{-\beta(1-\theta-\tau_1-\tau_2)H_i^0} e^{-\beta\tau_1 H_d^0} e^{-\beta\theta H_f^0} e^{-\beta\tau_2 H_{d'}^0} \right] \quad (13)$$

A comparison of the last two expressions allows us to establish a correlation between the DDS and the probability of a bridging reaction in the form:

$$\frac{\Delta^2 W_R^{(2)}}{\Delta\omega_{k'}\Delta\Omega_{k'}} = \frac{\omega_{k'}^3 \omega_k}{2\pi} I_{k\sigma} \frac{P^{*\sigma'}(\mathbf{k}')_{id} P^{\sigma}(\mathbf{k})_{df} P^{\sigma}(\mathbf{k})_{fd'} P^{*\sigma'}(\mathbf{k}')_{d'i}}{V_{id}^* V_{df} V_{d'f} V_{id'}^*} W_R^{(2)}(\Delta F_{fi} - \omega_k + \omega_{k'}, \Delta F_{di} - \omega_k) \quad (14)$$

Also of interest is the expression of the correlation relationship between the DDS and the two-particle temperature Green's function $G_{\sigma\sigma'}^{(2)}$ of the polarization operators of the system:

$$\frac{\Delta^2 W^{(2)}}{\Delta\omega_{k'}\Delta\Omega_{k'}} = \frac{\beta^3 \omega_{k'}^3 \omega_k I_{k\sigma}}{2\pi} \int_0^{i\infty} d\tau_1 \int_{-i\infty}^0 d\tau_2 \cdot \int_{-i\infty}^{\infty} d\theta e^{\beta\omega_k\theta - \beta\omega_{k'}(\theta + \tau_1 + \tau_2)} \cdot G_{\sigma\sigma'}^{(2)}(\mathbf{k}', \mathbf{k}, \mathbf{k}',; \tau_1 + \tau_2 + \theta, \tau_2 + \theta, \tau_2, 0) \quad (15)$$

where

$$G_{\sigma\sigma'}^{(2)}(\mathbf{k}', \mathbf{k}, \mathbf{k}'; \tau_1 + \tau_2 + \theta, \tau_2 + \theta, \tau_2, \theta) = -\langle T_{\tau} P^{*\sigma'}(\mathbf{k}'\tau_1 + \tau_2 + \theta)_{id} P^{\sigma}(\mathbf{k}'\tau_2 + \theta)_{df} \cdot P^{\sigma}(\mathbf{k}'\tau_2)_{df} P^{*\sigma'}(\mathbf{k}; 0)_{id'} \rangle_i \quad (16)$$

The above formulas are of interest for estimating the parameters of bridging reactions and two-photon processes. However, transfer processes in which one-photon charge transfer from the initial state to the intermediate state, and from the intermediate state to the final state, can be sequentially studied are of no less interest. We assume that during the transfer process only a reorganization of the medium, in which the reactant particles are located, occurs.

For simplicity of calculations, we will neglect the interaction of intramolecular vibrations with fluctuations in the polarization of the condensed medium. Similar model of the system corresponds to processes of electron scattering on large molecules or binuclear centers, in which 3 or 4 electron terms take part in the process. For simplicity, we will consider a process with three electron terms.

In this case, the DDS can be represented in the form

$$\frac{\Delta^2 W^{(2)}}{\Delta \omega_k \Delta \omega_{k'}} = \sum_{d\sigma\sigma'} \frac{\beta \omega_k I_{k\sigma} \omega_{k'}^3}{2\pi} |P(\mathbf{k})_{fd}|^2 |P(\mathbf{k})_{di}|^2 w(\omega_k, \omega_{k'}) \quad (17)$$

where function $w(\omega_k, \omega_{k'})$ has the form:

$$w(\omega_k, \omega_{k'}) = -i \int_0^{\infty} d\tau_1 \int_{-\infty}^0 d\tau_2 \int_{-\infty}^{\infty} d\theta e^{\beta \omega_k \theta - \beta(\tau_1 - \tau_2 + \theta) \omega_{k'} + i\beta(\tau_1 + \tau_2) \Gamma_{id}} e^{-i\beta \frac{\theta \Gamma_{if}}{|\theta|}} e^{\beta F_i^0} \cdot \text{Sp} \left\{ e^{-\beta H_i^0} e^{\beta \theta H_i^0} e^{-\beta \theta H_f^0} e^{-\beta(\tau_1 - \tau_2) H_d^0} e^{\beta(\tau_1 - \tau_2) H_i^0} \right\} \quad (18)$$

In the last formula, $\Gamma_{id} = \gamma_i + \gamma_d$, $\Gamma_{if} = \gamma_i + \gamma_f$ - represent the widths of the peaks of transitions from the initial to the intermediate and from the intermediate to the final state, respectively. We accept these quantities as some parameters characterizing the process of electron transfer.

After simple transformations

$$w(\omega_k, \omega_{k'}) = w + c.c \quad (19)$$

where function w has the form:

$$w = \int_{-\infty}^{\infty} d\eta e^{\beta F_i} e^{i\beta \eta (\omega_{k'} - \omega_k)} e^{-\beta \frac{\eta \Gamma_{if}}{|\eta|}} \int_0^{\infty} d\rho e^{-2\beta \Gamma_{id} \rho} \int_0^{\rho} ds e^{i\beta \omega_{k'} s} \cdot \text{Sp} \left[e^{-\beta H_i^0} e^{i\beta \eta H_i^0} e^{-\beta H_f^0} e^{-i\beta s H_d^0} e^{-i\beta s H_i^0} \right] \quad (20)$$

If the Hamiltonians of the initial, intermediate and final states are represented as sums of the Hamiltonian of the medium and the interactions of the system in the initial, intermediate and final states:

$$\begin{aligned} H_i^0 &= H_m + H_{int}^i; H_{int}^i = - \int \mathbf{P}(\mathbf{r}) \mathbf{E}^i(\mathbf{r}) d\mathbf{r} \\ H_f^0 &= H_m + H_{int}^f; H_{int}^f = - \int \mathbf{P}(\mathbf{r}) \mathbf{E}^f(\mathbf{r}) d\mathbf{r} \\ H_d^0 &= H_m + H_{int}^d; H_{int}^d = - \int \mathbf{P}(\mathbf{r}) \mathbf{E}^d(\mathbf{r}) d\mathbf{r} \end{aligned} \quad (21)$$

Let us denote the spur in formula (20) as S

$$S = \text{Sp} \left[e^{-\beta H_i^0} e^{i\beta \eta H_i^0} e^{-\beta H_f^0} e^{-i\beta s H_d^0} e^{-i\beta s H_i^0} \right]$$

In this case we get the expression:

$$S = e^{\beta F_i} \text{Sp}[\dots] = \exp[i\beta \eta \int d\mathbf{r} \mathbf{P}_{0i}(\mathbf{r}) \Delta \mathbf{E}^{fi}(\mathbf{r}) - i\beta s \int d\mathbf{r} \mathbf{P}_{0i}(\mathbf{r}) \Delta \mathbf{E}^{di}(\mathbf{r})] \langle T_\rho \exp \left(-i \int_0^{\beta \eta} H_{int}^{fi}(\rho) d\rho \right) T_u \exp \left(i \int_0^{\beta \eta} H_{int}^{di}(u) du \right) \rangle \quad (22)$$

Where $\mathbf{P}_{0i}$ is the equilibrium polarization of the medium in the initial state, quantum statistical averaging is carried out over the states of the Hamiltonian H_i^0 , and the time dependence in the Hamiltonians H_{int}^{fi} and H_{int}^{di} has the form:

$$H_{int}^{fi}(\rho) = e^{i\rho H_i} H_{int}^{fi}(0) e^{-i\rho H_i} \quad (23)$$

Expanding the exponentials in a series under angle brackets and using the approximation of decoupling quantum statistical averages from the operators of medium polarization fluctuations into paired averages according to the rules of Wick's theorem, we obtain the function S :

$$S = \frac{1}{1+A} \exp[i\eta \beta (\Delta F^{fi} - E_r^{fi}) + is\beta (\Delta F^{di} - E_r^{di}) - \psi^{fi}(\eta) - \psi^{di}(s) - \beta \eta E_r^{fi} - \beta s E_r^{di}] \quad (24)$$

where

$$A = \int_0^{\beta \eta} d\rho \int_0^{\beta s} du \int d\mathbf{r} d\mathbf{r}' \Delta \mathbf{E}_\alpha^{fi}(\mathbf{r}) \Delta \mathbf{E}_\beta^{di}(\mathbf{r}') g_{\alpha\beta}^t(\mathbf{r}, \mathbf{r}', \rho - u) \quad (25)$$

Function $g_{\alpha\beta}^t(\mathbf{r}, \mathbf{r}', \rho - u)$ is time retarded Green's function of polarization operators at finite temperature, periodic with period β .

In the formulas (8.37) E_r^{fi} is the energy of reorganization of the medium during the transition of the system from the initial state to the final state:

$$E_r^{fi} = - \int d\mathbf{r} d\mathbf{r}' \Delta \mathbf{E}_\alpha^{fi}(\mathbf{r}) \Delta \mathbf{E}_\beta^{fi}(\mathbf{r}') g_{\alpha\beta}(\mathbf{r}, \mathbf{r}'; \omega = 0) \cdot \frac{1}{2} \quad (26)$$

Analogously E_r^{di} :

$$E_r^{di} = - \int d\mathbf{r} d\mathbf{r}' \Delta \mathbf{E}_\alpha^{di}(\mathbf{r}) \Delta \mathbf{E}_\beta^{di}(\mathbf{r}') g_{\alpha\beta}(\mathbf{r}, \mathbf{r}'; \omega = 0) \cdot \frac{1}{2}$$

In the formula (24) the functions ψ^{fi} and ψ^{di} have the form:

$$\psi^{fi}(\eta) = \frac{1}{\pi} \int d\mathbf{r} d\mathbf{r}' \Delta \mathbf{E}_\alpha^{fi}(\mathbf{r}) \Delta \mathbf{E}_\beta^{fi}(\mathbf{r}') \int_{-\infty}^{\infty} \frac{d\omega}{\omega^2} \text{Im} g_{\alpha\beta}(\mathbf{r}, \mathbf{r}'; \omega) \frac{\sin[\beta \omega (1-\eta)/2] \sin[\beta \omega \eta/2]}{\sin[\beta \omega/2]} \quad (27)$$

$$\psi^{di}(s) = \frac{1}{\pi} \int d\mathbf{r} d\mathbf{r}' \Delta E_{\alpha}^{di}(\mathbf{r}) \Delta E_{\beta}^{di}(\mathbf{r}) \int_{-\infty}^{\infty} \frac{d\omega}{\omega^2} \text{Im} g_{\alpha\beta}(\mathbf{r}, \mathbf{r}'; \omega) \frac{\sin[\beta\omega(1-s)/2] \sin[\beta\omega s/2]}{\sin[\beta\omega/2]}$$

where $\Delta E_{\beta}^{fi}(\mathbf{r})$ is the change in the electric field strength of the system during the transition from the initial state to the final state, $g_{\alpha\beta}(\mathbf{r}, \mathbf{r}'; \omega)$ - is the time retarded Green's function of the polarization operators of the medium.

4. Classical approximation for describing condensed matter.

In the classical approximation, it is not difficult to obtain expressions for the functions in formulas (27) and (25)

$$A = \beta s \eta \int d\mathbf{r} d\mathbf{r}' \Delta E_{\alpha}^{fi}(\mathbf{r}) \Delta E_{\beta}^{di}(\mathbf{r}) g_{\alpha\beta}(\mathbf{r}, \mathbf{r}'; \omega = 0) \quad (28)$$

The functions $\psi^{fi}(\eta)$ and $\psi^{di}(s)$ are expressed through the reorganization energies of transitions from the initial state to the intermediate state E_r^{di} , and from the initial state to the final E_r^{fi}

$$\begin{aligned} \psi^{fi}(\eta) &= -\eta(1-\eta)\beta E_r^{fi} \\ \psi^{di}(s) &= -s(1-s)\beta E_r^{di} \end{aligned} \quad (29)$$

Further theoretical calculations can be carried out by integrating over θ in the formula using the saddle point method, as a result

$$\begin{aligned} w + c.c. &= (\beta E_r^{fi}) \exp[-\beta(\omega_{k'} - \omega_k + \Delta F^{fi} - E_r^{fi})/4E_r^{fi}] \left[\frac{\exp[-\beta(\omega_{k'} + \Delta F^{fi} - E_r^{di})]}{2\beta\Gamma_{id}\sqrt{\beta E_r^{di}(1-ibs^*)}} + \Phi \right]; \\ b &= \frac{E_{idf}}{E_r^{fi}} \beta(\omega_{k'} - \omega_k + \Delta F^{fi} - E_r^{fi}) \end{aligned} \quad (30)$$

where

$$\Phi = -2\text{Re} \int_0^{\infty} dp e^{-2\beta\Gamma_{id}p} \int_p^{\infty} ds \exp[-s^2\beta E_r^{di} + i\beta(\omega_{k'} + \Delta F^{di} - E_r^{di})s/(1-ibs)] \quad (31)$$

As a result of the calculations carried out, we obtain analytical results for the probability of a two-photon process, in which further calculations with integration over two parameters p and s are possible numerically. It is also possible to carry out calculations of integrals over two parameters approximately if sufficiently stringent conditions are met

$$\frac{1}{\sqrt{\beta E_r^{di}}} \ll \frac{1}{\beta(\omega_{k'} + \Delta F^{di} - E_r^{di})} \quad (32)$$

$$\frac{1}{\sqrt{\beta E_r^{di}}} \gg \frac{1}{\beta(\omega_{k'} + \Delta F^{di} - E_r^{di})} \quad (33)$$

But the analytical expressions obtained in this case will be very cumbersome and numerical calculations will still be required to estimate the parameters.

3. Conclusion.

The paper presents some theoretical aspects of two-photon charge transfer processes in homogeneous condensed systems. One of the most popular research methods are optical methods. Such methods are widely used because they are well-tested and relatively easily accessible methods for experimental measurements.

Based on the use of optical methods for studying complex condensed systems with impurity particles, calculation methods are proposed for the kinetic parameters of charge transfer and phototransfer processes in such systems. The work proposes the use of two-photon methods for research, in which the system can be irradiated with photons at a certain frequency, and the analysis of the irradiation results takes place in a wide range of optical frequencies.

Analytical expressions for the kinetic parameters of transfer and phototransfer processes in complex condensed systems are obtained, and methods for numerical calculation of the characteristic parameters of the processes under study are presented.

References:

1. Leng Y. Materials characterization. Introduction to microscopic and spectroscopic methods. John Wiley & Sons, 2008. 351 p.
2. Kukura, Philipp; McCamant, David W.; Mathies, Richard A. Femtosecond Stimulated Raman Spectroscopy. Annual Review of Physical Chemistry. 2007, 58, N. 1, p. 461–488. doi:10.1146/annurev.physchem.58.032806.104456.
3. Andreas Zumbusch, Hansgeorg Schnöckel. Raman and IR spectroscopy of (GeO)_n, with n=1,2,3,4, isolated in solid argon. J. Chem. Phys. 1998, 108, p. 8092–8100.
4. Kneipp K; et al. (1999). "Surface-Enhanced Non-Linear Raman Scattering at the Single Molecule Level". Chem. Phys. 1999, 247, N1, p. 155–162. doi:10.1016/S0301-0104(99)00165-2.
5. Woodbury, E. J.; Ng, W. K. Ruby laser operation in the near IR. Proceedings of the Institute of Radio Engineers. 1962, 50, N. 11, p. 2367. doi:10.1109/JRPROC.1962.287964.
6. S. P. Smith et al. Narrow-linewidth stimulated Brillouin fiber laser and applications. Opt. Lett. 1991, 16, N.6, p. 393-395. doi.org/10.1364/OL.16.000393.
7. R. M. Shelby et al., Guided acoustic-wave Brillouin scattering. Phys. Rev. 1985, 31, N.8, p.5244. doi.org/10.1103/PhysRevB.31.5244.
8. Y. Okawachi, Tunable all-optical delays via Brillouin slow light in an optical fiber. Phys. Rev. Lett. 2005, 94, N.15, p.153902. doi.org/10.1103/PhysRevLett.94.153902.
9. Battimelli, Giovanni. "Obituary: Franco Rasetti". Physics Today. 2002, 55, N. 12, p. 76–78. doi:10.1063/1.1537927.

10. Guerrini L. and Graham D. Molecularly-mediated assemblies of plasmonic nanoparticles for Surface-Enhanced Raman Spectroscopy applications. *Chem. Soc. Rev.* 2012, 41, N.21, p.7085–7107.
11. Li D.-W., Zhai W.-L., Li Y.-T., Long Y.-T. Recent progress in surface enhanced Raman spectroscopy for the detection of environmental pollutants. *Microchimica Acta.* 2014, 181, p.23–43.
12. Puppels G.J., de Mul F.F., Otto C., Greve J., Robert-Nicoud M., Arndt-Jovin D.J., Jovin T.M. Studying single living cells and chromosomes by confocal Raman microspectroscopy. *Nature.* 1990, 347, p.301–303.
13. Chan J.W. Recent advances in laser tweezers Raman spectroscopy (LTRS) for label-free analysis of single cells. *J. Biophotonics.* 2013, 6, N.1, p.36–48. doi: 10.1002/jbio.201200143. Epub 2012 Nov 23.
14. Minogue N., Riordan E., Sodeau J.R. Raman Spectroscopy as a Probe of Low Temperature Ionic Speciation in Nitric and Sulfuric Acid Stratospheric Mimic Systems. *J. Phys. Chem. A* 2003, 107, N22, p. 4436–4444.
15. Ratcliffe C.I., Irish D.E. Vibrational spectral studies of solutions at elevated temperatures and pressures. VII. Raman spectra and dissociation of nitric acid. *Can. J. Chem.* 1985, 63, N12, p. 3521–3525.
16. Lucas H., Petitot J.-P. High Pressure Raman Spectroscopy of Nitric Acid. *J. Phys. Chem. A* 1999, 103, p. 8952–8958, doi. 10.1021/jp9910486.
17. Johnson P.B., Christy R.W. Optical Constants of the Noble Metals. *Phys. Rev. B.* 1972, 6, N.12–15, P. 4370. doi.org/10.1103/PhysRevB.6.4370.
18. Le Ru E.C., Etchegoin P.G. Principles of Surface-Enhanced Raman Spectroscopy and related plasmonic effects. Oxford: Elsevier, 2009. 688 p.
19. Van Duyne R. P., Hulteen J. C., Treichel D. A. Atomic force microscopy and surface-enhanced Raman spectroscopy. I. Ag island films and Ag film over polymer nanosphere surfaces supported on glass. *J. Chem. Phys.* 1993. 99, N.3, p. 2101–2115. doi.org/10.1063/1.465276.
20. Itoh, Yuki . “Polarization Dependence of Raman Scattering from a Thin Film Involving Optical Anisotropy Theorized for Molecular Orientation Analysis”. *The Journal of Physical Chemistry A.* 2012, 116, N.23, p. 5560—5570. DOI:10.1021/jp301070a. PMID 22551093.
21. Schlücker, S. Design and synthesis of Raman reporter molecules for tissue imaging by immunosERS microscopy. *Journal of Biophotonics.* 2011, 4, N.6, p. 453–463. DOI:10.1002/jbio.201000116. PMID 21298811.
22. Kneipp K . Surface-Enhanced Non-Linear Raman Scattering at the Single Molecule Level. *Chem. Phys.* 1999, 247, N. 1, p. 155—162. DOI:10.1016/S0301-0104(99)00165-2.
23. Lowell I. McCann, K. Trentelman, T. Possley, B. Golding. Corrosion of ancient Chinese bronze money trees studied by Raman microscopy. *Journal of Raman Spectroscopy.* 1999, 30, N. 2, p. 121–132. doi.org/10.1002/(SICI)1097-4555(199902)30:2<121::AID-JRS355>3.0.CO;2-L.
24. Iliev, M. N. “Distortion-dependent Raman spectra and mode mixing in RMnO₃ perovskites (R=La,Pr,Nd,Sm,Eu,Gd,Tb,Dy,Ho,Y)”. *Physical Review B.*, 2006, 73, N. 6, p. 064302-1 – 064302-6. DOI:10.1103/physrevb.73.064302.

TECHNICAL SCIENCES

MAIN TRENDS IN THE CREATION AND USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

Ahmadova A.,

Azerbaijan State University of Oil and Industry

Doctor of Philosophy in Economics, Associate Professor:

ORCID: 0000-0001-8384-8493

Muradova J.,

PhD candidate in Economics, Assistant :

ORCID:0000-0002-5808-2016

Ibrahimov S.

Entrepreneur and inventor, CEO Founder of Ilk Mobilya Inc:

ORCID 0009-0004-5970-6494

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10381373>

Abstract

The article explores various types of alternative energy sources, examining the positive and negative aspects of their use. It also identifies key trends in the creation and utilization of alternative energy sources. The evolution of alternative energy sources is presented, highlighting leading countries in alternative energy production and reviewing regional production aspects. The study draws conclusions on the necessity of innovative economic tools stimulating the creation and use of non-traditional energy sources that replace conventional fuels. The role of utilizing alternative energy sources in the era of digitization is also discussed.

Keywords: alternative energy sources, innovative potential, non-traditional energy sources, energy carriers, digitization.

In the modern era, digitization has profoundly impacted daily life, especially in the development of radio, television, aviation, robotics, chemistry, physics, and biotechnology. Advancements in biology, medicine, and even agriculture have not only increased the global population but also extended the average lifespan on Earth. However, this progress has unexpectedly placed humanity in a global ecological crisis over the next 100 years. It is no secret that mass production of minerals, oil extraction, industries, tunnels, highways, and other achievements of the century have caused significant disruptions and changes across the planet.

The challenges do not end there. Among the primary tasks is the economic-oriented utilization of energy resources (oil, natural gas), necessitating the adoption of new energy sources (geothermal, nuclear, solar) due to the close relationship between human material prosperity and energy production. The production and consumption of energy based on traditional sources provide significant perspectives for the energy industry relying on conventional energy, which, in turn, is one of the instruments for managing humanity. Today, the system represents a dichotomy between traditional and alternative energy.

Traditional energy is primarily composed of oil products, natural gas, and coal. However, these sources are finite, and there is a looming danger that humanity will face an energy crisis within a few decades. Additionally, research indicates that the traditional method of generating energy, specifically electricity, is inefficient, labor-intensive, and expensive. Moreover, this method poses a significant threat of environmental pollution on a global scale, contributing to a decrease in

human lifespan and an increase in cancer and other severe oncological diseases. However, the search for alternative energy sources is not solely motivated by these factors.

Alternative energy sources, on one hand, are replenishable resources obtained through natural processes, and on the other hand, they represent ecologically clean sources that produce heat or electricity for daily human needs when converted and are environmentally restored. Unlike traditional sources, non-renewable and more expensive methods produce these forms of energy. Such energy is also known as "green" energy. "Green" energy is represented by inexhaustible sources with minimal financial costs and no harmful emissions. Alternative energy sources include natural forces such as solar and wind energy, Earth's internal heat, potential energy of water, and biofuels. Their ability to regenerate, environmental safety, cost-effectiveness, and wide usability are their main positive indicators. Unfortunately, they are yet to be fully identified and studied as reliable and productive sources.

Solar energy is the most reliable and fascinating alternative energy source, yet its utilization has consequences for the planet's thermal pollution. It contributes to the destruction of polar ice caps, global warming, and a catastrophic rise in sea levels. Its radiation power is approximately 700 quadrillion kW/h. This is about ten thousand times more than the resource we currently need. Until recently, the most widespread and promising method of converting sunlight into electricity was photovoltaic cells, a technology initially developed only for space missions. Nowadays, we encounter elements using this source in our daily lives: tourist equipment, portable charging devices, calculators, watches, light bulbs, and other small items. For example, the

positive aspect of solar batteries (solar energy): it does not harm the environment at all. The negative side diminishing its usefulness: dependence on weather conditions and seasonality, the high cost of the panel made of gallium, cadmium, helium, and other elements; difficulties in disposal; the use of rare and expensive elements (tellurium and indium) in production. Generally, this is the "cleanest" solar energy, creating no harmful emissions, requiring no technical intervention but dependent on the solar cycle.

Unfortunately, humanity has not yet fully learned to harness the blessings of nature, but is already actively working on it. For example, to reflect the heat energy accumulated on the Earth's surface during the day, the use of "anti-solar" panels, also known as solar panels, or the creation of solar panels (modules) from silicon is employed. It is possible to reduce energy acquisition costs with the help of photovoltaic converters called concentrators (parabolic, refractive, luminescence), which have the ability to collect solar rays over a large area and direct them towards relatively small photovoltaic panels.

Wind energy represented by wind turbines (generators) with aerodynamic structures and constructions located on land, in the sea, etc., can be considered as a promising source. However, they are mainly represented by wind turbines with rotating blades, which create infrasound within a radius of several kilometers, urging animals and birds to leave their natural habitat, and also do not withstand continuous storms due to their weak construction. The advantages of this technology include: minimal impact on the environment; the use of renewable and inexhaustible energy sources; fuel production and cost savings in the absence of transportation; ease of exploitation and minimal losses during technical service. Negative aspects include: significant investment required, dependence on wind energy for energy production, and noise at a distance of 30-40 meters approaching the background level.

Another perspective source is water energy (river flow, ebb, and flow). Water rising or falling throws the turbines of pumping power stations, which in turn transmit energy for its subsequent utilization. This method of obtaining energy is costly or suitable for supplying heat and electricity to large areas without central water supply and also reduces harmful emissions into the atmosphere. The positive aspects include no harm to the environment and low energy production costs. However, there are some drawbacks, such as the impossibility of providing equal power throughout the day.

The advantages of alternative geothermal stations (located above geysers and volcanoes) include independence from weather conditions, practical inexhaustibility of water reserves, and economic efficiency. Conflicts include the instability of seismic zones, which is risky not only for construction but also for station operation; it is relevant only in certain places on the planet.

Hydropower stations with additional constructions built on dams (sluices, ship lifts, water scoops, etc.) allow converting the mechanical energy of turbines obtained through water flow into electrical energy. The

positive side includes the use of a renewable natural resource and the lower cost of the produced energy without the need for additional fuel imports.

Nuclear energy is an alternative energy source represented by nuclear power plants, which produce both electricity and heat. Both types of stations are constructed and operate similarly: water (or other coolant, including metal alloys) in a closed pipe system enters the reactor's active zone, where particles producing energy by heating the surrounding space are located. The water boils and then enters turbines under pressure, resembling steam. The steam then enters the condenser, where it is cooled back to a liquid state. The cycle repeats [5]. The positive aspects include independence from weather conditions and location, as it operates independently and has no harm to the environment. The negatives include the presence of radioactive emissions that can lead to various diseases and even human death.

Bio-helio energy utilizes the eco-friendly bio-photolysis phenomenon (the splitting of water into hydrogen and oxygen) to create initial product - hydrogen through the combustion of hydrogen. There are several methods for obtaining alternative energy from hydrogen, especially from enzymes and microorganisms, distinct from oil and natural gas. The energy cycle of water can continue as long as the sun shines. Eco-energy technologies focused on low-potential heat (flue gases, heat emissions) without harming the environment are actively applied. As it appears, nature has provided us with everything, allowing us to obtain energy for the benefit of humanity without harming it. However, fuel combustion technologies artificially applied in the early 20th century are harmful to the world and human development.

Current geography and energy demand trends shape the architecture of innovations in the field of non-traditional energy sources. The efficiency of beneficial reserves and recoverable resources directly influences the possibilities for the innovative development of alternative energy sources. Countries with a broad resource base of beneficial reserves tend to have lower incentives for the innovative development of the alternative energy sector. Traditional energy carriers have relatively low production costs, do not require significant expenses for technology development, and contribute significantly to the national economy due to stable demand. The quality and geographical distribution of recoverable energy resources have a visible impact on the development of alternative energy in the country.

The share of alternative energy sources in the world is continuously increasing. One significant factor contributing to the growth of this energy type is government subsidies. For example, Brazil, a global leader in bio- and hydroenergy, pursues a state-level investment policy in the field of wind energy.

China, the world's largest energy consumer, leads in the production of alternative energy (hydro, wind, bioenergy, solar energy, geothermal, and tidal energy). The development of alternative energy production is closely tied to meeting domestic energy demand. The United States leads in providing tax and other incentives to producers in the field of alternative energy

sources. When it comes to energy production from alternative sources, Asian countries are the undisputed leaders, followed by European countries, which have relatively less access to hydrocarbon resources.

Countries with a resource base of traditional energy carriers possess significant economic advantages in modern conditions. Consequently, these countries have higher investment opportunities. Thus, it becomes evident that when some countries need the development of non-traditional energy sources, others rich in hydrocarbon resources have development opportunities. Developing markets or regions with unmet demand and a low fuel-energy balance create investment attractiveness for both national energy companies and foreign corporations.

The development of the innovative potential of alternative energy sources is one of the priorities of the global community. In many countries, government decisions have been made to exploit alternative energy sources, and key development indicators have been approved. The development of the innovative potential of alternative energy sources aims to distribute the participation share of interested parties in this process at the national level. This, in turn, leads to the clash of mutual interests and various constraints related to economic, legislative, social, and other factors.

Considering the current global situation, it should be noted that innovative activities in the creation and use of alternative energy sources contribute to solving energy conflicts and ensuring energy security, focusing on addressing climate change.

In the field of alternative energy sources, determining the methodology of tools that helps eliminate global and national systematic obstacles is the most critical component in implementing the strategic potential of innovations. Throughout the past centuries, humanity has made significant leaps in scientific and technological progress in all areas of public economy. Several reasons underlie this progress: urbanization, geopolitical changes, the rise in the quality of life, an increase in per capita energy consumption, changes in political regimes, etc.

However, the common thread connecting all these reasons was financial resources and the bureaucratic forces managing them. Achieving the goals outlined above required substantial investments, and the ways to attract investments have been constantly changing and evolving.

Currently, the main trends in the development of alternative energy sources involve extensive technological innovations. The innovative process for creating and utilizing alternative energy sources encompasses a complex set of measures for the creation, development, dissemination, and application of large-scale technological innovations. It appears that one of the current issues is the gradual replacement and simultaneous use of alternative energy sources with conventional energy sources in the final stage of their creation and utilization. The process of transitioning from conventional fuel consumption by energy-producing entities to the consumption of alternative fuels stimulates processes of creating and utilizing non-traditional energy sources

at macro, meso, and microeconomic levels, requiring innovative organizations and economic tools.

A new type of innovation process is forming, based on the convergence of product and management innovations. In the field of alternative energy, one of the main driving forces of technological progress is digitalization. The application of innovative technologies by leaders in the renewable energy sector continues to be partly competitive compared to conventional production methods.

Recently, there has been a growing interest in the transformation of the electricity industry worldwide based on the new concept of Smart Grid, which is rapidly developing. Smart Grid ensures the self-recovery after a power outage, active participation of consumers in the network, synchronous operation of generation sources and electricity storage elements, etc.

Alternative energy can potentially be more cost-effective. Technological development not only affects the cost of alternative energy projects but also contributes to the creation of entire energy complexes in the future. Digital technologies can assist in the calculation and optimization of the exploitation management processes of alternative energy objects. Using distributed generation principles in the future will make it possible to create self-balancing active energy complexes based on technological solutions. These may include elements of intelligent calculation of electrical energy, energy storage devices, microgeneration devices for "active" consumers, etc.

Modern production is an automated high-tech process. Often, high-quality energy supply is required to ensure the operation of technological lines, primarily requiring the rapidity and uninterrupted supply of electrical signals.

Increased energy consumption is frequently observed with the modernization of production. Industrial facilities are medium and high energy consumers, and their modernization necessitates the replacement of equipment network devices. One technical solution is the use of alternative energy sources. Mainly, their use as reserve energy in centralized power supply networks is challenging due to their lower energy content and the seasonality and variability of electricity production. However, energy production is dependent not on load but solely on the initial source, and they can be used as reserve energy in centralized power supply networks.

Until today, the most effective method for utilizing alternative energy sources is the joint use of wind and solar power stations. Environmental conditions and the potential of the primary energy carrier (wind, solar) are prioritized. For example, in coastal areas, wind energy is prioritized, and the installation of wind turbines in the sea along the coastline is possible. In flat areas with water reservoirs, it is possible to install floating solar photovoltaic stations on the surface of the water. Solar photovoltaic stations are more commonly applied in the technological periods of industrial areas that operate during the day.

The main problem in the use of alternative energy is the variability of the primary energy carrier and, consequently, the regular interruption of electrical power, which is unavoidable in modern production conditions.

Therefore, when addressing issues related to the use of alternative energy sources, it is necessary to consider the possibilities of collecting electrical power. The most widespread collection devices are lithium-ion and redox flow batteries.

There is no common opinion on the efficiency of using alternative energy in industry. On the one hand, the use of such power stations allows obtaining additional power, but on the other hand, problems related to the uninterrupted supply of electrical power and the placement of batteries are present. The significant factor is the cost of alternative energy devices.

Digitization does not directly affect the efficiency of alternative energy sources; rather, it impacts their optimal integration into both local and national energy systems. As international experience shows, one of the main mechanisms for balancing energy systems is the management of consumption, which has expanded with the digitization of the electricity industry.

The main obstacles to the widespread application of alternative energy sources in the country are their intermittency and decentralization, which change the classical scheme of the energy system. In this regard, it is necessary to implement technologies for flexible control of energy flows for the system itself, considering the cost-effectiveness of using a particular source or collection source immediately. To implement such algorithms, "smart" digital execution devices are required. Here, the technologies of the Industrial Internet of Things are more often used. When classic electrical devices (switches, converters, uninterruptible power supply, etc.) are digitized, they can exchange and change their parameters and algorithms immediately, depending on the current situation, using local or cloud applications.

The development of alternative energy and the emergence of "smart" devices that consume energy actively increase the number of active participants in the energy system. All this requires new approaches to ensure the stability of the system. Here, the promising systems of artificial intelligence and "big data" should come to the aid of humans and automation. They should essentially "integrate" all elements of the system, including large and small electricity producers, accumulation systems, active and passive consumers, depending on the current situation.

For example, in Australia, advanced technologies and software-equipped water storage systems are being developed. These storage facilities consist of two large reservoirs located at different elevations. Water is pumped from the lower supply reservoir to the upper collection reservoir, and at this point, the power station collects and transfers energy to consumers.

There is also growing interest in digital twins, where modeling the functions of extraordinary situations, response mechanisms, and testing methods may be involved. Digital twins are essentially computer models that mimic the operations of objects and their reactions to various situations. Through them, planners aim to reduce accident risks, enhance training levels, and identify ways to improve system performance. Market conditions indicate that over time, alternative

energy sources will replace conventional energy sources.

One of the noteworthy events causing geopolitical and socio-economic consequences in recent years has been the energy transformation associated with the development of alternative energy technologies. Alternative energy combines technologies that increase energy efficiency and technologies that use energy obtained from renewable energy sources (RES). The use of alternative energy contributes to the acceleration of economic modernization, enhances the economic security of nations, and fundamentally changes the quality of economic growth. Economies using alternative energy sources improve energy infrastructure by replacing outdated equipment with new, more efficient devices. The use of recovered energy enables national economies to achieve high growth rates by reducing the dependence on fossil fuels. Therefore, the development of alternative energy technologies serves as a strong driver for innovative development and forms the basis of the future economy characterized by high technology, energy security, and minimal environmental impact. It can be claimed that the developed countries in the upcoming decades will have new innovative and scientific-technical bases for their economies.

It is known that the current period of societal development is often referred to as the Fourth Industrial Revolution or Industry 4.0. The peculiarity of the Fourth Industrial Revolution, unlike the previous three, lies in the fact that modern society has begun to pay special attention to environmental and ecological issues. As a result, in the modern world, there is an increasing interest in the spread of alternative energy sources in the form of recovered energy sources, as their use can significantly reduce carbon gas emissions into the atmosphere. This means that there is a global interest and increased support for recovered energy sources worldwide.

The Fourth Industrial Revolution or Industry 4.0 represents a new stage in the development of the energy industry, primarily transitioning from the use of fossil fuels to recovered sources. The mechanism of reduced carbon gas emissions into the atmosphere through the use of rational energy technologies can positively impact the environment. The initial stage of implementing recovered energy involves significant investment in the development of alternative energy technologies and corresponding infrastructure, which will eventually lead to a substantial reduction in overall expenditures.

Currently, the use of alternative energy sources faces various technological, economic, and institutional challenges. The production of electrical energy is dependent on uncontrollable natural conditions, leading to instability and imbalance in the supply of electrical energy to consumers. A potential solution to this problem is the use of efficient energy harvesting devices in the exploitation phase. Despite the decreasing trend in the cost of electrical energy produced by alternative sources, its current level is still high in most countries worldwide.

Alternative energy sources are promising paths for energy production, although they are not as widely spread as traditional energy sources. Recovered energy

is an actively developing industry globally, particularly implemented in developed countries, contributing to reduced atmospheric pollution and requiring less time for recovery compared to traditional energy sources [6].

The exploration and utilization of alternative (non-conventional) energy sources are essential in the modern era. These sources involve natural materials and processes that enable the acquisition of the energy needed for human life. An alternative energy source is a recovered source, replacing conventional energy sources such as oil, natural gas, and coal, which emit carbon gas into the atmosphere when burned, contributing to the greenhouse effect and global warming. The search for alternative energy sources is driven by the necessity to obtain energy from recovered or practically inexhaustible natural resources, which is both environmentally and economically advantageous.

References:

1. Kapitsa, P.L. Experiment. Theory. Practice. P.L. Kapitsa. - 3rd ed. - M.: Nauka, 1981. - 495 p.
2. Bobylev S. N., Zakharov V. M. "Green" economy and modernization. Ecological and economic foundations of sustainable development. On the way to sustainable development of Russia. 2012;(60):4–83.
3. Alternative energy as a factor in the modernization of the Russian economy: trends and prospects. Collection of scientific papers. Porfiryev B. N., ed. M.: Scientific consultant; 2016. 212 p.
4. Schwab K. Technologies of the Fourth Industrial Revolution. Per. from English M.: Eksmo; 2018. 320 p.
5. Svetlova, E.E., Lugovskoy, A.M. Prospects and ways of development of solar energy. E.E. Svetlova, A.M. Lugovskoy // Current problems of science and education in the field of natural and agricultural sciences: materials of international. scientific-practical Conf.: in 3 volumes. T. 2. - Petropavlovsk: NKSU named after. M. Kozybaeva, 2020. - pp. 57-61.
6. Bobyl A.V., Verbitsky V.N., Terukov E.I., Kudryashov S.A., Ivanov G.A., Ershenko E.M. Installation based on elements of wind, solar and hydrogen energy // First international conference for the development of nanotechnologies: Tasks of international and regional scientific-educational and scientific-production centers. Barnaul, September 12-15. – 231 s

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF SERVICES USING THE RPS-2 SYSTEM FOR PLANNING MOBILE COMMUNICATION NETWORKS**Jafarov N.,**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Technologies of the Azerbaijan Technical University. Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0667-8819>

Gasumova Z.

Senior Lecturer at the Department of Information Technologies and Systems, Azerbaijan University of Architecture and Construction. Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3791-1890>

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСЛУГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ RPS-2 ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ СЕТЕЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ**Джафаров Н.Д.**

Кандидат технических наук, доцент кафедры Компьютерных Технологий Азербайджанского Технического университета. Азербайджан
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0667-8819>

Гасымова З.Я.

Старший преподаватель кафедры информационных технологий и систем Азербайджанского университета архитектуры и строительства. Азербайджан
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3791-1890>
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10381435>

Abstract

The article is devoted to the assessment of the quality of service using the RPS-2 system for planning mobile networks. First, a brief information is given about the modeling of radio communication systems and the main problems that exist in the modeling of radio networks are commented on. A summary of the most frequently used software products is provided that implement optimal placement of transmitters, correct determination of their composition and determination of operating modes of transmitting equipment in order to ensure maximum service area and increase the bandwidth of the radio network. The technology of designing and planning mobile communication systems is interpreted.

Importance is attached to the implementation of the widely used RPS-2 software package for planning and effective evaluation of the radio network. To do this, the following issues are considered: the effectiveness of using the RPS-2 package; modeling of communication systems in RPS; how to work with RPS; hardware databases (antenna database; transceiver database) supported by RPS, and based on all this, reports on the assessment of the quality of mobile network planning are made.

Аннотация

Статья посвящена оценке качества обслуживания с использованием системы RPS-2 для планирования мобильных сетей. Сначала дается краткая информация о моделировании систем радиосвязи и комментируются основные проблемы, существующие при моделировании радиосетей. Приводится сводка наиболее часто используемых программных продуктов, реализующих оптимальное размещение передатчиков, правильное определение их состава и определение режимов работы передающего оборудования с целью обеспечения максимальной зоны обслуживания и увеличения пропускной способности радиосети. Интерпретируется технология проектирования и планирования систем мобильной связи.

Придается значение реализации широко применяемого программного пакета RPS-2 для планирования и эффективной оценки радиосети. Для этого рассматриваются следующие вопросы: эффективность использования пакета RPS-2; моделирование систем связи в RPS; порядок работы с RPS; аппаратные базы данных (база данных антенн; база данных приемопередатчиков), поддерживаемые RPS, и на основе всего этого делаются отчеты об оценке качества планирования мобильных сетей.

Keywords: RPS; radio network; cellular network; antenna database; transceiver; digital map; base station.**Ключевые слова:** RPS; радиосеть; сотовый сет; база данных антенн; приемопередатчик; цифровая карта; базовая станция.

В связи с многообразием и сложностью задач моделирования радиосетей трудно рассчитывать на реализацию в одной универсальной модели полного набора функций, необходимых для решения всех перечисленных задач. Поэтому в настоящее

время сложилось несколько специализированных типов автоматизированных компьютерных систем анализа и оптимизации характеристик беспровод-

ных сетей, каждому из которых присущи свои особенности применяемых моделей. Среди них следует выделить четыре ключевых типа:

- системы частотно-территориального планирования радиосетей (применяются на этапе развертывания новых или модернизации существующих радиосетей различного назначения для оптимального выбора мест и состава оборудования приемопередающих станций);
- системы, обеспечивающие решение задач электромагнитной совместимости радиосетей (применяются, как и первые, на этапе развертывания новых или модернизации существующих радиосетей различного назначения для согласования их параметров с параметрами других сетей с целью минимизации взаимных помех);
- системы мониторинга качества работы существующих сетей (применяются для измерения и последующего анализа характеристик сети в реальных условиях ее функционирования);
- системы, предназначенные для оптимизации принципов передачи информации и параметров оборудования разрабатываемых сетей.

Для решения перечисленных задач моделирования радиосетей требуются следующие исходные данные:

1. Карта местности, необходимая для адекватного описания условий распространения сигналов в рассматриваемом регионе; при использовании модели в компьютерных автоматизированных системах проектирования радиосетей карта местности должна быть представлена в электронном виде в одном из стандартных форматов (например, «MapInfo» или «Панорама»).
2. Сведения о законе распределения абонентов (трафике) на рассматриваемой территории и их характеристиках (удельной эрланговой нагрузке), заданные аналитически или представленные в обменном формате картографических данных.
3. Технические характеристики планируемой сети (технология передачи и обработки информации, частотный диапазон, требуемое отношение сигнал/шум и т. д.), указанные в ее стандарте.
4. Характеристики применяемого оборудования.
5. Координаты и технические характеристики радиосредств, функционирующих в рассматриваемом регионе, необходимые для расчета показателей ЭМС проектируемой и действующих в данном регионе сетей.

Для обеспечения максимальной территории обслуживания и повышения емкости радиосети необходимо оптимальным образом разместить приемопередатчики, правильно определить состав и назначить режимы работ приемопередающей аппаратуры. Решение этих задач предполагает применение компьютерных средств планирования радиосетей. Наиболее широко применяются следующие программные продукты [1.6].

1. Alcatel 955 Radio Network Planning. Обеспечивает расчет покрытия, планирование частот, прогноз качества услуг, генерацию параметров BSS. К

особенностям системы можно отнести реляционную базу данных для планирования сети и администрирования, многопользовательскую систему с различными уровнями доступа, графический интерфейс пользователя, который может настраиваться в соответствии с предпочтениями абонента, возможность одновременного планирования нескольких фаз проекта, индивидуальные модели расчетов для каждого сайта, трехмерные алгоритмы для обсчета распространения лучей в микросотах, поддержку концентрических сот, поддержку многочастотных проектов (GSM900/1800), редактируемую матрицу разделения каналов, мощные алгоритмы назначения частот, генерацию данных BSS, улучшенную оценку данных измерений (интерфейс в A954-RNM), интерфейс в A956-RNO [1].

2. Alcatel 956 Radio Network Optimization. Обеспечивает оптимизацию сети GSM.

3. Alcatel 954 Radio Network Measurement. Дает возможность провести текущий анализ состояния сети.

Программный пакет RPS-2 позволяет проводить частотно-территориальное планирование и выполнять все необходимые расчеты для оценки качества связи и зон обслуживания радиосети на основе реальных данных о рельефе местности.

4. «БиЛайн проект». Система предназначена для решения задачи структурной оптимизации сети (получения оптимальной, с точки зрения радиопокрытия, схемы расположения базовых станций и ориентации секторов). Обеспечивается также расчет радиопокрытия и зон приоритетного обслуживания базовых станций (включая планирование микросот). Для расчета радиопокрытия в системе реализован набор моделей, рекомендованных Европейским институтом стандартов в области телекоммуникаций. При расчете микросот используется многолучевая модель с учетом переотражений и дифракции. Калибровка моделей распространения радиосигнала по результатам натурных измерений позволяет анализировать степень соответствия прогнозируемого радиопокрытия и натурных измерений и производить калибровку моделей распространения радиосигнала.

5. Системы RADIUS и RPS2. Система позволяет получить изображение общего покрытия рассматриваемого региона сетью базовых станций, изображение зоны наилучшего обслуживания каждой станцией (или каждым сектором станции).

Системой рассчитывается уровень мощности, которую должен излучать подвижный абонент или фиксированная абонентская станция, чтобы их сигнал превышал чувствительность приемника базовой станции, формируется изображение отношения сигнал/помеха в рассматриваемой местности для выбранного сигнала (информационного, пилот-сигнала и т.д.) [3].

6. **decibel Planner**. Программа служит для анализа распространения радиосигнала и моделирования сети передающих станций на основе ГИС MapInfo.

Программа использует эффективные алгоритмы моделирования систем радиосвязи для достижения точности планирования сети, также объединяет функции частотного и пространственного анализа и моделирования сетей в одном программном пакете.

7. Система QEDesign. Система QEDesign для сетей cdmaOne (tm) (IS-95 и J-STD-008) позволяет выполнять высокоточное и эффективное проектирование радиосетей. QEDesign имеет интегрированную поддержку аналоговых систем, что упрощает операторам переход с аналоговых систем на CDMA. Пакет программного обеспечения включает набор функций для точного моделирования комплексных систем CDMA, включая коллективные сети операторов CDMA, помехи от пилот-сигналов и распространение волн в городской местности с плотной застройкой. QEDesign дает комплексное технологическое решение сетевого планирования для сети CDMA, которое направляет операторов на начальной стадии планирования, при оптимизации системы и расширении сети.

Таким образом, представленные системы планирования и оптимизации сотовых сетей имеют ряд положительных качеств. Вместе с тем общим недостатком этих систем является ориентация на планирование и оптимизацию сетей сотовой связи в крупных городах [1].

Технология проектирования ССС. Проектирование – один из наиболее сложных и ответственных этапов развертывания систем сотовой связи (ССС), поскольку он должен обеспечить возможно более близкое к оптимальному построение сети по критерию эффективность-стоимость. При проектировании необходимо определить места установки БС и распределить имеющиеся частотные каналы между ячейками (составить территориально-частотный план в соответствии с принципом повторного использования частот) таким образом, чтобы обеспечить обслуживание сотовой связью заданной территории с требуемым качеством при минимальном числе БС, т.е. при минимальной стоимости инфраструктуры сети. Фактически эта задача очень сложна. С одной стороны чрезмерно частая расстановка БС невыгодна. Так как влечет за собой неоправданные затраты. С другой стороны, слишком редкое расположение БС может привести к появлению необслуживаемых участков территории, что недоступно. Задача дополнительно осложняется трудностью аналитической оценки характеристики расположения сигналов и расчета напряженности

поля, а также необходимостью учета неравномерности трафика в пределах обслуживаемой территории.

В проектируемой сети обязательно производятся экспериментальные измерения характеристик электромагнитного поля, и по результатам измерений схема сети также корректируется. Необходимый объем экспериментальных измерений, и частота их повторения определяется на основании опыта проектировщиков. Окончательно качество проекта оценивается уже на этапе эксплуатации сети, где также неизбежны его корректировка и доработка, особенно в самом начале работы, когда производится настройка и оптимизация сети. Этот этап работы фактически оказывается наиболее трудоемким. Доработки проекта требуются по мере развития и совершенствования сети, для повышения ее качества.

Качество услуг, предоставляемых ССС, во многом определяется характеристиками ее подсистемы БС. В процессе планирования сети БС решаются следующие задачи: обеспечения радиопокрытия территории, на которой должны предоставляться услуги связи; построение сети, емкости которой будет достаточно для обслуживания создаваемого абонентами трафика с допустимым уровнем перегрузок; оптимизация решения указанных выше задач (с использованием минимального числа сетевых подсистем и элементов) на протяжении всего цикла сети.

На протяжении всего жизненного цикла сети число ее абонентов, объем трафика и его распределение по обслуживаемой территории постоянно изменяются. Кроме того, существуют сезонные (периодические) изменения объема трафика и его территориального распределения. Конфигурация сети БС должна адаптироваться к происходящим изменениям, поэтому ее планирование – это непрерывный процесс. В нем можно выделить несколько этапов: планирование радиопокрытия; планирование емкости; частотное планирование; анализ работы и оптимизация сети.

Такое поэтапное деление в значительной степени условно, так как все этапы тесно взаимосвязаны между собой. Последовательность этапов планирования сети БС показана на рисунке 1.

На этапе планирования радиопокрытия определяется минимально необходимое число БС (сот), их оптимальное расположение на местности и радиотехнические параметры для обеспечения радиопокрытия заданной территории с требуемым уровнем мощности радиосигнала, принимаемым мобильным терминалом.



Рисунок 1. Этапы планирования сети БС

Одним из наиболее широко используемых пакетов программного обеспечения для планирования радиосетей является система PRS (Radio Planning System).

Для обеспечения максимальной емкости радиосети необходимо оптимальным образом разместить приемопередатчики, правильно определить состав и назначить режимы работы приемопередающей аппаратуры.

Программный пакет планирования радиосетей RPS-2. Решение этой задачи в условиях современной сложной радио обстановке невозможно без использования компьютерных средств планирования радиосетей. Одним из таких компьютерных инструментов планирования беспроводных радиосетей является программный пакет RPS-2. Важными особенностями пакета RPS-2 являются высокая точность применяемых моделей распространения радиоволн, а также возможность использования его для планирования радиосетей практически во всех используемых в настоящее время стандартах [1,4].

Система RPS предназначена для планирования радиорелейных и сотовых сетей связи. RPS позволяет проводить частотное планирование и выполнять все необходимые расчеты для оценки качества связи и зон обслуживания радиосети на основе реальных данных о рельефе местности.

Программу RPS-2 можно применять для планирования как макро-, так и микроячеек сотовых сетей, включая микросотовые системы, работающие внутри зданий. Как и во всех системах подобного рода, ключевым компонентом программы RPS-2 является положенная в ее основу модель радиоканала. В RPS-2 заложена возможность выбора пользователем одной из нескольких моделей распространения сигналов, в том числе строгой модели (модель RPS), максимально полно учитывающей все основные факторы, влияющие на уровень принимаемого сигнала.

Рассчитанные с помощью строгой модели уровни сигналов от всех источников сигнала в рассматриваемом регионе являются основой для выполнения анализа их электромагнитной совместимости. На этом этапе определяются источники, частотный диапазон излучения которых пересекается с диапазоном анализируемого приемника и выдается отчет об уровне помех от каждого такого излучателя с указанием степени влияния каждого из них

на ухудшение порогового сигнала на входе данного приемника [4].

Известно большое количество методик расчета обеспеченности радиосвязью абонентов в сотовых сетях. Данные методики основаны на результатах теоретических и практических исследований распространения радиоволн в реальных условиях. Процесс оценки зоны обслуживания состоит из нескольких этапов.

На первом этапе определена мощность сигнала, излучаемая в эфир. На втором - средняя мощность сигнала на приемной антенне, при которой обеспечивается заданная чувствительность приемника. По результатам этих этапов определен допустимый уровень потерь на трассе распространения радиосигнала. На третьем этапе выбрана модель расчета потерь на трассе, и на ее основе построена зависимость потерь от расстояния. По данному графику определена средняя дальность радиосвязи с учетом запаса на обеспеченность связью по месту и времени.

Программный пакет RPS-2 представляет собой среду, позволяющую производить приближенный расчет параметров, а также моделирование и разработку различных систем и сетей мобильной связи.

Эффективность использования пакета RPS-2 определяется:

- 1) достаточно простым интерфейсом пользователя;
- 2) большим количеством моделей функциональных блоков (в частности, элементов систем связи);
- 3) возможностью размещать элементы сети связи, а также редактировать карту местности;
- 4) разнообразием видов функциональных элементов систем подвижной связи.

Моделирование систем связи в RPS. Проект RPS включает в себя всю информацию, связанную с планированием радиосетей в некотором регионе (рабочей области), который определяется цифровой картой местности. Для одного региона может быть создано несколько проектов, но в одном проекте нельзя объединить несколько регионов, определяемых разными цифровыми картами.

Проект сохраняется на диске в текстовом файле с расширением «.рго». В состав проекта входят следующие компоненты:

- имя каталога с цифровой картой региона;
- имя каталога с базами данных оборудования;

- имя рабочего каталога, в котором сохраняются результаты расчетов;
- общие параметры, относящиеся ко всему региону;
- описание сетей, размещенных в данном регионе;
- перечень базовых станций и их параметров для каждой сети;
- перечень радиолиний для радиорелейных сетей;
- информация о выполненных расчетах;
- перечень дополнительных препятствий, корректирующих цифровую карту, и их параметры;
- характеристики типов местности, учитываемые в расчетах;
- атрибуты объектов, отображаемых на экране.

Развитие проекта предусматривает размещение новых объектов (сетей, станций, радиолиний и т.д.), изменение параметров и удаление ранее созданных объектов.

Результаты расчетов, требующих больших затрат времени, сохраняются на диске, информация о них хранится в проекте и используется для отображения результатов без проведения повторных расчетов.

Базы данных оборудования могут расширяться и редактироваться независимо от проекта и использоваться в нескольких проектах одновременно. Следует учитывать, что изменение параметров оборудования в базе данных скажется на результатах расчетов во всех проектах, ссылающихся на эту базу данных.

Порядок работы с RPS:

- Задать общие параметры для нового проекта, имена рабочих каталогов и выбрать тип первой сети проекта.
- Открыть новый проект. При этом создается описание первой «пустой» сети.
- Установить параметры сети, выбрав радиостандарт или задав собственный набор сетевых параметров.

- Настроить параметры, описывающие свойства различных типов местности: высоту, коэффициенты, корректирующие потери распространения, распределение трафика.

- Осуществить планирование сети связи. В ходе этой операции на цифровой карте размещаются базовые станции и выбираются их параметры. В радиорелейных сетях устанавливаются связи между станциями (формируются радиолинии). При необходимости в базы данных оборудования добавляются новые элементы.

- Выполнить необходимые расчеты и распечатать (или сохранить) результаты. В расчетах во внимание принимаются лишь объекты, определенные в данной сети.

В рамках одного проекта можно сформировать несколько сетей разных типов. Однако в данной версии RPS наличие других сетей не учитывается в расчетах, т.е. сети независимы друг от друга.

Прежде, чем начать работу с RPS, необходимо подготовить цифровую карту района, сформировать базы данных оборудования и использовать иерархическая система меню.

В RPS поддерживаются следующие базы данных оборудования:

- База данных антенн с диаграммами направленности (файл antenna.sdb);
- База данных приемопередатчиков (файл trxdata.sdb);
- База данных волноводов (файл wgdata.sdb).

Параметры оборудования, содержащегося в базах данных, используются для инициализации параметров станций.

При создании новой станции пользователь указывает тип антенны, приемопередатчика и волновода. RPS выбирает параметры, указанных устройств, из базы данных и копирует их в набор параметров станции.

Некоторые параметры могут быть уточнены для конкретной станции.

База данных антенн. Для пополнения базы данных или для изменения параметров антенн следует выбрать пункт меню Equipment/Antennas. На экране появится следующее диалоговое окно (рис. 2).

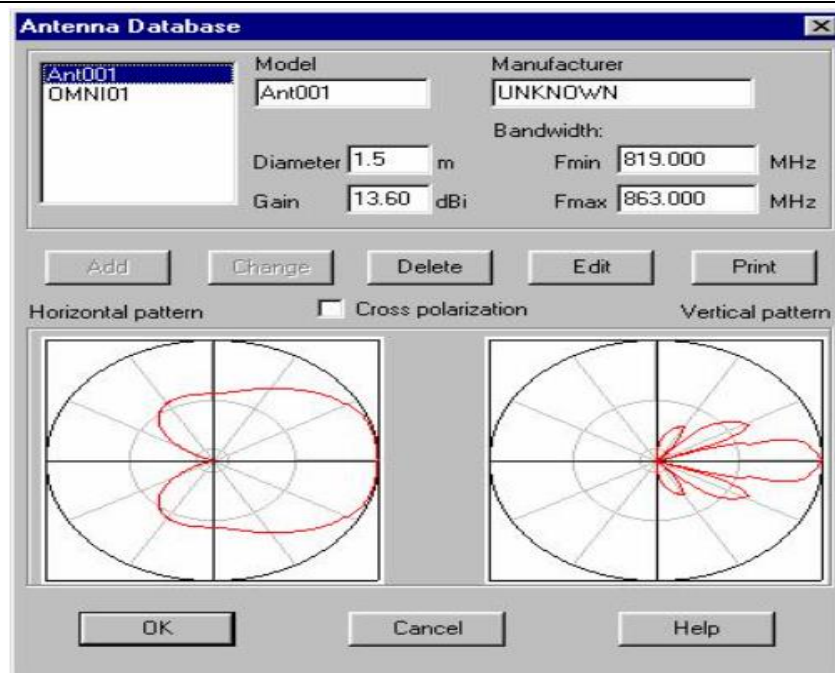


Рисунок 2. Диалоговое окно Antenna Database

В списке, расположенном в левом верхнем углу окна, перечислены названия антенн, содержащихся в базе данных.

Пакет позволяет производить следующие действия с базой данных антенн:

- Изменение параметров антенны
- Добавление новой антенны
- Удаление антенны
- Изменение диаграммы направленности

Диаграмма направленности может быть загружена из заранее подготовленного текстового файла, рекомендуется создавать файлы с расширением “.dgm”.

База данных приемопередатчиков. Для пополнения базы данных или для изменения параметров отдельных устройств необходимо выбрать пункт меню Equipment/Transceiver. На экране появится следующее диалоговое окно (рис .3).

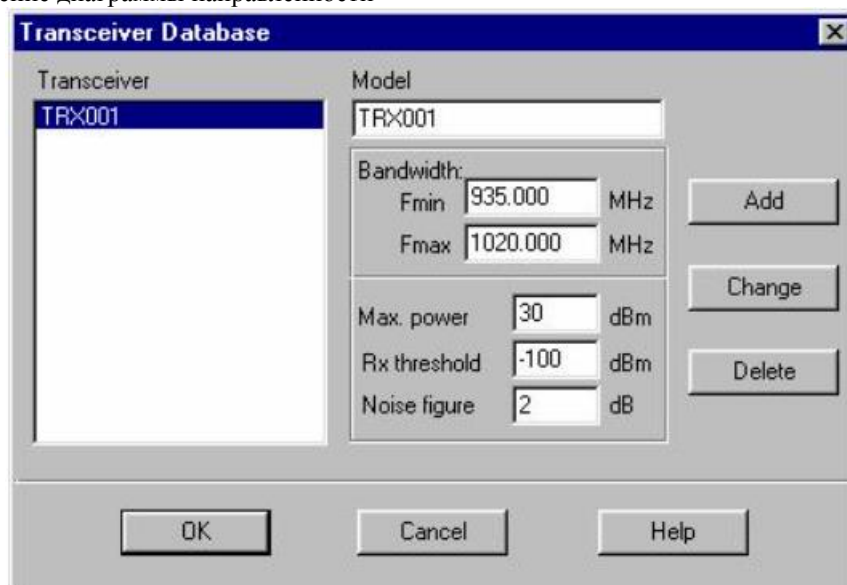


Рисунок 3. Диалоговое окно Transceiver Database

В списке Transceiver перечислены названия приемопередатчиков, содержащихся в базе данных.

Пакет позволяет производить следующие действия с базой данных антенн:

- Изменение параметров приемопередатчика
- Добавление нового приемопередатчика
- Удаление приемопередатчика

Для пополнения базы данных или для изменения параметров волноводов следует выбрать пункт меню Equipment/Waveguide. На экране появится следующее диалоговое окно.

В списке Waveguide перечислены названия волноводов, содержащихся в базе данных.

Пакет позволяет производить следующие действия с базой данных волноводов:

- Изменение параметров волновода

- Добавление нового волновода
- Удаление волновода

Прежде чем начать работу с новым проектом необходимо подготовить цифровую карту региона, с которым будет связан проект. Необходимо подготовить также базы данных оборудования. Порядок подготовки цифровых карт подробно рассматривается в приложении. Формирование баз данных оборудования рассмотрена в разделе «Работа с базами данных».

Цифровые карты местности хранятся в специальном формате, принятом в RPS. В состав RPS входят вспомогательные программы для преобразования цифровых карт из форматов MAPINFO и PLANET в формат RPS.

Цифровая карта включает в себя следующие компоненты:

Набор растровых листов карты, содержащих для каждой точки информацию о высоте над уровнем моря и типе местности;

Набор векторных файлов, описывающих линейные объекты: реки, дороги, линии электропередачи и т.п.;

Набор файлов с надписями, размещаемыми на карте: названия населенных пунктов, рек, объектов и т.п.

Описание карты: размер листа, масштаб, координаты листов карты, тип проекции, в которой получена карта.

Размеры рабочей области определяются набором листов цифровой карты. Листы карты должны быть одинакового размера, иметь одинаковое разрешение и не должны накладываться друг на друга.

В ходе работы с проектом к цифровой карте могут добавляться новые листы, что приведет к автоматическому расширению рабочей области. Удаление листов карты из цифровой карты не допускается.

С каждым проектом RPS должна быть связана цифровая карта местности, в которой проводится моделирование. Имя каталога, в котором размещается карта, задается при создании нового проекта. В ходе работы карта местности используется для размещения объектов (станций, радиолоний) и отображения результатов расчетов.

Цифровая карта включает в себя три составляющих: растровые, векторные и текстовые данные.

Растровые данные содержат информацию о высоте и типе местности для каждой точки местности. Эта информация используется во всех расчетах и является обязательной.

Векторные и текстовые данные описывают вспомогательные объекты, такие как дороги, реки, названия населенных пунктов. Векторные и текстовые объекты используются только при отображении карты и не являются обязательными.

В RPS реализованы три базовые формы представления растровой информации:

- Карта типов местности. Цветом выделяются различные типы местности;
- Карта относительных высот. Высота местности выделяется оттенком серого цвета, высоким точкам соответствует более светлый оттенок;
- Карта рельефа (рис.4).

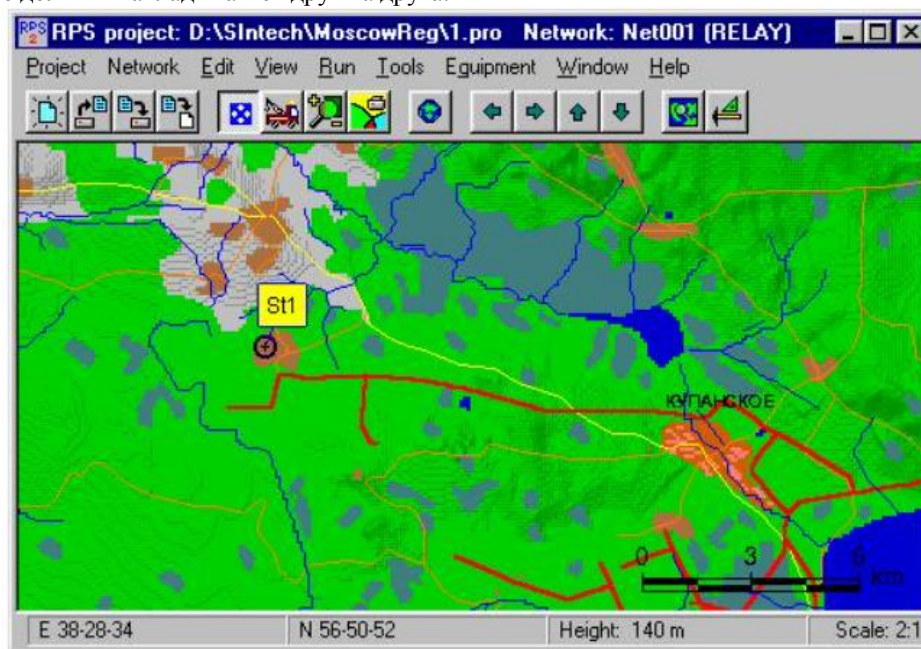


Рис.4. Карта рельефа с векторными объектами.

Расчеты для сотовой сети. Для расчета характеристик сотовой сети в RPS реализованы следующие две группы функций:

A)

- Просмотр профиля местности между двумя точками.
- Определение области прямой видимости

- Расчет принятого сигнала в окрестности базовой станции.

B)

- Расчет максимального уровня принятого сигнала от нескольких базовых станций в заданной области.

- Расчет отношения сигнал-помеха в заданной области.
- Расчет необходимой мощности передатчика абонента для связи с базовой станцией в заданной области.
- Определение зон обслуживания для базовых станций.
- Определение зон перекрытия сигнала от нескольких базовых станций.
- Определение зон наличия (отсутствия) связи как в прямом, так и в обратном направлении.
- Определение загруженности базовых станций.

Расчеты группы А выполняются аналогично расчетам для радиорелейных сетей.

Расчеты группы В базируются на расчетах уровня принятого сигнала в окрестности базовых станций, которые должны быть выполнены заранее.

Порядок проведения расчетов группы В:

- Расчет принятого сигнала в окрестности всех базовых станций.
- Выбор области для расчета.
- Выбор базовых станций.
- Выбор вида расчета.

Результаты расчета для выбранной области сохраняются на жестком диске.

Для выбранной области можно оперативно изменять вид отображаемых данных, включать и выключать отображение результатов.

Для выбранной области можно изменять состав базовых станций, принимаемых во внимание в расчетах. В этом случае необходимо выполнить повторный расчет.

Примечание: С каждым проектом в RPS связан набор параметров общего назначения, используемый в расчетах. К таким параметрам относятся, например, характеристики климата района, в котором производится расчет, максимальная дальность

расчетов, требуемое отношение сигнал помеха, характеристики частотного диапазона.

Диалог для изменения общих параметров проекта вызывается в пункте меню Project/Preferences, для изменения сетевых параметров - меню Network/Parameters.

Цифровая карта отображается на экране в виде нескольких слоев:

- Типы местности, например, лес, город, кварталы.
- Векторные объекты, например, реки, дороги.
- Названия географических объектов.
- Сетевые объекты (станции, радиолинии).

Каждый слой состоит из множества объектов. Диалог настройки параметров цифровой карты служит для выбора отображаемых объектов и их свойств.

Список литературы:

1. А. Ю. Глухов. Разработка системы планирования и оптимизации сетей сотовой связи стандарта NMT-450I. Вестник УлГТУ 3/2000.
2. Shedd M. Covering all the bases//GSM Q. 1999. Issue 13. P. 22—26.
3. Российские системы планирования RADIUS и RPS-2/УМобильные системы. 1998. №4.С.40-43.
4. Буснюк Н.Н., Мельянец Г.И. Системы мобильной связи: лабораторный практикум. Минск : БГТУ, 2018. – 105 с.
5. Бабков, В. Ю. Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование: учеб. пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 222 с.
6. Бабков В.Ю. Качество услуг мобильной связи. Оценка, контроль, управление / Бабков В.Ю., Полинцев П.В., Устюжанин В.И. 2005 г. 98-102 с.

№122/2023

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

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

DESCRIPTION

The Norwegian Journal of Development of the International Science, established in 2016 with support from the Norwegian Academy of Science, offers a platform for global researchers, academics, and students. Publishing 24 times annually, it covers current science topics. Submitting your article provides exposure to a diverse audience, enhancing your career. Our commitment to research and SEO ensures timely visibility. Submit to the Norwegian Journal of Development of the International Science today and join esteemed authors.

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

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

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

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@nor-ijournal.com

site: <https://nor-ijournal.com>



© 2023 The Norwegian Journal of Development of the International Science

nor-ijournal.com

