

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 9 (121), 2023

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2023

UDC 53:51+62+63+33+80+37+61
LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 9 (121), 2023

The journal is founded in 2013 (September)
ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Registration Certificate: III № ФС 77 – 53534, 04 April 2013

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Teslina Olga Vladimirovna

Executive editor: Melikhova Natalia Vasilievna

Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science

Dmitrieva Elizaveta Igorevna, Candidate of Philological Sciences

Valouev Anton Vadimovich, Candidate of Historical Sciences

Kislyakov Valery Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences

Rzaeva Aliye Bayram, Candidate of Chemistry

Matvienko Evgeniy Vladimirovich, Candidate of Biological Sciences

Kondrashihin Andrey Borisovich, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences

Khuzhayev Muminzhon Isokhonovich, Doctor of Philological Sciences

Ibragimov Lutfullo Ziyadullaevich, Doctor of Geographic Sciences

Gorbachevskiy Yevgeniy Viktorovich, Candidate of Engineering Sciences

Madaminov Khurshidjon Mukhamedovich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences

Otazhonov Salim Madrakhimovic, Doctor of Physics and Mathematics

Karatayeva Lola Abdullayevna, Candidate of Medical Sciences

Tursunov Imomnazar Egamberdievich, PhD in Economics

Kuzmetov Abdulakhmet Raimberdievich, Doctor of Biological Sciences

Sultanov Bakhodir Fayzullayevich, Candidate of Economic Sciences

Maksumkhanova Azizakhon Mukadyrovna, Candidate of Economic Sciences

Kuvnakov Khaidar Kasimovich, Candidate of Economic Sciences

Yakubova Khurshida Muratovna, Candidate of Economic Sciences

Kusharov Zohid Keldiyorovich, Candidate of Economic Sciences

Nasriddinov Saifillo Saidovich, Doctor of Technical Sciences

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles.

Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, ave. Metallurgov, 29

E-mail: info@scienceph.ru

Website: www.scienceph.ru

Founder and publisher: «Scientific survey» Ltd.

УДК 53:51+62+63+33+80+37+61
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 9 (121), 2023

Журнал основан в 2013 г. (сентябрь)
ISSN 2308-4804

Журнал выходит 12 раз в год

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77 – 53534 от 04 апреля 2013 г.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна

Ответственный редактор: Мелихова Наталья Васильевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук
Хужаев Муминжон Исохонович, доктор философских наук
Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, доктор географических наук
Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук
Мадаминов Хуришиджон Мухамедович, кандидат физико-математических наук
Отажонов Салим Мадрахимович, доктор физико-математических наук
Каратаева Лола Абдуллаевна, кандидат медицинских наук
Турсунов Имомназар Эгамбердиевич, PhD экономических наук
Кузметов Абдулахмет Раймбердиевич, доктор биологических наук
Султанов Баходир Файзуллаевич, кандидат экономических наук
Максумханова Азизахон Мукадыровна, кандидат экономических наук
Кувнаков Хайдар Касимович, кандидат экономических наук
Якубова Хуришда Муратовна, кандидат экономических наук
Кушаров Зохид Келдиёрович, кандидат экономических наук
Насриддинов Сайфилло Саидович, доктор технических наук

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: ООО «Научное обозрение»

CONTENTS

Physical and mathematical sciences

Abdurakhimov A.U., Nishanov Kh.M., Ismailov U.
 APPEARANCE OF GAMMA QUANTA IN HIGH ENERGY PHYSICS.....8

Otazhonov S., Akhmedov T., Karimov B., Usmonov Ya., Botirov K., Ergashev R., Bakhromov M.
 PHOTOELECTRIC PHENOMENA IN HETEROSTRUCTURES BASED ON
 PCDTE – NCDS AND PCDTE – NCDSE WITH DEEP IMPURITY LEVELS.....11

Technical sciences

Nasriddinov S.S., Khamrakulov A.K., Movlonov N.T.
 ONLINE REGISTRATION AND TEMPERATURE MEASUREMENT OF OBJECTS.....15

*Shaimerdenova D.A., Omaraliyeva A.M., Chakanova Zh.M.,
 Iskakova D.M., Sarbasova G.T., Tarabaev B.K.*
 INVESTIGATION OF RAW MATERIALS FOR PRODUCTION LOW-CARB FOODS.....17

*Shaimerdenova D.A., Omaraliyeva A.M., Chakanova Zh.M.,
 Iskakova D.M., Sarbasova G.T., Tarabaev B.K.*
 LOW-CARB FOOD PRODUCTION TECHNOLOGIES.....22

Agricultural sciences

*Shaimerdenova D.A., Bekbolatova M.B.,
 Chakanova Zh.M., Iskakova D.M., Sarbasova G.T.*
 ENRICHMENT OF BREAD WITH
 NANOCARBOXYLATES AND FINE FLOUR FROM GRAIN BRAN.....27

Economic sciences

Qasimli T.K.
 SUSTAINABLE ECONOMY: ESSENCE, PRINCIPLES AND GOALS OF FORMATION.....36

Seykimbaeva B.K., Butenko I.V., Sheveleva O.V.
 STATE REGULATION OF THE PROCESSING INDUSTRY:
 KEY ASPECTS AND SIGNIFICANCE.....40

Yusifov E.A.
 ESSENCE, PRINCIPLES AND MECHANISMS FORMING
 THE BUSINESS ENVIRONMENT IN THE AZERBAIJAN REPUBLIC.....42

Philological sciences

Garibyan D.
 ON THE FORMATION OF THE THEORETICAL
 FOUNDATIONS OF SEMANTICOCENTRIC GRAMMARS.....49

Pedagogical sciences

Orlova O.A.

ON THE PROBLEM OF FORMS CLASSIFICATION
OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE POPULARIZATION.....52

Medical sciences

Azonov I.D., Kholov A.K., Razhabzoda F.K., Azonov D.A.

INFLUENCE OF FERUSINOL ON ANTITOXIC AND EXCRETORY FUNCTIONS
OF THE LIVER AND INTRAHEPAPER HEMODYNAMICS IN TOXIC HEPATITIS.....56

Aldasheva M.A., Abdybekova A.A., Kumarbaeva A.T.

ANALYSIS OF THE DENTAL MORBIDITY DYNAMICS AMONG CHILDREN.....61

Bayakhmetova A.A., Primbaeva A.N., Seydekhanova A.O.

CYTOKINE PROFILE OF SALIVA IN ADULTS WITH FOCAL ENAMEL
DEMINERALIZATION AFTER LONG-TERM ORTHODONTIC TREATMENT.....65

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

<i>Абдурахимов А.У., Нишанов Х.М., Исмаилов У.</i> РОЖДЕНИЕ ГАММА КВАНТОВ В ФИЗИКЕ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ.....	8
<i>Отажонов С., Ахмедов Т., Каримов Б., Усмонов Я., Ботиров К., Эргашев Р., Бахромов М.</i> ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В ГЕТЕРОСТРУКТУРАХ НА ОСНОВЕ PCDTE – NCDS И PCDTE – NCDSE С ГЛУБОКИМИ ПРИМЕСНЫМИ УРОВНЯМИ.....	11

Технические науки

<i>Насриддинов С.С., Хамракулов А.К., Мовлонов Н.Т.</i> ОНЛАЙН-РЕГИСТРАЦИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЪЕКТОВ.....	15
<i>Шаймерденова Д.А., Омаралиева А.М., Чаканова Ж.М., Искакова Д.М., Сарбасова Г.Т., Тарабаев Б.К.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НИЗКОУГЛЕВОДНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	17
<i>Шаймерденова Д.А., Омаралиева А.М., Чаканова Ж.М., Искакова Д.М., Сарбасова Г.Т., Тарабаев Б.К.</i> ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НИЗКОУГЛЕВОДНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	22

Сельскохозяйственные науки

<i>Шаймерденова Д.А., Бекболатова М.Б., Чаканова Ж.М., Искакова Д.М., Сарбасова Г.Т.</i> ОБОГАЩЕНИЕ ХЛЕБА НАНОКАРБОКСИЛАТАМИ И ТОНКОДИСПЕРСНОЙ МУКОЙ ИЗ ЗЕРНОВЫХ ОТРУБЕЙ.....	27
---	----

Экономические науки

<i>Касымлы Т.К.</i> УСТОЙЧИВАЯ ЭКОНОМИКА: СУЩНОСТЬ, ПРИНЦИПЫ И ЦЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ.....	36
<i>Сейкимбаева Б.К., Бутенко И.В., Шевелева О.В.</i> ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ И ЗНАЧЕНИЕ.....	40
<i>Юсифов Е.А.</i> СУЩНОСТЬ, ПРИНЦИПЫ И МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ СРЕДЫ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ.....	42

Филологические науки

<i>Гарибян Д.</i> К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ СЕМАНТИКОЦЕНТРИЧНЫХ ГРАММАТИК.....	49
---	----

Педагогические науки

Орлова О.А.

К ПРОБЛЕМЕ КЛАССИФИКАЦИИ ФОРМ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ.....52

Медицинские науки

Азонов И.Д., Холов А.К., Ражабзода Ф.К., Азонов Д.А.

ВЛИЯНИЕ ФЕРУСИНОЛА НА АНТИТОКСИЧЕСКУЮ
И ЭКСКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ И ВНУТРИПЕЧЕНОЧНУЮ
ГЕМОДИНАМИКУ ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ ПРИ
ПОДОСТРОМ И ХРОНИЧЕСКОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ.....56

Алдашева М.А., Абдыбекова А.А., Кумарбаева А.Т.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ
ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СРЕДИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ.....61

Баяхметова А.А., Примбаева А.Н., Сейдаханова А.О.

ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ СЛЮНЫ У ВЗРОСЛЫХ
С ОЧАГОВОЙ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИЕЙ ЭМАЛИ ПОСЛЕ
ДЛИТЕЛЬНОГО ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ.....65

УДК 539.186.22

РОЖДЕНИЕ ГАММА КВАНТОВ В ФИЗИКЕ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ**А.У. Абдурахимов¹, Х.М. Нишанов², У. Исмаилов³**^{1,2} кандидат физико-математических наук, доцент, ³ преподаватель
Андижанский государственный университет, Узбекистан

Аннотация. В статье обсуждается и применяется кинематическая идентификация конверсии гамма квантов в поле ядра. С помощью специальной минимизирующей функции вычисляются параметры гамма квантов. На основе этого делается заключение, что γ -кванты вылетают, в основном, вперед под малыми углами по отношению к первичному π^- -мезону.

Ключевые слова: гамма-кванты, частица, треки, распады, мезоны, энергия, минимизация, процессы, ядро, параметры.

В последние годы появилось много работ, посвященных изучению множественного образования частиц (заряженных и нейтральных) при высоких энергиях ($E_0 \geq 10 \text{ ГэВ}$). В настоящее время практически невозможно исследовать процессы множественного рождения с фиксированным числом вторичных заряженных частиц, как это было сделано при $E_0 \leq 10 \text{ ГэВ}$. Аналогичная ситуация имеет место и в отношении установления природы всех вторичных частиц. Поэтому многочисленные опыты, в основном, связаны с так называемыми инклюзивными процессами, в которых изучаются характеристики или всех заряженных частиц, или части из них с любым числом нейтральных ($-\pi^0, K^0, \Lambda^0, \Sigma^0$ и др.) частиц. Имеется ряд теоретических моделей, которые рассматривают инклюзивные (не все треки видны) реакции и предсказывают основные их характеристики при высоких энергиях.

Исследование множественной генерации частиц позволяет изучить динамику этих процессов, а также проверить справедливость существующих теоретических моделей взаимодействий частиц при высоких энергиях. При больших энергиях падающая частица π^- -мезон взаимодействует с p -протоном, при этом рождаются многочисленные заряженные и нейтральные частицы, они фотографируются. На фотопленке заряженные частицы оставляют следы – треки, нейтральные после распада [1, 2].

($\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$, $K^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$, $\Lambda^0 \rightarrow p + \pi^-$, $\Sigma^0 \rightarrow \Lambda^0 + \gamma$, $\gamma \rightarrow e^+ + e^-$) оставляют треки (продукты распада).

Обработка событий начинается с восстановления параметров (кривизна и углы) следов. Значения параметров следов зависят от точности восстановления координат точек в пространстве экспериментальной установки – пузырьковой камеры.

Для определения параметров следов частиц при геометрической реконструкции событий строится аналогичный функционал, как в программе ГЕОФИТ [3], учитывающий матрицу многократного рассеяния. В функционал входит рассчитанная траектория – интеграл уравнения Лоренца в реальном магнитном поле с учетом многократного кулоновского рассеяния и ионизационных потерь для всех следов. Кроме того, для следов e^- и e^+ введен параметр, который учитывает средние радиационные потери.

В настоящее время внимание теоретиков и экспериментаторов в основном сосредоточено на изучении «инклюзивных» процессов. Для этого достаточно восстановить геометрическую картину событий. С другой стороны, для изучения свойств π^0 -мезонов и нейтральных частиц, необходимо фитирование γ -квантов и ν^0 -событий. Поэтому нами было проведено фитирование только γ -квантов и ν^0 -событий [4].

Кинематическая идентификация конверсии γ -квантов в поле ядра происходит с помощью минимизации функционала

$$\chi^2 = \sum_{i,j=1}^{2n} (a_i - a_{i3}) G_{ij} (a_j - a_{j3}) + \sum_{k=1}^L \lambda_k f_k(a, b) \quad (1)$$

Здесь $f_k(a, b)$ – уравнения связи, где учтены законы сохранения энергии и импульса; a_{i3}, a_{j3} – измеренные и a_i, a_j – искомые значения параметров. G_{ij} – элементы матрицы весов измеренных параметров, вне измеримые параметры, n -число частиц, λ_k – множители Лагранжа и L – число уравнений связи.

При минимизации функционала (1) обычно используются два метода: метод исключения и обобщенный метод. В первом варианте неизмеримые параметры исключаются из уравнений связи, а во втором неизмеримые параметры входят в уравнение связи, и, следовательно, в функционал (1), равноправно с измеренными [5].

После обчета событий, для каждого γ -кванта имеем статистический вес. Следовательно, мы можем вычислить средний вес γ -кванта для каждой множественности определенного типа событий. Средний вес $\langle w_1 \rangle$ γ -кванта определялся как

$$\langle w_1 \rangle = \frac{\text{сумма весов}}{\text{число зарегистрированных } \gamma\text{-квантов}}; \langle w_1 \rangle = 4.16 \pm 0.007$$

Кроме $\langle w_1 \rangle$, был получен полный средний вес $\langle w_2 \rangle$

$$\langle w_2 \rangle = \langle w_1 \rangle * k \tag{2}$$

где k – учитывает поправки (e^-, e^+ – пар Далица, на эффективность просмотра, тормозные γ -кванты и γ – кванты принадлежащие двум звездам).

Сумма всех величин w_2 равна полному числу γ -квантов, испущенных из зарегистрированных взаимодействий. Расчеты и анализ показали, что средний вес γ -квантов практически не зависит от множественности вторичных заряженных частиц. Это связано с тем, что γ -кванты вылетают, в основном, вперед под малыми углами по отношению к первичному π^- -мезону.

Среднее число γ -квантов на одно π^-p -взаимодействие определяется соотношением

$$\langle n_\gamma \rangle = \frac{\langle w_2 \rangle (N_0 + N_1 \alpha)}{N_{\pi^-p}}, \tag{3}$$

где $\langle w_2 \rangle$ – полный средний вес γ -квантов, N_0 – число идентифицированных γ -квантов с $X_\gamma^2 \leq 11$. N_1 – число неизмеримых γ -квантов в эффективной области, α – доля γ -квантов, удовлетворяющих критериям отбора, из числа измеримых γ -квантов, N_{π^-p} – число π^-p -событий в эффективной области.

Вычисленные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Среднее число γ -квантов и π^0 -мезонов в зависимости от числа вторичных заряженных частиц в π^-p -взаимодействиях

n_\pm	Число событий	$\langle N_\gamma \rangle$	$\langle W_2 \rangle$	$\langle \eta_\gamma \rangle$	$\langle \eta_\pi \rangle$
0	27	25,9	3,98±0,85	3,82±1,10	1,91±0,55
2	631	519,1	4,62±0,23	3,80±0,24	1,90±0,12
4	1308	1111,6	4,93±0,16	4,18±0,18	2,09±0,09
6	1164	1163,4	4,99±0,16	5,02±0,22	2,51±0,11
8	733	833,3	5,03±0,19	5,72±0,30	2,86±0,15
10	339	395,7	4,98±0,28	5,82±0,46	2,91±0,23
12	117	171,1	4,82±0,40	7,04±0,88	3,52±0,44
14	35	48,8	5,86±0,87	8,18±1,84	4,09±0,92
≥16	18	30,6	4,56±0,88	7,76±2,54	3,88±1,27
Все	4372	4305,5	4,93±0,08	4,86±0,10	2,43±0,05

Таким образом, было определено среднее число γ -квантов и π^0 -мезонов для каждой множественности π^-p -взаимодействий, определялось как $\langle n_\gamma \rangle / 2$ в предположении, что единственным источником γ -квантов являются распады π^0 -мезонов [6].

Полученный экспериментальный результат для массы π^0 -мезонов, указывает на отсутствие заметных систематических ошибок в определении импульсов и углов вылета вторичных частиц, а также в их идентификации. Кроме того, из таблицы можно заметить, что средний вес γ -квантов практически не зависит от множественности вторичных заряженных частиц. Это связано с тем, что γ -кванты вылетают, в основном, вперед под малыми углами по отношению к первичному π^- -мезону.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдурахимов, А.У., Нишанов Х.М., Икромов А.Ш. Распределение событий по множественности вторичных заряженных частиц. // Science and World. International scientific journal. – Volgograd, 2020. – № 12 (88). – Том 1. – С. 12-14.
2. Абдурахимов, А.У., Нишанов Х.М., Икромов А.Ш. Применения теоретических моделей к множественным процессам. Universum. Технические науки. – Москва, 2021. – Часть 3. – Выпуск 1(82).
3. Абдурахимов, А.У., Нгуен Дин Ты, Пенев В.Н. Программа геометрической и кинематической обработки событий ГЕОФИТ-1.ОИЯИ, 1-5140. – Дубна, 1970. – С. 5-11.
4. Абдурахимов, А.У., Эргашев Б.М. Средние характеристики π^0 -мезонов и γ -квантов при высоких энергиях. Научный сборник. – Самарканд, 13-14 декабрь, 2019. – С. 245-247.
5. Абдурахимов, А.У., Нишанов Х.М., Икромов А.Ш. Some characteristics of the average multiplicity of charged particles in high-energy physics. Science and world. International scientific journal. № 12 (76), 2019, Vol. II.p.8-10.
6. Абдурахимов, А.У., Нишанов Х.М., Мадаминов Х.М. Обработка и анализ гамма квантов в физике высоких энергий. Актуальные проблемы современной физики. Материалы международной научно-технической конференции. – Бухара. 25-26 ноября 2022 год. – с 123.

Материал поступил в редакцию 20.09.23

APPEARANCE OF GAMMA QUANTA IN HIGH ENERGY PHYSICS

A.U. Abdurakhimov¹, Kh.M. Nishanov², U. Ismailov³

^{1,2} Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, ³ Lecturer
Andijan State University, Uzbekistan

Abstract. The kinematic identification of the conversion of gamma quanta in the core field is discussed and applied in the article. Using a special minimizing function, the parameters of gamma quanta are calculated. Based on this, it is concluded that the γ -quanta fly mainly forward at small angles with respect to the primary π^- -meson.

Keywords: gamma quanta, particle, tracks, decays, mesons, energy, minimization, processes, core, parameters.

УДК 53:51

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В ГЕТЕРОСТРУКТУРАХ НА ОСНОВЕ PCDTE – NCDS И PCDTE – NCDSE С ГЛУБОКИМИ ПРИМЕСНЫМИ УРОВНЯМИ

С. Отажонов, Т. Ахмедов, Б. Каримов, Я. Усмонов, К. Ботиров, Р. Эргашев, М. Бахромов
Ферганский государственный университет, Узбекистан

Аннотация. В данной работе рассматриваются фотоэлектрические явления в гетероструктурах на основе $pCdTe - nCdS$ и $pCdTe - nCdSe$ с глубокими примесными уровнями. Показано, что в созданных гетероструктурах фотоносители увеличиваются из-за наличия глубоких уровней в запрещенной зоне $CdTe$, чья энергия активации равна $E_C - 1,15$ эВ.

Ключевые слова: гетероструктуры, фотоносители, квазифермиевские уровни, кристалл-пленка, коэффициенты преобразования, легирования.

Введение

Изучение фотоэлектрических свойств гетеропереходов представляет большой интерес для понимания структуры и физических процессов, происходящих на границе кристалл-пленка. Физический механизм фотогальванического эффекта в гетеропереходах практически такой же, как и в любом полупроводнике, а именно, поглощение фотона, создающего электронно-дырочную пару. Эти фотоносители физически разделяются в полупроводниковых устройствах (т.е. p-n-переходах, контакте металл-полупроводник или гетеропереходе) за счет встроенного напряжения на переходе [2, 3, 4, 8].

Экспериментальные результаты и их обсуждение

Ниже рассмотрим фотоэлектрические свойства созданных гетероструктур на основе $pCdTe - nCdS$ и $pCdTe - nCdSe$ с глубокими примесными уровнями.

Используя уравнение диода

$$I = I_s \left(\exp \frac{qV}{kT} - 1 \right) \quad (1)$$

которое показывает, что связь между током короткого замыкания I_{sd} , линейно зависящего от интенсивности света, и напряжением холостого хода V_{oc} p-n-гомоперехода определяется выражением

$$I_{oc} = \frac{kT}{q} \left(\frac{I_{sc}}{I_0} + 1 \right) \quad (2)$$

Исследование также показало, что максимально достигаемая фотоэдс ограничена высотой встроенного барьера. Максимальное фотоэдс, достижимое в p-n-переходе, исследовалось учеными, которые рассматривали проблему с точки зрения электростатического потенциала и пришли к тому же выводу, что и мы. Однако в своем анализе ученые предположили, что изменения электростатического потенциала вдали от области пространственного заряда незначительны. С другой стороны, они исходили из того, что квазифермиевские уровни никогда не могут уйти очень далеко в зону проводимости или валентную зону. Это предположение в сочетании с предположением о высокой инжекции на одной стороне перехода привело к предсказанию, что насыщенная фотоэдс составляет определенную долю энергетической щели [1].

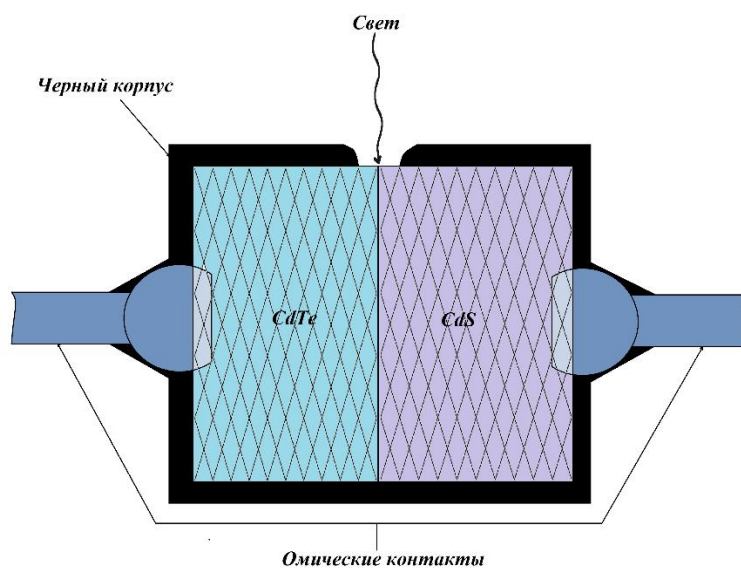


Рис. 1. Область перехода освещается лучом света в плоскости, параллельной плоскости границы раздела кристалл-пленка

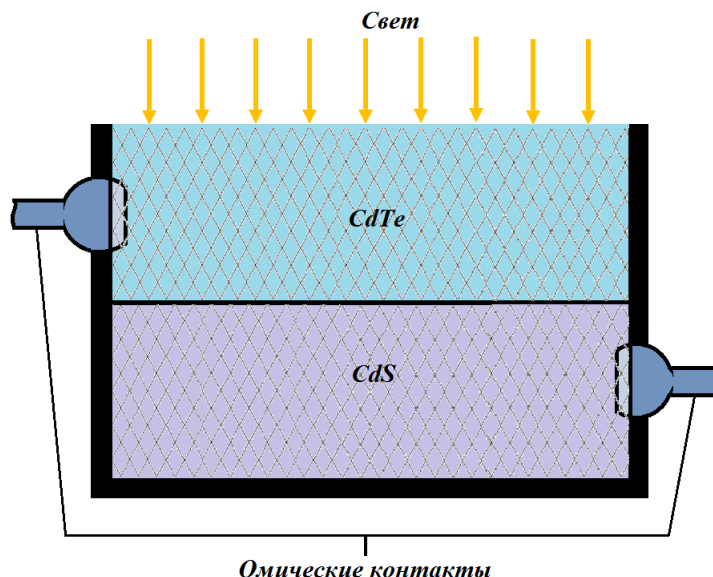


Рис. 2. Фронтальное освещение светом с применением эффекта окна

Фотоэлектрические свойства гетеропереходов можно исследовать двумя способами: боковое освещение рис. 1 и фронтальное освещение рис. 2.

В первом случае область перехода освещается лучом света в плоскости, параллельной плоскости границы раздела кристалл-пленка, как показано на рис. 2. Этот метод особенно удобен для изучения изотипных гетеропереходов. Используя эту технику, были исследованы гетеропереходы $pCdTe - nCdS$ и $pCdTe - nCdSe$. Их измерение фотонапряжения показало изменение знака с фотонами с энергией $>1,2$ эВ. Обнаружено, что во всех устройствах ($pCdTe - nCdSe$) знак был таков, что $pCdTe$ был отрицательным по отношению к $nCdSe$. Противоположный знак был обнаружен для фотонов с энергией $<1,2$ эВ. Критическая энергия фотонов, при которой происходила смена знака, не зависела от легирования в $CdTe$. Из этих измерений мы пришли к выводу, что уровень Ферми на границе гетероперехода имеет фиксированное положение, не зависящее от положения уровня Ферми в объемных материалах [6].

Фронтальное освещение использует эффект окна как показано на рис. 2, в котором материал с более широкой энергетической щелью используется в качестве окна, через которое граница раздела облучается фотонами с энергией, меньшей, чем энергетическая щель материала окна. Этот метод полезен для изучения анизотипных гетеропереходов. Ученые продемонстрировали применимость выпрямляющей структуры в анизотипическом гетеропереходе для чувствительного и быстрого обнаружения излучения в заданном диапазоне энергий [7].

Этот подход не учитывает тот факт, что, хотя в режиме высокой инжекции концентрации электроны и дырки сопоставимы, на самом деле они различаются на небольшую величину, и эта разница существенна для большей части слаболегированной области. Переформулированное уравнение переноса полупроводников показало, что максимально возможная фотоэдс действительно представляет собой диффузионный потенциал перехода.

Одним из основных применений фотоэлектрических явлений в полупроводниковой технологии является прямое преобразование солнечной энергии в электрическую в «солнечных элементах». Широкомасштабное применение кремниевых солнечных элементов для долговременных источников питания в космических исследованиях потребовало значительных усилий для разработки и улучшения их характеристик.

Хотя говорят, что фотоответ гетеропереходов не такой большой, как у гомопереходов, из-за поверхностных состояний nCdS-pSi с эффективностью преобразования энергии, сравнимой с эффективностью кремниевого гомоперехода [5]. Во всех этих исследованиях влияние интерфейсных состояний считалось незначительным. В улучшении характеристик солнечных элементов и использовании солнечной энергии ограничивают механизм преобразования солнечной энергии в полупроводниках и наличие полезных фотонов в солнечном спектре. Механизм, ответственный за преобразование энергии в полупроводниках, по существу представляет собой поглощение фотона, создающее электронно-дырочную пару. Если энергия фотона больше или равна ширине запрещенной зоны полупроводника, созданная электронно-дырочная пара может быть физически разделена, а затем собрана и пропущена во внешнюю цепь для обеспечения выходной мощности. Это приводит к вопросу о том, сколько фотонов, доступных в солнечном спектре имеют энергию, превышающую или равную ширине запрещенной зоны материала [5].

Прежде чем продолжить, необходимо иметь в виду, что сила, действующая на электрон в зоне проводимости, и сила, действующая на дырку в валентной зоне, пропорциональны градиентам зоны проводимости и валентной зоны соответственно. Поверхность широкозонного материала освещается, пренебрегая на данный момент потерями на отражение. Только фотоны с энергией $<E_{g1}$ достигают точек A, B, C, D и E, а все остальные фотоны (т.е. с энергией $-E_{g1}$) поглощаются очень близко к поверхности, создавая электронно-дырочные пары. Поскольку они находятся вдали от области истощения, на них не влияет изгиб полосы (т.е. Сила), и, следовательно, они не могут вносить вклад в фототок. Фотоны, достигающие области AB, обычно имеют энергию $<E_{g1}$, но фотонов с энергией $3E_{g1}$, способных создавать электронно-дырочные пары может быть очень мало. Если это происходит в области AB, то носители могут диффундировать в обедненную область, где на них влияет поле и, следовательно, они вносят свой вклад в ток. Аналогичная ситуация имеет место в области DE. В области BC число фотонов, достигающих этой области и способных создавать электронно-дырочные пары (т.е. $h\nu > E_{g1}$), действительно очень мало, если не равно нулю. Поэтому этот регион вряд ли вносит вклад в ток. В области CD поглощается большинство, если не все, фотонов, энергия которых больше или равна E_{g2} , но меньше E_{g1} . На созданные носители действует поле, т.е. электроны движутся к широкозонному материалу (n-тип), где они становятся основными носителями, а дырки движутся к узкозонному материалу (p-тип), где они так же становятся основными носителями (т.к. имеют бесконечное время жизни). Затем эти основные носители собираются и составляют основную часть фотоносителя. Фотоны с энергией меньше E_{g2} проходят через клетку и не поглощаются.

Заключение

Из вышеприведенного анализа ясно, что базовая область (т.е. материал с узким зазором) – это та область, где происходит основная часть преобразования энергии. Теперь можно указать на преимущества солнечного элемента с гетеропереходом по сравнению с ячейкой с гомопереходом:

1. В гетеропереходе широкозонный слой можно сделать достаточно толстым, чтобы уменьшить последовательное сопротивление без снижения КПД, так как фотоносители в этой области не дают вклада в фототок, и в любом случае полезные фотоны (т.е. энергия E определяется как $E_{g1} > E > E_{g2}$) пройдут через широкозонный материал любой толщины (эффект окна).

2. Возможно уменьшение потерь на отражение фотонов, поскольку в целом показатель преломления уменьшается с увеличением ширины запрещенной зоны.

3. Существует естественная защита от облучения энергичными частицами в космическом пространстве. Это связано с тем, что поверхностный слой не вносит вклад в фототок, и большая часть радиационного повреждения ограничивается поверхностью клетки. Однако ячейки гетероструктуры требуют дополнительного защитного покрытия, аналогичного стеклянному, используемого для кремниевых гомопереходных катушек, но только при больших потоках излучения.

4. Фотоносители увеличиваются благодаря энергетическим уровням, расположенных в запрещенной зоне, чья энергия активации равна $E_c - 1,15$ эВ, и активируются носители при освещении светом из этих глубоких уровней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chuang, Liu, Yuchen Hao, Xiaoli Dong, Xiuying Wang. A novel supermolecular preorganization route for improving g-C₃N₄/g-C₃N₄ metal-free homojunction photocatalysis. September 2017. New Journal of Chemistry 41(20). DOI:10.1039/C7NJ02639K
2. Feucht, D.L. Heterojunctions in photovoltaic devices. J. Vac. Sci. Technol. 14, 57-64 (1977). <https://doi.org/10.1116/1.569153>
3. Hendi, A., Alkhraif R., Alshehri H., et al. Almoneeef. Photovoltaic Performance of Thin-Film CdTe for Solar Cell Applications. Journal of Nanofluids / Vol. 10, pp. 91-97, 2021/ www.aspbs.com/jon
4. Intu, Sharma, Bodh Raj Mehta. KPFM and CAFM based studies of MoS₂ (2D)/WS₂ heterojunction patterns fabricated using stencil mask lithography technique. Journal of Alloys and Compounds / Volume 723, 5 November 2017, P. 50-57. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2017.06.203>
5. Karimov, I. Otazonov S.M., Ergashev R.N. Electrophysical and surface active properties of p-CdTe-nCDS and pCdTe-CdSe heterostructures with deep impurity levels. Modern trends in the development of semiconductor physics: achievements, problems and prospects. © Research Institute of FPM, 2022.
6. Otazonov, S.M., Ergashev R.N., Axmedov T., et al. Photoelectric properties of solar cells based on pCdTe-nCdS and pCdTe-nCdSe heterostructures. Journal of Physics: Conference Series. 2022/12/1. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2388/1/012062/meta>
7. Otazonov, S.M., Ergashev R.N., Botirov K.A., et al. Influence of thickness and temperature on photoelectric properties of p-CdTe-nCdS and pCdTe-CdSe heterostructures. Journal of Physics: Conference Series. (2022, December). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2388/1/012001>
8. Salah, Sadek. CdTe – CdSe anisotype heterojunction. Electrical Engineering Department, Imperial College London, S. W. 7. June, 1975.

Материал поступил в редакцию 24.09.23

**PHOTOELECTRIC PHENOMENA IN HETEROSTRUCTURES BASED ON
PCDTE – NCDS AND PCDTE – NCDSE WITH DEEP IMPURITY LEVELS**

S. Otazonov, T. Akhmedov, B. Karimov, Ya. Usmonov, K. Botirov, R. Ergashev, M. Bakhromov
Fergana State University, Uzbekistan

***Abstract.** The paper considers photoelectric phenomena in pCdTe –NCDs and pCdTe – nCdSe heterostructures with deep impurity levels. It is shown that in the created heterostructures, the photo carriers increase due to the presence of deep levels in the CdTe band gap, whose activation energy is $E_C - 1.15$ eV.*

***Keywords:** heterostructures, photocarriers, quasi-fermium levels, crystal-film, conversion coefficients, doping.*

Technical sciences

Технические науки

УДК 621.315.592

ОНЛАЙН-РЕГИСТРАЦИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЪЕКТОВ**С.С. Насриддинов¹, А.К. Хамракулов², Н.Т. Мовлонов³**¹ доктор технических наук, заведующий кафедрой «Социально-гуманитарные и общепрофессиональные дисциплины», ² кандидат технических наук, директор, ³ ведущий специалист диспетчерской службы^{1,2} Филиал Астраханского государственного технического университета в Ташкентской области, ³ АО «УЗБЕКГИДРОЭНЕРГО» (Ташкент), Узбекистан

***Аннотация.** Разработанный прибор позволяет измерять температуру объектов на основе дистанционного применения информационного анализа и изучения взаимосвязей между удельным сопротивлением и температуры объектов.*

***Ключевые слова:** кремний, удельное сопротивление, терморезистор, диффузия, прибор.*

Как известно, для определения климатических условий в хранилищах существует единственный способ – измерение и регистрация температуры. В помещениях, не оборудованных системами кондиционирования воздуха или приточно-вытяжной вентиляцией, приспособленных под хранилища, рекомендуется температуру и влажность воздуха нормализовать рациональным проветриванием, отоплением и применением технических средств, но при этом обязательно руководствоваться показаниями контрольно-измерительных приборов [1]. Контроль температуры объекта является важной задачей, которую нужно учитывать при транспортировке и хранении скоропортящейся продукции. Транспортные средства, предназначенные для перевозки скоропортящихся грузов, должны быть оснащены оборудованием для контроля и регистрации температуры. А также складские помещения, где необходим мониторинг температуры и влажности, должны быть оснащены различными системами контроля. Для хранения и транспортировки фармакологической продукции, скоропортящихся пищевых продуктов (мясо, рыба, птица, молокопродукты и т.д.), плодоовощной продукции требуются определенные условия температурного режима и влажности воздуха. Контроль температурного режима хранения и влажности воздуха также важен для различных технологических процессов. Нарушение условий производства, хранения и перевозки продуктов ведет к значительным финансовым потерям, а в случае с медицинскими препаратами – несет угрозу здоровью и жизни людей. В большинстве случаев мониторинг температуры и влажности на складе осуществляется работником складского помещения. Он визуально оценивает показания измерительных приборов – градусников или регистраторов температуры и на основании своих наблюдений принимает решение: изменить условия или просто зафиксировать показания. А также существует инновационный подход измерения этих параметров, то есть применяются автоматические цифровые системы для контроля параметров объекта. Основным критерий выбора способа мониторинга в каждом конкретном случае – это целесообразность. При выборе системы температурного контроля и влажности следует учитывать человеческий фактор. Автоматизация процесса отслеживания показателей оборудования в настоящее время является актуальной задачей. Нарушение режима хранения фармацевтической продукции может привести к причинению вреда здоровью человека – в этих случаях применение автоматической системы контроля температур и влажности не только оправданно, но и обязательно [3].

В объектах, где температурные показания нестабильны, требуется установка датчиков для постоянного контроля температурных и других показателей. Более совершенным вариантом для контроля температурных режимов и хранения информации служат датчики для отслеживания температуры, оснащенные собственной памятью, архивирующей данные в формате MS Excel. Такой прибор позволяет отслеживать информацию на собственном мониторе, либо обрабатывать ее на компьютере. Связь с последним осуществляется через USB-интерфейс, либо через беспроводные модули (Wi-Fi, GSM). К наиболее совершенным можно отнести терморегистраторы с передачей данных в режиме онлайн.

Нами разработаны различные автоматизированные системы для определения температуры и влажности объектов. Разработанное нами устройство оснащено современным программным обеспечением для определения электрического сопротивления терморезистора при изменении температуры. Этот процесс приводит к уменьшению человеческого фактора. Устройство непрерывно анализирует температуру 24 часа в сутки, 7 дней в неделю. Результаты анализа записываются в память прибора и могут быть просмотрены и проанализированы в

любое время. В целях безопасности, если температура объекта упадет ниже установленного показателя или возрастет, то устройство отправит предупреждающее SMS-сообщение ответственному сотруднику. Устройство можно включать и выключать из любого места. В этом случае достаточно написать об этом SMS на устройство. Устройство может устанавливать температуру на основе таймера. Установка температуры производится из меню настроек устройства. Устройство предназначено для автономной работы, для чего достаточно подать на устройство 12 вольт. Чтобы не отключаться от сети, рекомендуется заряжать устройство небольшими солнечными батареями. В качестве датчика использован терморезистор на основе кремния легированного атомами никеля и меди. Для получения такого материала мы использовали легирование кремния никелем, введение никеля в кремний в режиме нарастающей температуры позволяет получить материал со стабильными электрофизическими параметрами, не влияя на его исходные параметры. Для получения такого материала проводили диффузию никеля в кремний в режиме нарастающей температуры со скоростью 10 °С/мин в интервале температур 25-1250 °С. Температура диффузии контролировалась платина-платинородиевой термопарой, расположенной непосредственно рядом с ампулой. Нарастающий нагрев осуществляли в течение 110 минут, а затем выдерживали при максимальной температуре в течение 10 минут, после чего ампулу с образцами вынимали из печи и проводили закалку. Отличие данного способа легирования заключается в проведении диффузии при более низких начальных температурах (25 °С) с последующим нарастающим повышением температуры (900-1250) °С с различной скоростью нагрева (10-15 °С/мин) [2].

Таким образом, самым оптимальным материалом для создания эффективных термодатчиков является сильнокомпенсированный кремний n-типа проводимости с удельным сопротивлением 10^4 - 10^5 Ом·см. Параметры диффузии для получения этого материала в частном случае на основе легирования кремния никелем имеют следующие значения: температура легирования 1150 °С, давление паров 0,5 атм. Нами разработан технологический маршрут изготовления датчиков температуры для ее измерения в широком интервале температур от -100 до 180 °С. Анализ научной литературы, посвященной области технологических исследований, показал, что во многих экспериментальных работах введение атомов примеси в объем монокристаллов кремния осуществлялось преимущественно методом высокотемпературной диффузии, размещая монокристаллы кремния и примесных материалов в закрытых ампулах.

Хотя этот метод введения атомов примеси имеет некоторые преимущества, он также имеет и свои недостатки. Дело в том, что при повышении температуры диффузии неконтролируемые атомы примеси внутри монокристалла образуют новые соединения с захваченными в ампуле атомами кислорода, а при повышении температуры начинают возвращаться в объем монокристалла кремния. Таким образом, количество ненужных примесных атомов в монокристалле кремния увеличивается. С другой стороны, при использовании закрытых ампул увеличить скорость охлаждения образцов затруднительно. Чтобы преодолеть подобные недостатки, мы использовали кварцевые трубки с одной открытой стороной, чтобы увеличить скорость охлаждения образцов в наших исследованиях. Здесь в процессе диффузии нежелательные элементы, выходящие из монокристаллов кремния, выходят вместе с молекулами воздуха с открытой стороны кварцевой трубки. Именно с этой открытой стороны трубки образцы можно сбрасывать в холодное масло за очень короткие промежутки времени и, таким образом, использовать для увеличения скорости охлаждения образцов. В нашем случае, такая же ситуация относится и к образованию глубокого энергетического уровня в объеме монокристаллов кремния, находящегося в неэлектрическом состоянии, а также к удержанию преципитатов, созданных атомами никеля, в термодинамически неуравновешенном состоянии при высокой температуре (1250 °С).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 7.50-2002. Консервация документов. Общие требования. Введ. 2003-01-01. Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. 9 с. (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
2. Насриддинов, С.С., Мавлянов А., Есбергенов Д.М. и др. Создание технологической карты получения терморезистивных структур на основе компенсированного кремния. // Science and world. – 2023. – № 2 (114). – Том II.
3. <https://thermofleet.ru/blog/monitoring-temperaturi-vlagnosti-na-sklade.html>

Материал поступил в редакцию 13.09.23

ONLINE REGISTRATION AND TEMPERATURE MEASUREMENT OF OBJECTS

S.S. Nasriddinov¹, A.K. Khamrakulov², N.T. Movlonov³

¹ Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of "Social-Humanitarian and General Professional Disciplines", ² Candidate of Technical Sciences, ³ Director, Leading Specialist of the Dispatching Service

^{1,2} Branch of Astrakhan State Technical University in Tashkent region,

³ JSC "UZBEKHYDROENERGO" (Tashkent), Uzbekistan

Abstract. The developed device makes it possible to measure the temperature of objects based on the remote application of information analysis and the study of the relationship between the resistivity and the temperature of objects.

Keywords: silicon, resistivity, thermistor, diffusion, device.

УДК 664.6/7

ИССЛЕДОВАНИЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НИЗКОУГЛЕВОДНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Д.А. Шаймерденова¹, А.М. Омаралиева², Ж.М. Чаканова³,
Д.М. Искакова⁴, Г.Т. Сарбасова⁵, Б.К. Тарабаев⁶

¹ доктор технических наук, ² кандидат технических наук, ³ магистр, ⁴ кандидат экономических наук,
⁵ доктор сельскохозяйственных наук, ⁶ кандидат технических наук

ТОО «Научно-производственное предприятие «Инноватор», КазАТУ им. С. Сейфуллина (г. Астана), Казахстан

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследования сырья для производства низкоуглеводных продуктов питания. Исследован химический состав льняной, миндальной муки, овсяных отрубей и крахмала тапиоки. Проведённые исследования показали, что отобранное сырьё имеют низкий углеводный состав и могут быть использованы при производстве низкоуглеводных продуктов питания.*

***Ключевые слова:** низкоуглеводные продукты, мука миндальная, мука льняная, псилиум, семена кунжута, семена льна, овсяные отруби.*

Введение

Низкоуглеводные продукты питания являются основой кетогенной диеты. Кетогенная диета заключается в резком сокращении доли углеводов и повышении потребления жиров, при котором организм переходит в состояние метаболизма, когда в качестве топлива сжигаются жиры, называемое кетозом.

Человеческий мозг работает без перерыва 24 часа в сутки, глюкозы нужно много, ее просто нет возможности запастись. Потребность в глюкозе для мозга - около 120 граммов в день. Во время голодания или когда съедается очень мало углеводов, организм сначала вытягивает накопленную глюкозу из печени и временно расщепляет мышцы, чтобы высвободить глюкозу. Если это продолжается в течение 3-4 дней и запасы глюкозы полностью истощаются, уровень гормона инсулина в крови снижается, и организм начинает использовать жир в качестве основного топлива. Печень вырабатывает кетоновые тела из жира, которые может использовать в отсутствие глюкозы [1].

По мнению специалистов, кетогенные диеты являются растущей тенденцией, как для снижения веса, так и в качестве средства лечения диабета [2-6].

Кетогенные диеты включают в себя диету с ограничением углеводов, требующую, чтобы организм сжигал жир в качестве основного источника энергии. Сокращение углеводов переводит организм в метаболическое состояние кетоза, что приводит к снижению уровня сахара в крови и снижению потребности в инсулине. Существует множество преимуществ для здоровья, однако, следует учесть, что имеются также серьезные проблемы со здоровьем, связанные с индуцированием состояния кетоза, особенно в качестве варианта расширенного образа жизни [7, 8].

Кокосовая мука считается подходящим сырьем для низкоуглеводного хлеба. Эта мука, вместе с миндальной мукой, чаще других заменяет собой пшеничную муку в рецептах. Они помогают добиться желаемой объемной массы блюда, но требуют использования связующих в виде яиц или других белковых основ. Яичный белок применяется в качестве замены глютена, иногда применяются и цельные яйца. Льняное семя и волокно подорожника (псилиум) используют при выпекании в качестве связующих веществ, аналогично глютену и крахмалу. Изолят сывороточного белка или сыр (моцарелла, сливочный) хорошо влияют на текстуру, помогают добиться внешнего сходства выпекаемого продукта с привычным большинству хлебом [9].

Ингредиентами для низкоуглеводных макарон широко признаны: миндальная мука – необходимо использовать бланшированную, а не обычную миндальную муку, Последний имеет тенденцию быть песчаным и может сделать макароны немного более плотными. Крахмал тапиоки придает макаронам классическую жевательную и густую текстуру. Предпочтительнее использовать яйца и воду комнатной температуры [10].

Таким образом, низкоуглеводные продукты востребованы в настоящее время. Ввиду этого поставлена задача подбора сырья, для разработки технологии низкоуглеводных наиболее востребованных продуктов питания – хлеба и макарон и мучных смесей для их производства.

Результаты и их обсуждение

Наиболее потенциальным видом сырья для производства низкоуглеводного хлеба, по литературным данным, признаны семена льна. Казахстан является одним из мировых лидеров по производству льна. Так, после рекордного урожая семян масличного льна в 2020 году - 1 млн 58,4 тыс. тонн, в 2021 году вследствие засухи в РК было собрано 775,6 тыс. тонн (рис. 1).

Напомним, что Казахстан стал мировым лидером в производстве льна в 2018 году с объемом в 719 тыс. тонн (26% мирового производства) [11].

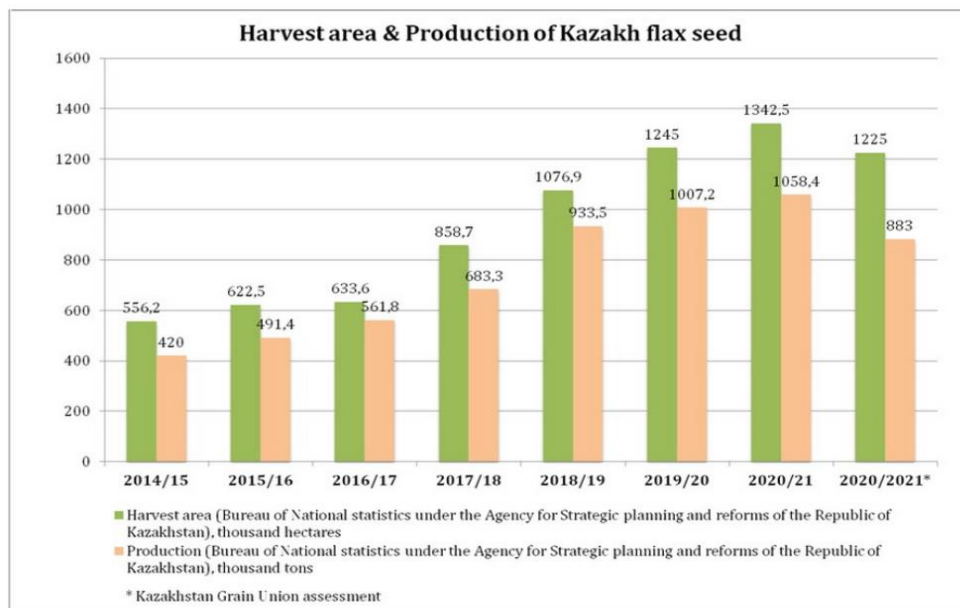


Рис. 1. Площади и объем производства льна в Республике Казахстан в 2020 году

Востребованность льна масличного в качестве сырья для производства низкоуглеводных продуктов питания обусловлена его химическим составом (табл. 1).

Таблица 1

Содержание минеральных веществ и витаминов в льняной муке

Минеральное вещество	Содержание минеральных веществ	Витамины	Содержание витаминов
Кальций, мг/100 г	336,00	Водорастворимые	
Медь, мг/100 г	1,00	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	0,50
Железо, мг/100 г	5,00	Тиамин (витамин В ₁), мг/100 г	0,53
Магний, мг/100 г	431,00	Рибофлавин (витамин В ₂), мг/100 г	0,23
Марганец, мг/100 г	3,00	Ниацин (никотиновая кислота), мг/100 г	3,21
Фосфор, мг/100 г	622,00	Пиридоксин (витамин В ₆), мг/100 г	0,61
Калий, мг/100 г	831,00	Пантотеновая кислота, мг/100 г	0,57
Натрий, мг/100 г	27,00	Фолиевая кислота, мг/100 г	112,00
Цинк, мг/кг	5,00	Биотин, мг/100 г	6,00
Алюминий, мг/кг	3,00	Жирорастворимые	
Барий, мг/кг	2,00	Токоферолы (витамин Е)	
Кадмий, мг/кг	0,25	α-Токоферол, мг/кг	0,55
Хром, мг/кг	1,00	δ-Токоферол, мг/кг	0,45
Кобальт, мг/кг	0,17	γ-Токоферол, мг/кг	29,70
Молибден, мг/кг	0,50		
Свинец, мг/кг	0,25		
Олово, мг/кг	3,00		
Никель, мг/кг	1,70		

Согласно данным (табл.1) [12], льняная мука богата большинством необходимых микро- и макроэлементов, и витаминов.

Проведена сравнительная оценка химического состава льняной муки и муки пшеничной высшего и первого сортов торговой марки «100 пудов» компании ТОО «Зерновая компания «Сункар и К». В льняной муке, полученной в лабораторных условиях, в сравнении с мукой пшеничной высшего и первого сорта, крахмала меньше в 5 раз (табл. 2), что свидетельствует о перспективности использования льняной муки в кетодиетах.

Таблица 2

**Сравнительная характеристика химического состава льняной муки
и пшеничной муки высшего и первого сортов**

Химический состав, г	Массовая доля на 100 г		
	Вид муки		
	льняная	Пшеничная марки «100 пудов»	
		высший сорт	первый сорт
белки	26,0	10,3	10,7
жиры	6,0	1,1	1,2
углеводы	13,5	70,02	67,2
пищевые волокна	37,0	4,0	5,2
зола	6,8	0,5	0,7

Миндальная мука является не менее важным сырьем для производства низкоуглеводных продуктов. В миндальной муке содержится олеиновая, омега-3 и омега-9, линолевая жирные кислоты, витамины группы В, С, Е, минералы. По данным литературы, продукт помогает восстановить силы после физических и эмоциональных нагрузок, растворить холестериновые бляшки в сосудах, нормализует работу сердечно-сосудистой и нервной системы. Калорийность миндальной муки довольно высокая – более 600 кКал на 100 граммов.

Таблица 3

Химический состав и пищевая ценность миндальной муки на 100 г.

Наименование показателя	Количество, г
Белки, г	25.8
Углеводы, г	13
Жиры, г	54.5
Пищевая ценность, ккал	602

Определение химического состава миндальной муки показало содержание углеводов на 100 г – 13 г., что подтверждает ее перспективность в получении кетопродуктов (табл. 3).

Овсяные отруби являются также перспективным видом сырья для кетодиеты. Они имеют многие преимущества для здоровья, такие, как улучшение контроля уровня сахара в крови, работы кишечника, снижение артериального давления и уровня холестерина [13]. Химический состав овсяных отрубей характеризуется высоким уровнем белков и пищевых волокон (табл. 4). Однако, в овсяных отрубях имеется и значительное количество углеводов. Ввиду этого требуется более тщательно подбирать рецепты для производства низкоуглеводных продуктов.

Таблица 4

Химический состав и пищевая ценность овсяных отрубей на 100 г.

Наименование показателя	Количество, г
Белки, г	17,3
Углеводы, г	50,8
Жиры, г	7,0
Пищевые волокна, г	15,4
Пищевая ценность, ккал	246

Еще одним не менее важным компонентам для производства низкоуглеводных продуктов питания является псиллиум (табл. 5).

Таблица 5

Химический состав и пищевая ценность псиллиума на 100 г.

Наименование показателя	Количество, г
Белки, г	0
Углеводы, г	80,0
Жиры, г	0
Пищевые волокна, г	80,0
Пищевая ценность, ккал	300

По данным литературных источников, для производства низкоуглеводных макарон перспективным компонентом является крахмал тапиоки. Тапиоковый крахмал получают из клубней маниоки. Его клейстер более вязкий, чем кукурузный. Тапиоковый крахмал по своим свойствам очень близок к крахмалу картофельному и применяется в тех же отраслях промышленности. Однако, по отдельным показателям он

превосходит крахмал картофельный: за счет меньшей влажности (на 6-7%) содержание крахмала в товарной массе больше, тапиоковый крахмал имеет меньшую зольность и поэтому считается самым чистым крахмалом.

Его высокая вязкость и длинная текстура делают его подходящим для использования в качестве основного загустителя в супах, соусах и подливах, а низкая температура желатинизации делает его пригодным для супов и лапши быстрого приготовления. Химический состав показывает (табл.6), что тапиоковый крахмал на 90% состоит из углеводов.

Таблица 6

Химический состав и пищевая ценность крахмала тапиоки на 100 г.

Наименование показателя	Количество, г
Белки, г	0
Углеводы, г	90,0
Жиры, г	0
Пищевые волокна, г	0
Пищевая ценность, ккал	350

Проведенные исследования показали, что основными видами сырья для производства низкоуглеводных продуктов питания могут быть льняная, миндальная мука, тапиоковый крахмал и овсяные отруби.

Выводы

Таким образом, потенциальными видами сырья для низкоуглеводных продуктов питания, признаны следующие виды сырья: льняная, миндальная мука, тапиоковый крахмал и овсяные отруби. Миндальная мука была признана наиболее подходящим кандидатом для кето хлеба из-за ее питательных и органолептических качеств, а также льняная мука. Клетчатка из овсяных отрубей показала себя более многообещающей в качестве основного ингредиента благодаря своей способности обеспечивать улучшенную структуру при соблюдении требований к чистым углеводам. Шелуха подорожника (псиллиум) также соответствовала критериям кетогенности, что позволяет ее рекомендовать при получении низкоуглеводных продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Paoli A, Rubini A, Volek JS, Grimaldi KA. Помимо потери веса: обзор терапевтического использования диет с очень низким содержанием углеводов (кетогенных). Eur J Clin Nutr. 2013 Aug;67(8):789
2. Nutrients. 2019 May; 11(5): 962. doi: 10.3390/nu11050962. Низкоуглеводная и кетогенная диеты при диабете 1 и 2 типа. Andrea Mario Bolla, Amelia Caretto, Andrea Laurenzi, Marina Scavini, and Lorenzo Piemonti;
3. Pubmed. 2018 Dec;19(12):1700-1718. doi: 10.1111/obr.12744. Низкоуглеводные диеты при избыточном весе и ожирении: систематический обзор систематических обзоров. С. Churuangasuk, M. Kherouf, E. Combet, M. Lean;
4. Nature Rev Endocrinology. 2020 Jan;16(1):45-57. doi: 10.1038/s41574-019-0273-8. Консенсус в отношении ключевых характеристик химических веществ, нарушающих работу эндокринной системы, как основа для выявления опасностей;
5. Expert Review of Endocrinology & Metabolism. 2018 Sep;13(5):263-272. doi: 10.1080/17446651.2018.1523713. Внедрение низкоуглеводной кетогенной диеты для лечения сахарного диабета 2 типа. Eric C Westman, Justin Tondt, Emily Maguire, William S Yancy Jr;
6. JAMA Cardiology. 2020 Nov 1;5(11):1216-1217. doi: 10.1001/jamacardio.2020.3575. Коронавирусная болезнь 2019 (COVID-19) и сердце — сердечная недостаточность — следующая глава. Clyde W. Yancy, Gregg C.
7. Randomized Controlled Trial JAMA Psychiatry, 2021 May 1;78(5):481-489. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2020.3285. Влияние терапии с помощью псилоцибина на большое депрессивное расстройство: рандомизированное клиническое исследование. Alan K. Davis, Frederick S Barrett, Darrick G May, Mary P Cosimano, Nathan D Sepeda, Matthew W Johnson, Patrick H Finan, Roland R Griffiths
8. Электронный ресурс. <https://ohlebe.ru/news/world/483-dajdzhest-zarubezhnoj-pressy-6-10-dekabrya>. Кето-хлеб как перспектива.
9. Электронный ресурс. <https://ketopunk.ru/recepty/hleb/#kakoj-hleb-mozhno-na-keto-diete-i-chem-zamenit-obychnyj/> Кето хлеб – 12 популярных рецептов.
10. Электронный ресурс. <https://thebigmansworld.com/almond-flour-pasta/> Паста из миндальной муки. Арман Лью.
11. Электронный ресурс. <https://eldala.kz/novosti/maslichnye/11740-kazahstan-v-9-raz-uvlichil-import-semyan-lna-iz-rossii>. Казахстан в 9 раз увеличил импорт семян льна из России.
12. Зубцов, В.А. Льняное семя, его состав и свойства / В.А. Зубцов, Л.Л. Осипова, Т.И. Лебедева // Журнал российского научного общества им. Д.И. Менделеева. – 2002. – № 2. 14-16.
13. Электронный ресурс. <https://www.food/healthy-eating/1724504-ovsanve-otrub-i-polza-i-vred>. Овсяные отруби: польза для организма и особенности применения.

Материал поступил в редакцию 25.09.23

INVESTIGATION OF RAW MATERIALS FOR PRODUCTION LOW-CARB FOODS

D.A. Shaimerdenova¹, A.M. Omaraliyeva², Zh.M. Chakanova³,
D.M. Iskakova⁴, G.T. Sarbasova⁵, B.K. Tarabaev⁶

¹ Doctor of Technical Sciences, ² Candidate of Technical Sciences, ³ Master, ⁴ Candidate of Economic Sciences,
⁵ Doctor of Agricultural Sciences, ⁶ Candidate of Technical Sciences

LLP "Scientific and Production Enterprise "Innovator", KazATU named after S. Seifullin (Astana), Kazakhstan

Abstract. *The article presents the results of a study of raw materials for the production of low-carb foods. The chemical composition of linseed, almond flour, oat bran and tapioca starch was investigated. Studies have shown that the selected raw materials have a low carbohydrate composition and can be used in the production of low-carbohydrate foods.*

Keywords: *low-carb products, almond flour, linseed flour, psilium, sesame seeds, flax seeds, oat bran.*

УДК 664.6/7

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НИЗКОУГЛЕВОДНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Д.А. Шаймерденова¹, А.М. Омаралиева², Ж.М. Чаканова³,
Д.М. Искакова⁴, Г.Т. Сарбасова⁵, Б.К. Тарабаев⁶

¹ доктор технических наук, ² кандидат технических наук, ³ магистр, ⁴ кандидат экономических наук,

⁵ доктор сельскохозяйственных наук, ⁶ кандидат технических наук

ТОО «Научно-производственное предприятие «Инноватор», КазАТУ им. С. Сейфуллина (г. Астана), Казахстан

Аннотация. В результате исследований разработаны рецептуры низкоуглеводных зерновых продуктов питания: 2 рецептуры хлеба и 1 рецептура макарон. Анализ химического состава полученных продуктов подтверждает данные о низком содержании углеводов, в результате чего данные продукты могут быть рекомендованы для потребления при низкоуглеводной диете.

Ключевые слова: низкоуглеводные продукты, кето хлеб, кето макарон, технология.

Человеческий капитал является главной движущей силой и основой устойчивого экономического роста для любого современного государства. Согласно подсчетам Всемирного банка, в развитых странах человеческий капитал равен порядка 70% их национального богатства, остальные 30% распределены между природными и произведенными ресурсами. В Казахстане же показатель человеческого капитала составляет чуть более 40% [1]. При этом, согласно определению Всемирного банка, человеческий капитал – это знания, навыки и здоровье, в которые люди вкладывают средства и которые они аккумулируют в течение своей жизни, что позволяет им реализовывать свой потенциал в качестве полезных членов общества. Инвестиции в людей происходят путем улучшения качества питания, медицинской помощи, обеспечения качественного образования, создания рабочих мест и обучения профессиональным навыкам. В мире немало примеров, когда страны без значительных природных ресурсов и экономических активов, благодаря развитию образования, здравоохранения и навыков населения, достигали больших высот [1].

В то же время, по данным Национального центра общественного здравоохранения Казахстана, свыше 20% казахстанцев страдают ожирением [2], что значительно снижает качество человеческого капитала, и, в итоге, отрицательно влияет на экономическое развитие Казахстана.

Несмотря на непрерывный прогресс в области медицины, ожирение по-прежнему остается серьезной угрозой для здоровья во всем мире, приводящей к показателю смертности среди взрослого населения до 2,8 миллиона человек в год.

Одним из режимов диеты, который оказался очень эффективным для быстрой потери веса, является кетогенная диета с очень низким содержанием углеводов и высоким содержанием жиров [3].

С ростом интереса потребителей пищевая промышленность «кето» быстро растет, что позволило оценить глобальный рынок кето-диеты в 9,57 миллиарда долларов в 2019 году [4].

Хлеб был и остается основным продуктом питания на протяжении тысячелетий и ежедневно потребляется во многих странах. Однако, традиционный хлеб неприемлем для употребления людьми, придерживающимися низкоуглеводной диеты, поскольку он обычно содержит в среднем 15–20 г. углеводов на порцию, тогда, как при кетодиете суточная норма углеводов не должна превышать 40-50 г.

Однако, анализ литературных источников показывает незначительное количество исследований по разработке низкоуглеводных зерновых продуктов. Например, большинство встречаемых в соцсетях рекомендаций по получению хлеба и макарон с низким содержанием углеводов представляют лишь любительский уровень [5].

Поэтому, создание отечественных технологий производства низкоуглеводных хлеба и макарон позволит как улучшить качество человеческого потенциала, так и расширить ассортимент продуктов переработки зерна.

Технология производства кетохлеба является классической и включает следующие этапы:

- 1) прием, хранение и подготовка сырья к пуску в производство;
- 2) приготовление теста;
- 3) разделка теста;
- 4) выпечка;
- 5) хранение выпеченных изделий и отправка их в торговую сеть.

Однако, имеются особенности, которых необходимо придерживаться.

Во-первых, следует избегать пересушивания. Некоторые виды выпечки не подрумяниваются в печи, как традиционные, из пшеничной муки. Их готовность лучше проверять не визуальным, а специальным термометром. Среднее время приготовления – не более 30 минут, в некоторых случаях время может быть

увеличено. Необходимо вынимать из духового шкафа вовремя. Стоит отключить печку чуть раньше, а затем дать хлебу остыть вместе с ней.

Во-вторых, тщательно вымешивать ингредиенты. Они должны хорошо соединиться, поскольку связующие из клейковины в большинстве рецептов отсутствуют.

В-третьих, желательнее не использовать дрожжи. Вместо них следует применять другие приемы, например, использовать разрыхлители теста и экспериментировать с добавками.

В-четвертых, для получения хрустящей корочки достаточно обильно посыпать верх изделия кунжутными или льняными семенами.

Эти простые правила помогут получать низкоуглеводный хлеб с качественными параметрами, соответствующими запросам потребителей [6].

Классические пшеничные макароны содержат большое количество углеводов. При калорийности 350 ккал на 100 г. они содержат 13 г. белков, 1,5 г. жира и 72 г. углеводов. Тогда, как при низкоуглеводной диете важно, чтобы продукт содержал малое количество углеводов (не более 5-10 грамм на 100 г.). Макароны можно заменить разнообразными вариантами лапши, спагетти, вермишели, изготовленными из допустимых продуктов с составом, не противоречащим кето-принципам. Однако, необходимо, чтобы на вид и вкус низкоуглеводная лапша, вермишель, спагетти соответствовали классическим потребительским свойствам.

Анализ литературы показывает, что в качестве низкоуглеводных макарон можно использовать следующие варианты продуктов:

яичная лапша (не путать с той, что продают в магазине);

овощные спагетти;

вермишель ширатаки;

изделия из миндальной муки.

В то же время, имеется несколько вариантов получения низкоуглеводных макарон. Так, есть вариант получения макарон из миндальной муки и крахмала тапиоки [7].

Таким образом, низкоуглеводные продукты востребованы в настоящее время, при этом в литературе нет достаточной информации о проверенных технологиях их производства. В связи с этим, поставлена задача разработки рецептур и технологий получения низкоуглеводных зерновых продуктов питания.

В результате исследований разработаны две рецептуры низкоуглеводного хлеба и 1 рецептура макарон (табл. 1-3)

Таблица 1

Рецептура низкоуглеводного хлеба № 1

Ингредиенты	Количество в г	% состав
Овсяные отруби	16,6	5,4
Миндальная мука	33,3	10,9
яйца	100	32,6
Масло оливковое	25	8,2
Сливочный сыр	50	16,3
Шелуха подорожника (псиллиум)	15	4,9
Разрыхлитель	8	2,6
Кипящая вода	50	16,3
Уксус	7,2	2,3
Соль	1	0,3
Пищевые дрожжи	0,5	0,2
Итого	306,6	100

Таблица 2

Рецептура низкоуглеводного хлеба № 2

Ингредиенты	Количество в г	% состав
Льняная мука	320	47
Яйца	120	18
вода	120	18
Кокосовое масло	75	11
Разрыхлитель	15	2
Лимонный сок	30	4
Соль	5	1
Итого	685	100%

Таблица 3

Рецепт низкоуглеводных макарон

Ингредиенты	Количество в г	% состав
миндальная мука	340	45
крахмал тапиоки	250	33
большое яйцо (2 шт.)	100	13
вода	64	8
Итого	754	100%

В результате исследований полученные два вида хлеба и один вид макарон, которые были проанализированы на химический состав (табл. 4)

Таблица 4

Химический состав и пищевая ценность полученных низкоуглеводных продуктов

Наименование показателей	Хлеб по рецептуре №1	Хлеб по рецептуре №2	Макароны
Белки, г	21,0	29,0	8,2
Углеводы, г	14,7	12,5	29,0
Жиры, г	23,1	21,0	17,0
Пищевая ценность, ккал	351	355	302

Проведенные исследования по получению и анализу низкоуглеводных продуктов питания – хлеба и макарон, позволяют заключить, что все продукты относятся к низкоуглеводным и могут быть рекомендованы для кетодиеты.

Производство низкоуглеводного хлеба состоит из следующих этапов (рис. 1)

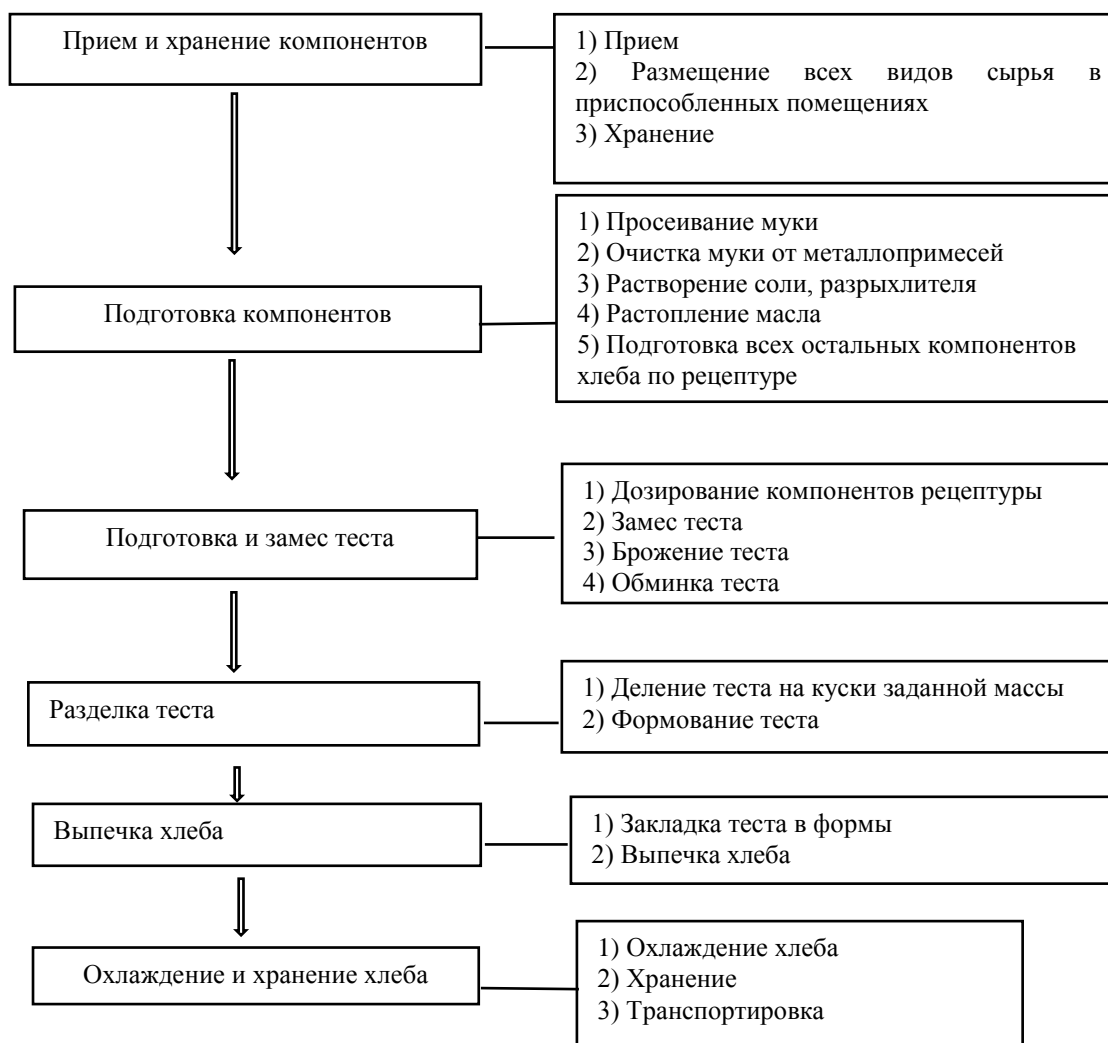


Рис. 1. Технологическая схема производства кетохлеба

Так, содержание углеводов на 100 г в хлебе по рецепту № 1 составило 14,7 г., по рецепту №2 – 12,5 г., в макаронах – 29,0 г.

Технология производства низкоуглеводных макаронных изделий основана на классической технологии производства макаронных изделий, особенностью которой является тщательное дозирование, смешивание обогатителей и отсутствие этапа экструдирования.

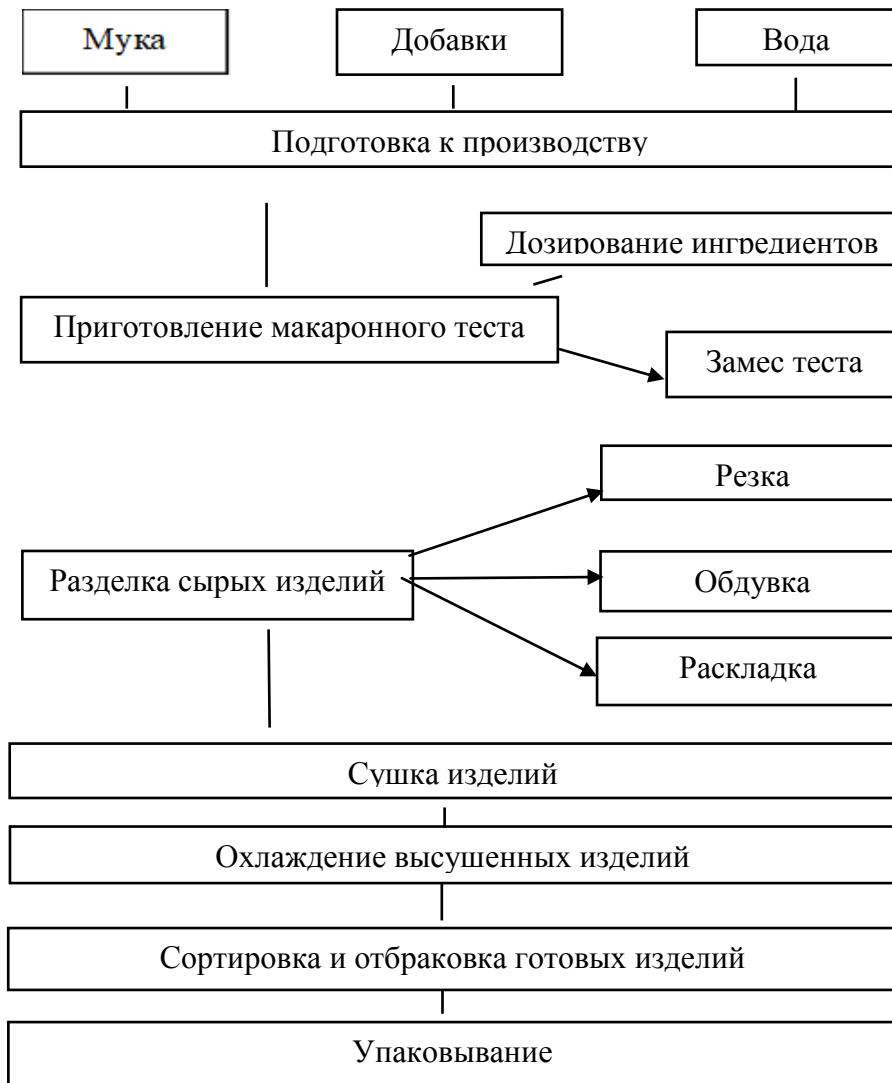


Рис. 2. Технологическая схема производства низкоуглеводных макаронных изделий

Таким образом, разработаны рецептуры низкоуглеводных зерновых продуктов питания, позволяющих расширить ассортимент хлебобулочных и макаронных изделий для здорового и безопасного питания населения, что, в конечном итоге, повысит качество человеческого потенциала Казахстана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://www.inform.kz/ru/chelovecheskiy-kapital-kak-budet-povyshatsya-kachestvo-zhizni-kazahstancsev_a3987909 /Человеческий капитал: как будет повышаться качество жизни казахстанцев.
2. https://www.inform.kz/ru/global-naya-problema-hhi-veka-svyshe-20-kazahstancsev-stradayut-ozhireniem_a4042265/ Глобальная проблема XXI века: свыше 20% казахстанцев страдают ожирением.
3. <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-weight/diet-reviews/ketogenic-diet/Harvard> T.H.Chan. School of public health. The Nutrition Source. Diet Review: Кетогенная диета для похудения.
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9312449/> 2022 Jan-Feb; 119(1): 84–88. Обзор кетогенной диеты и образа жизни. Erin McGaugh, Brandon Barthel
5. Food Science Nutrition. 2021 Jun; 9(6): 3327–3335. Published online 2021 May 4. doi: 10.1002/fsn3.2308. Механическая, органолептическая и потребительская оценка кетогенного безглютенового хлеба. Rachel Gillespie 1 and Gene J.
6. <https://ketopunk.ru/recepty/hleb/#kakoj-hleb-mozhno-na-keto-diete-i-chem-zamenit-obychnyj> / Кето хлеб – 12 популярных рецептов.
7. Электронный ресурс. <https://thebigmansworld.com/almond-flour-pasta/> Паста из миндальной муки. Арман Лью.

Материал поступил в редакцию 25.09.23

LOW-CARB FOOD PRODUCTION TECHNOLOGIES

**D.A. Shaimerdenova¹, A.M. Omaraliyeva², Zh.M. Chakanova³,
D.M. Iskakova⁴, G.T. Sarbasova⁵, B.K. Tarabaev⁶**

¹ Doctor of Technical Sciences, ² Candidate of Technical Sciences, ³ Master, ⁴ Candidate of Economic Sciences,

⁵ Doctor of Agricultural Sciences, ⁶ Candidate of Technical Sciences

LLP "Scientific and Production Enterprise "Innovator", KazATU named after S. Seifullin (Astana), Kazakhstan

Abstract. *As a result of the research, low-carb cereal food formulations have been developed: 2 bread recipes and 1 pasta recipe. Analysis of the chemical composition of the products obtained confirms the data on low carbohydrate content, as a result of which these products can be recommended for consumption with a low-carb diet.*

Keywords: *low-carb products, keto bread, keto pasta, technology.*

Agricultural sciences
Сельскохозяйственные науки

УДК 664.66.022.39

**ОБОГАЩЕНИЕ ХЛЕБА НАНОКАРБОКСИЛАТАМИ
И ТОНКОДИСПЕРСНОЙ МУКОЙ ИЗ ЗЕРНОВЫХ ОТРУБЕЙ***

Д.А. Шаймерденова¹, М.Б. Бекболатова², Ж.М. Чаканова³, Д.М. Искакова⁴, Г.Т. Сарбасова⁵

¹ доктор технических наук, ² кандидат технических наук, ³ аспирант,
⁴ кандидат экономических наук, ⁵ доктор сельскохозяйственных наук

ТОО «Научно-производственное предприятие «Иноватор» (Астана), Казахстан

***Аннотация.** В ходе исследований произведен расчет рецептур нанокарбоксилатов с установлением их количества, исходя из норм потребления. Результаты исследования позволили установить, что наибольшее количество энергии будет получено при потреблении хлеба, обогащенного нанокарбоксилатами с тонкодисперсной мукой из пшеничных и чечевичных отрубей, наименьшее количество – хлеба с нанокарбоксилатами и мукой из овсяных отрубей. Однако наблюдаются потери внесенных нанокарбоксилатов. В связи с этим, в дальнейших исследованиях следует изучить механизм и количество потерь, вносимых нанокарбоксилатов в хлебобулочных изделиях.*

***Ключевые слова:** нанокарбоксилаты, микроэлементы, зерновые отруби, тонкодисперсная мука, хлеб, энергетическая ценность.*

ВВЕДЕНИЕ.

Хлеб – основа жизни. Потребление хлеба в рекомендуемых нормами [9] количествах примерно на 30 % обеспечивает физиологическую потребность человека в пищевых веществах и энергии [15]. Однако мука высоких сортов, традиционно используемая в хлебобулочных изделиях, «бедна» по количеству витаминов и полезных веществ для организма человека, так как в процессе производства она очищается от более крупных зерновых оболочек, богатых всеми полезными веществами зерна, такими как макро- и микроэлементы, необходимые организму [28]. Диетическая потребность человека в любом макро- и микроэлементе определяется многими факторами, включая его биодоступность, количество, необходимое для поддержания нормальных физиологических функций организма и прочих факторов [29].

Также, по мнению экспертов, недостаток макро- и микроэлементов приводит к значительным проблемам со здоровьем. Так, согласно данным американских диетологов, средне статистический рацион современных американцев обеспечивает лишь 50-60 % рекомендованной суточной потребности в магнии (дефицит магния наблюдался у 75-85 % обследованного населения США), лишь на 50 % – меди, селена, кальция, около 70 и 90 % людей недополучают с пищевыми продуктами цинка и хрома [7].

В то же время, по данным Gretchen A Stevensetal, глобальная распространенность дефицита по крайней мере одного из трех микроэлементов (железо, цинк и витамин А) составляет 372 млн. детей дошкольного возраста и 1,2 млрд. женщин. Более половины (57 %) женщин с дефицитом микронутриентов проживает в Восточной Азии и Тихоокеанском регионе – 384 млн., и Южной Азии – 307 млн. [26].

Дефицит микроэлементов приводит к негативным последствиям для здоровья. Так, анализ научных данных о некоторых наиболее важных микро- и макроэлементах и их воздействия на организм человека, показал следующее: недостаток цинка вызывает заболевания центральной нервной, желудочно-кишечной, иммунной, эпидермальной, репродуктивной и костной систем, снижает умственную работоспособность и увеличивает последствия осложнений. Распространенность дефицита цинка в странах Африки и Южной Азии варьируется от 15 до 50 % [27]. По данным других исследователей, дефицит цинка затрагивает более половины населения мира [18]. Казахстан, относясь к странам с невысоким уровнем дохода населения, также подвержен риску дефицита цинка в рационе питания населения.

Дефицит селена связан с сердечно-сосудистыми заболеваниями, бесплодием, миодегенеративными заболеваниями и снижением когнитивных функций. В настоящее время изучается роль селена в лечении рака. По данным китайских ученых, результаты 8-летнего наблюдения показали снижение заболеваемости первичным раком печени на 35,1 % у пациентов с добавлением селенизированной поваренной соли по сравнению с населением, не получавшим такой добавки [19, 25]. Дефицит селена затрагивает от 500 млн. до 1 млрд. человек во всем мире из-за недостаточного его потребления [32].

Магний является четвертым наиболее распространенным катионом в организме и вторым наиболее распространенным внутриклеточным катионом после калия [33], участвует в синтезе белков, нуклеиновых кислот, является важным минералом для минерализации костей, мышечной релаксации и ряда других клеточных функций [24]. Дефицит магния приводит к гипوماгнемии, повышенному риску гипертонии и сердечно-сосудистых заболеваний. Дефицит магния распространен во всем мире. Так, по данным Costello R. V. et al. [20] приблизительно 50 % американцев потребляют меньше, чем расчетная средняя потребность в магнии, а некоторые возрастные группы потребляют значительно меньше.

Дефицит хрома в сочетании со снижением его потребления может наблюдаться при травмах, инфекциях, хирургических вмешательствах, недоедании, ожогах или температурных аномалиях и приводит к изменениям инсулинозависимого метаболизма глюкозы, белков и жиров [21].

При этом наиболее важным вопросом при обогащении микроэлементами хлебобулочных изделий является форма их внесения, обуславливающая их биодоступность.

Так, анализ литературных данных показывает, что, в основном, применяемые способы обогащения направлены на внесение одного микроэлемента или его комплекса с витаминами. Значительное количество исследований направлено на разработку витаминно-минеральных комплексов с железом [30]. В то же время, имеется ряд исследований по обогащению хлеба селеном. Так, Орызбаева Ж.К. и др. изучали применение для этих целей биомассы селено содержащей спируллы и пищевой добавки «Селексен» [12]. В исследованиях Н.Наумовой и др. впервые было установлено, что имеются потери селена при производстве хлебобулочных изделий, которые находятся в пределах 45-55 % от применяемой дозировки [22].

Таким образом, большое значение в исследованиях по обогащению хлебобулочных изделий микроэлементами имеет изучение количества внесенных микро- и макроэлементов в готовых продуктах питания.

В этом направлении представляет интерес обогащение хлебобулочных изделий биогенными минералами магния и марганца при электроискровом диспергировании в воде [23]. Было доказано, что использование суспензий коллоидов биогенных металлов Mg и Mn позволило сократить продолжительность расстойки тестовых заготовок, улучшить цвет мякиша готовых изделий и увеличить срок годности.

В то же время достижения нанотехнологий, показывающих перспективность данных исследований, позволяют синтезировать чрезвычайно химически чистые карбоксилаты основных пищевых кислот биогенных металлов (цинка, магния, марганца, железа, меди, кобальта, молибдена и др.). Поскольку при получении указанных карбоксилатов были непосредственно применены нанотехнологии, они были названы «нанокарбоксилатами» [17]. Полученные таким способом нанокарбоксилаты безопасны для применения в пищевой промышленности, имеют высокую биодоступность и широко применяются для обогащения продуктов питания.

При этом, применение нанокарбоксилатов макро-и микроэлементов, дополнительно обогащенных тонкоизмельченными отрубями зерновых культур, значительно увеличивают пищевую ценность хлеба.

В данной работе представлены результаты исследований использования нанокарбоксилатов и 4 видов тонкодисперсной муки зерновых отрубей [3] с определением наиболее ценных видов хлебобулочных изделий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При выполнении работы использовали стандартные, общепринятые физико-химические методы исследований. Перечень использованных в исследованиях материалов и нормативных документов, которым они соответствовали: – пшеничная мука – ГОСТ 26574; дрожжи хлебопекарные прессованные – ГОСТ 171; соль поваренная пищевая – СТ РК ГОСТ Р 51574; сахар-белый – ГОСТ 33222; вода питьевая – СТ РК ГОСТ Р 51232; масло подсолнечное – ГОСТ 1129, смесь карбоксилатов магния, цинка, селена, хрома по ТУ У 15.8-35291116-014:2011. Показатели качества определяли в соответствии с методиками, изложенными в следующих нормативных документах: определение содержания: белка – по ГОСТ 10846; жира – по ГОСТ 29033; клетчатки – по ГОСТ 13496.2; углеводов – по ГОСТ 25832; показатели микробиологической безопасности (дрожжи, плесени) – по ГОСТ 10444.12; определение магния и цинка – по ГОСТ 32343; селена – ГОСТ 31707; хрома – ГОСТ EN 14083.

Мучная смесь включала пшеничную муку высшего сорта, 10 % тонкодисперсного порошка из отрубей овса, гречихи, чечевицы и пшеницы, а также комплекс нанокарбоксилатов из магния, селена, цинка, хрома. По рекомендации производителей и для лучшего эффекта повышения микроэлементного состава хлеба комплексы микроэлементов вводили в хлеб в составе поваренной соли, для чего использована поваренная соль отечественного производства.

В качестве комплексных микроэлементов были использованы нанокарбоксилаты, полученные с помощью нанотехнологий учеными украинского НИИ нанобиотехнологий. Количество нанокарбоксилатов было рассчитано в соответствии с рецептурами, в зависимости от среднесуточной потребности в микроэлементах человека (таблица 1).

Таблица 1

Расчет рецептуры комплексных микроэлементов	
Расчет	
При среднемесечном потреблении хлеба пшеничного 2,8 кг среднее суточное потребление хлеба будет составлять: 2,8 кг: 30 дней = 0,093 кг = 93 г.	
Принимаем, что в 1 кг (1000 г) хлеба будет содержаться 1,7 % или 17 г соли.	
Тогда в 93 г хлеба будет содержаться следующее количество соли: 17 г соли: 1000 г хлеба x 93 г хлеба = 1,58 г соли	
Средние рекомендуемые величины суточного потребления человеком микроэлементов составляют: магния – 375 мг; железа – 14 мг; цинка – 10 мг; селена – 55 мкг; хрома – 40 мкг.	
Продукты питания считаются обогащенными микроэлементами, если в 100 г продукта добавлено не менее 15 % рекомендуемой величины суточного потребления человеком микроэлементов, то есть: магния – 375 мг x 0,15 = 56,25 мг; железа – 14 мг x 0,15 = 2,1 мг; цинка – 10 мг x 0,15 = 1,5 мг селена – 55 мкг x 0,15 = 8,25 мкг; хрома – 40 мкг x 0,15 = 6 мкг	
Соответственно, в 93 г хлеба должно содержаться: магния – 56,25 мг x 0,93 = 52,3 мг; железа – 2,1 мг x 0,93 = 1,95 мг; цинка – 1,5 мг x 0,93 = 1,4 мг; селена – 8,25 мкг x 0,93 = 7,8 мкг; хрома – 6 мкг x 0,93 = 5,6 мкг	
В нанокарбоксилатах содержится следующее количество собственно макро- и микроэлементов: магния – 10,5 %; железа – 16,7 %; цинка – 29,2 %; селена – 11,2 %; хрома – 14,1 %;	
Соответственно к 1,58 г соли, которая будет содержаться в 93 г хлеба, необходимо добавить следующее количество нанокарбоксилатов: магния – 52,3 мг : 10,5 % x 100 % = 498 мг; железа – 1,95 мг : 16,7 % x 100 % = 11,68 мг; цинка – 1,4 мг : 29,2 % x 100 % = 4,79 мг; селена – 7,8 мкг : 11,2 % x 100 % = 69,6 мкг; хрома – 5,6 мкг : 14,1 % x 100 % = 39,7 мкг	
Соответственно, к 1000 г соли, предназначенной для обогащения хлеба комплексами микроэлементов, необходимо добавить следующее количество нанокарбоксилатов: магния – 498 мг : 1,58 x 1000 = 315189 мг ~ 315 г; железа – 11,68 мг : 1,58 x 1000 = 7392,4 мг ~ 7,4 г; цинка – 4,79 мг : 1,58 x 1000 = 3031,6 мг ~ 3,03 г; селена – 69,6 мкг : 1,58 x 1000 = 44051 мкг ~ 44 мг ~ 0,044 г; хрома – 39,7 мкг : 1,58 x 1000 = 25127 мкг ~ 25,13 мг ~ 0,025 г	
Соответственно, необходимо приготовить следующее количество нанокарбоксилатов микроэлементов для добавки к 1 кг соли: Рецептура Mg + Zn + Se + Cr: 315 г + 3,03 г + 0,044 г + 0,025 г = 318,1 г.	

При выпечке хлеба применяли методику безопасного способа приготовления теста по ГОСТ 27669. Пробы теста контрольной группы готовили без добавок. Для выпечки использована технология и рецептура хлеба из муки высшего сорта в соответствии с [16]. Тесто для хлеба с добавлением тонкодисперсных порошков из зерновых и зернобобовых отрубей замешивали вручную в течение 10 мин. в соответствии с расчетными значениями рецептуры (таблица 2).

Таблица 2

Рецептура приготовления хлеба из пшеничной муки высшего сорта с внесением тонкодисперсных порошков из зерновых и зернобобовых отрубей

Наименование компонентов	Расход сырья, %			
	1 (овсяные отруби)	2 (гречишные отруби)	3 (чечевичные отруби)	4 (пшеничные отруби)
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	84,8	84,8	84,8	84,8
Тонкодисперсные порошки	10	10	10	10
Дрожжи хлебопекарные	1,5	1,5	1,5	1,5
Соль поваренная пищевая с комплексом нанокарбоксилатов	1,7	1,7	1,7	1,7
Сахар-песок	2,0	2,0	2,0	2,0
Вода питьевая	По расчету	По расчету	По расчету	По расчету

Тесто помещали в термостат при температуре 35-37 °С для брожения на 90 минут. В процессе брожения проводили две обминки. По окончании брожения проводили разделку теста и формование заготовок, направленные сначала на расстойку, а затем – на выпечку. Выпечку проводили в печи с увлажнением пекарной камеры при температуре 220-230 °С с продолжительностью выпечки 28 мин. [8]

Анализ образцов проведен спустя 20 часов после выпекания хлеба. Отбор образцов осуществляли по ГОСТ 5667. Влажность хлеба определяли по ГОСТ 21094, кислотность – по ГОСТ 5670, пористость мякиша – по ГОСТ 5669 на приборе Журавлева, объемный выход определяли объёмометром хлеба РЗ-БИО, работа которого заключается в вытеснении хлебом объема мелкого зерна, применяемого в качестве сыпучего материала [1]. Удельный объем хлеба вычисляли по объему образца, взвешенного с точностью до 1 г. Формоустойчивость подового хлеба рассчитывали как отношение его высоты к диаметру (H/D).

Органолептические свойства полученных образцов хлеба определяли экспертным методом. В качестве экспертов были выбраны сотрудники компании. Внешний вид хлеба определяли визуально, обращали внимание, прежде всего, на цвет коркового слоя, затем состояние поверхности – насколько правильные и симметричные формы образца. Состояние корки оценивали по состоянию поверхности, состояние мякиша – по цвету и оттенкам мякиша. Разжёвыванием мякиша определяли вкус хлеба. Наличием или отсутствием несвойственных запахов у образцов хлеба оценивался их аромат. По эластичности стенок и черствости образцов оценивалась свежесть хлеба [6; 13].

Таблица 3

Наименование опытных образцов	
Опытный образец	Полное наименование опытных образцов
ПХ (контроль)	Подовый хлеб – контрольный образец
ПХТДООК	Подовый хлеб с тонкодисперсными отрубями из овса с нанокарбоксилатами
ПХТДОГК	Подовый хлеб с тонкодисперсными отрубями из гречихи с нанокарбоксилатами
ПХТДОЧК	Подовый хлеб с тонкодисперсными отрубями из чечевицы с нанокарбоксилатами
ПХТДОПК	Подовый хлеб с тонкодисперсными отрубями из пшеницы с нанокарбоксилатами

Энергетическую ценность полученных образцов хлеба в килокалориях, с учетом усвояемости, рассчитывали по формуле: ЭЦ = 0,845 x содержание белка x 4,0 + 0,94 x содержание жира x 9,0 + 0,956 x содержание углеводов x 4,0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В рамках исследования был проведен химический анализ хлеба с добавлением нанокарбоксилатов и тонкодисперсных отрубей из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы (рис. 1-2).

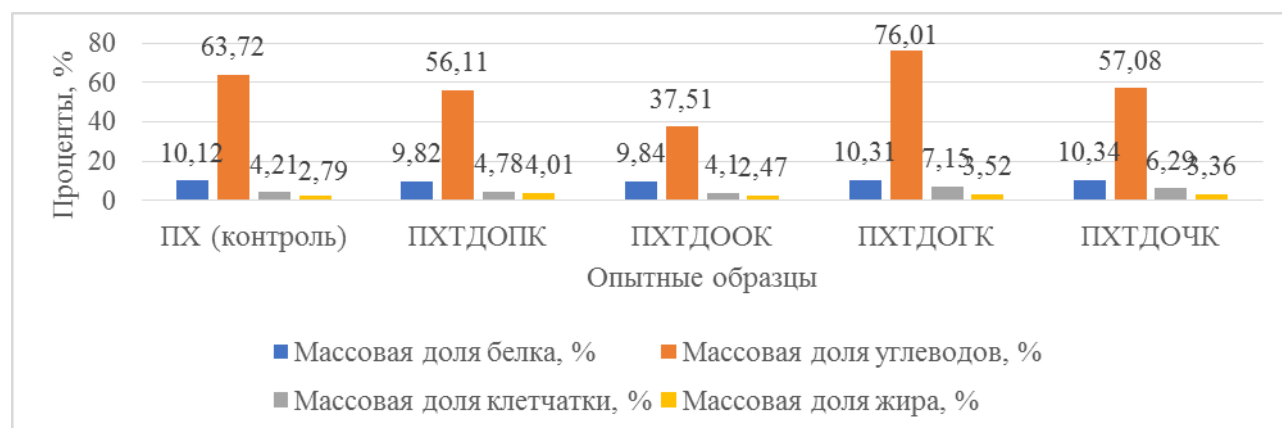


Рис. 1. Сравнительная характеристика подового хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы

Сравнительная оценка подового хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы показала, что по содержанию массовой доли углеводов и клетчатки преобладает образец ПХТДОГК (подовый хлеб с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из гречихи), что составляет 76,01 % углеводов и 7,15 % клетчатки. По содержанию массовой доли белка – ПХТДОЧК 10,34 % (подовый хлеб с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из чечевицы). По содержанию массовой доли жира – ПХТДОПК 4,01 % (подовый хлеб с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы).

Расчет энергетической ценности полученных образцов хлеба показал (табл. 4), что наибольшее количество энергии будет получено при потреблении хлеба, обогащенного нанокарбоксилатами с тонкодисперсной мукой из пшеничных и чечевичных отрубей, что составило соответственно 372 и 370 ккал, наименьшее количество – хлеба с мукой из овсяных отрубей (269 ккал).

Таблица 4

Наименование показателей	Энергетическая ценность обогащенных хлебобулочных изделий				
	Опытные образцы				
	МС (контроль)	МСТДОПК	МСТДООК	МСТДОГК	МСТДОЧК
Массовая доля белка, %	13,3	13,08	13,16	11,90	12,76
Массовая доля жира, %	2,99	3,22	3,59	2,54	3,27
Массовая доля углеводов, %	79,11	78,65	50,74	70,90	78,30
Энергетическая ценность, ккал	373	372	269	333	370

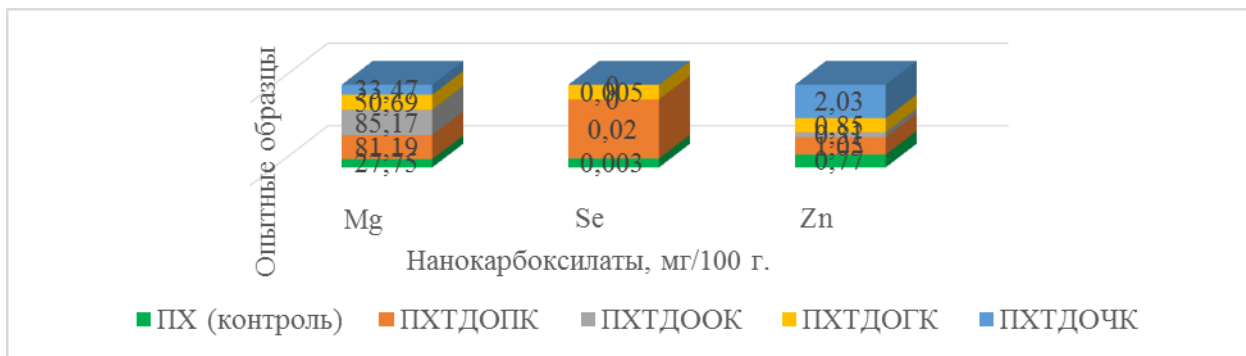


Рис. 2. Сравнительная характеристика микроэлементного состава подового хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы

Сравнительная характеристика на наличие микроэлементного состава показывает (рис. 2), что наибольшим количеством Mg обладает образец ПХТДООК 85,17 мг/100 г, что обеспечит 30 % от суточной потребности в магнии. Наибольшее количество Se обнаружено в образце ПХТДОПК 0,02 мг/100 г., что обеспечит 22 % от суточной потребности в селене. Наибольшее количество Zn обнаружено в образце ПХТДОЧК 2,03 мг/100 г., что обеспечит 17 % от суточной потребности в цинке. Следует отметить, что наблюдаются значительные потери внесенных микронутриентов. Это требует в дальнейших исследованиях изучения механизма и количества потерь, вносимых нанокарбоксилатов в хлебобулочных изделиях.

Для оценки качества полученных образцов подового хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы использовали физико-химические, структурно-механические и органолептические показатели их качества (табл. 4).

Таблица 4

Физико-химические показатели подового хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы

Наименование показателей	Опытные образцы				
	ПХ (контроль)	ПХТДОПК	ПХТДООК	ПХТДОГК	ПХТДОЧК
Влажность, %	40,6	42,1	40,8	41,2	40,1
Кислотность, град	0,6	1,4	1,7	1,3	1
Пористость, %	68,0	67,0	64,0	72,0	73,0
Формоустойчивость	0,66	0,55	0,46	0,57	0,66
Объем	1222	1030	920	1160	1220

Влажность хлебобулочных изделий является очень значимым показателем и устанавливается для контроля режима технологического процесса, рецептуры и учета энергетической ценности хлеба. При высокой влажности хлеб расплывается, а мякиш заминается. При пониженной влажности хлеб становится плотным с сухим мякишем и очень быстро черствеет [2].

Анализ полученных образцов подового хлеба показал, что влажность всех образцов находится в пределах 40,1- 42,1 % и соответствует требованиям ГОСТ 31805.

Объем хлеба, так же, как его форма и цвет, являются основными характеристиками для потребителя при первом визуальном контакте. Результат считается отличным, если изделие имеет пышный вид и правильную форму, т.е. если подъем теста был полным и равномерным во всех точках изделия. [10]. Полученные образцы подового хлеба имели вид, соответствующий требованиям потребителей (рис. 3).



Рис. 3. Внешний вид образцов хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсной мукой из зерновых отрубей и контрольного образца

Из всех представленных опытных образцов наибольшим объемом (рис. 4) обладает образец ПХТДОЧК с объемом 1220 см³, что незначительно меньше объема контрольного образца (1222 см³). Данный же образец обладает высокой формоустойчивостью 0,66 Н/Д по сравнению с другими образцами. Возможно, это связано с тем, что внесение небольшой дозировки чечевицы в хлебобулочные изделия влияет как укрепляющее действие на клейковину муки, увеличивая активность дрожжей и способствуя улучшению качества хлеба [5].

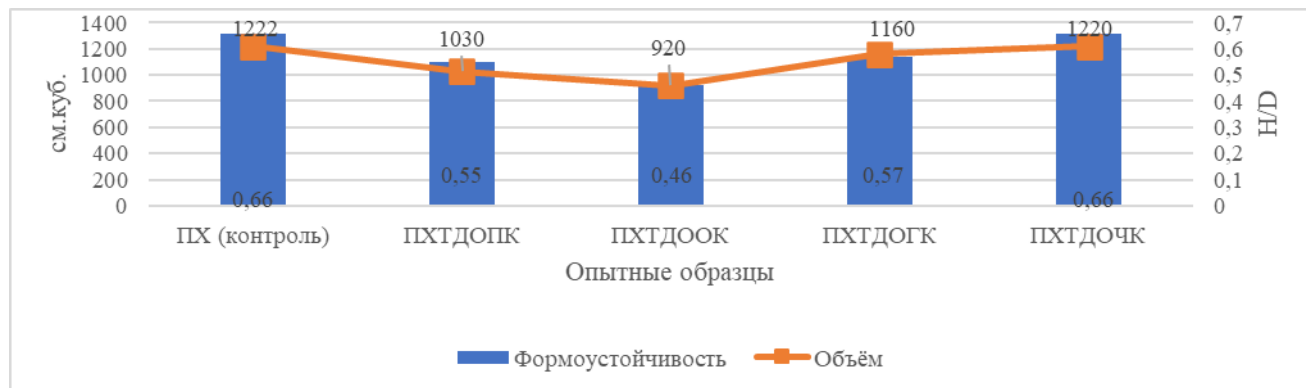


Рис. 4. Сравнительная оценка формоустойчивости и объема подового хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы

Наименьшим объемом и формоустойчивостью обладает опытный образец ПХТДООК, объем – 920 см³, формоустойчивость – 0,46 Н/Д.

Пористость хлебобулочных изделий с учетом структуры (размера пор, однородности, толщины стенок) характеризует такое важное свойство продукта, как усвояемость. При этом стандартное значение пористости пшеничного хлеба находится в пределах от 63 до 65 % [11].

Пористость всех полученных опытных образцов с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы была от 64 % до 73 %, что находится в пределах высоких значений и указывает на то, что тесто хорошо выброжено (рис. 5) [14].

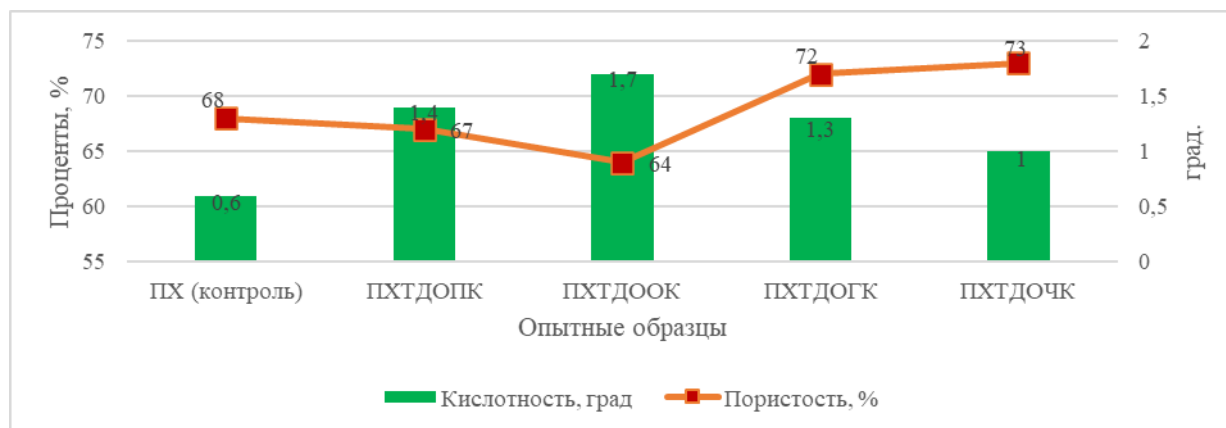


Рис. 5. Сравнительная оценка кислотности и пористости подового хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы

Анализ результатов определения кислотности (рис. 5) показывает, что все образцы подового хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы находятся в пределах 0,6-1,7 град. что соответствует пределам нормы.

Органолептическая оценка качества опытных образцов производилась при осмотре и дегустации. Так, качество хлебобулочных изделий определяют по форме, внешнему виду состояния мякиша и корки, свежести, отсутствию дефектов, болезней, посторонних включений и хруста при разжевывании, вкусу и запаху [31].

Органолептическую оценку качества хлебобулочных изделий (рис. 6) производили по 5-ти бальной системе, на основе разграничения органолептических свойств по уровням качества [4].

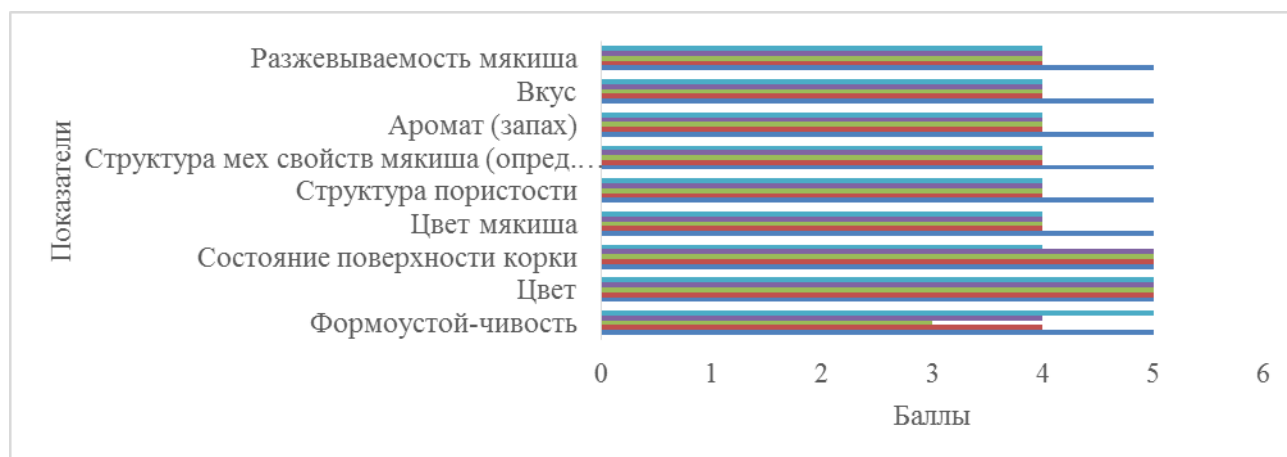


Рис. 6. Балльная оценка качества подового хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы

Балльная оценка по органолептическим показателям качества опытных образцов, показала, что все исследуемые образцы набрали более 4,1 балла, что говорит о обладании хорошего уровня качества опытных образцов (табл. 5).

Таблица 5

Показатели качества опытных образцов подового хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы по органолептическим показателям

Наименование показателей	ПХТДОПК	ПХТДООК	ПХТДОГК	ПХТДОЧК
Внешний вид:				
Форма	Правильная, без вмятин, с ровными краями			
Поверхность	Гладкая без вздутий и трещин			
Цвет корки	Светло коричневая	Светло коричневая	Коричневая	Коричневая
Состояние мякиша	Пропеченные, без признаков непромеса, с равномерной структурой			
Пористость	По крупности – средняя, равномерная			
Вкус	Приятный, с легко выраженным вкусом хлеба с обойной мукой			
Запах	Приятный, с легко выраженным запахом внесенной добавки			
Влажность	42,1	40,8	41,2	40,1
Кислотность	1,4	1,7	1,3	1

Цвет опытных образцов подового хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса – светло-коричневые, образцы с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из гречихи и чечевицы – коричневые. Состояние мякиша у всех образцов – пропеченные, без признаков непромеса, с равномерной структурой и пористостью. Вкус и запах – приятный, с легко выраженным вкусом хлеба с обойной мукой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Целями исследований было получение обогащённых нанокарбоксилатами и тонкодисперсной мукой из зерновых отрубей высокой питательной ценности, употребление которых позволило бы максимально обеспечить суточные потребности в микронутриентах для сохранения здоровья населения. Полученные в ходе исследований хлебобулочные изделия соответствовали требуемым потребительским достоинствам. Расчет энергетической ценности полученных образцов хлеба показал, что наибольшее количество энергии будет получено при потреблении хлеба, обогащенного нанокарбоксилатами с тонкодисперсной мукой из пшеничных и чечевичных отрубей, что составило соответственно 372 и 370 ккал, наименьшее количество – хлеба с мукой из овсяных отрубей (269 ккал).

Наибольшее количество Mg обнаружено в образце ПХТДООК 85,17 мг/100 г. (подовый хлеб с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из овса), что обеспечит 30 % от суточной потребности в магнии. Наибольшее количество Se обнаружено в образце ПХТДОПК 0,02 мг/100 г. (подовый хлеб с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы), что обеспечит 22 % от суточной потребности в селене. Наибольшее количество Zn обнаружено в образце ПХТДОЧК 2,03 мг/100 г. (подовый хлеб с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из чечевицы), что обеспечит 17 % от суточной потребности в цинке.

Следует отметить, что наблюдаются значительные потери внесенных микронутриентов.

В связи с этим, в дальнейших исследованиях следует изучить механизм и количество потерь, вносимых нанокарбоксилатов в хлебобулочных изделиях.

** Источники финансирования Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан по программе НТП «Разработка технологий с использованием новых штаммов полезных микроорганизмов, ферментов, нутриентов и др. комплектов при производстве специальных диетических продуктов питания».*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аманова, З.М., Мажидов, К.Х. Использование продуктов переработки айвы в хлебопечении // Хлебопечение России. – 1998. – №4. – С. 26.
2. Балеевских, А.С., Ясырева, А.А. Экспертиза качества пшеничного хлеба «Багет» на Пермском потребительском рынке // Агропродовольственная экономика. – 2019. – № 4. – С. 7-14.
3. Бекболатова, М.Б., Шаймерденова, Д.А., Чаканова, Ж.М., и др. Получение специальных добавок для хлебобулочных изделий из тонкодисперсной муки. // Вестник Алматинского технологического университета. – 2022. – № (4). – С. 128-138. – Режим доступа: <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-4-128-138>
4. Ефремова, Елена Николаевна. Оценка качества хлебобулочных изделий // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – №3 (23). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-kachestva-hlebobulochnyh-izdeliy> (дата обращения: 01.03.2023).
5. Коршенко, Людмила Олеговна. Влияние чечевицы на качественные характеристики хлеба из пшеничной муки // Вестник ТГУУ. – 2016. – №3 (79). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniye-chechevitsy-na-kachestvennyye-harakteristiki-hleba-iz-pshenichnoy-muki> (дата обращения: 03.03.2023)
6. Косован, А.П., Дремучева, Г.Ф., Поландова, Р.Д. Методическое руководство по определению химического состава и энергетической ценности хлебобулочных изделий// Московская типография. – М., 2008. – № 2. – 208 с.
7. Микроэлементы. Бодрость, здоровье, долголетие. А. Скальный. – М.: «Издательство «Перо», 2011. – 297 с.
8. Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба. ГОСТ 27669-88.
9. Научно-обоснованные физиологические нормы потребления продуктов питания. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 9 декабря 2016 года № 503
10. Объем и формоустойчивость изделий: часть 1. Блог о хлебопечении. Решения и технологии. 3.12.2019 Электронный ресурс. – Режим доступа:<https://lesaffre.ru/obem-i-formoustojchivost-izdelij-chast-1>
11. Определение пористости хлебобулочных изделий. Методический материал. Электронный ресурс. – Режим доступа:<https://infourok.ru/opredelenie-poristosti-hlebobulochnih-izdeliy-1748657.html>(Дата обращения 30.01.2023г.)
12. Орызбаева, Ж.К., Назаренко, Т.А. Инновационные технологии обогащения муки из зерна пшеницы//Вестник Инновационного Евразийского университета. – 2018. – № 1. – С. 77 – 82; (2015).
13. Пучкова, Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 260с.
14. Романов, А.С., Давыденко, Н.И., Шатнюк, Л.Н. и др. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие под общ. ред. В.М. Позняковского. – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. – 280 с.
15. Степычева, Н.В., Петрова, С.Н. Разработка функциональных хлебобулочных изделий: теория и практика: учебное пособие; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2017. – 165 с.
16. Сборник рецептов на хлеб и хлебобулочные изделия/ сост. П.С. Ершов. – СПб. 2009. – 192 с.
17. Технология получения нанокоробсилатов для увеличения биологической ценности пищевых продуктов. – Режим доступа: <http://fungodocor.com.ua/ru/raznoe/tehnologiya-polucheniya-nanokorboksilatov-dlya-velicheniya-biologicheskoy-tsennosti-pishchevykh-produktov.html>
18. Biofortification: zinc enrichment strategies in crops. HanifeAkça and SüleymanTaban. Modern Concepts & Developments in Agronomy. Submission: January 29, 2021. DOI: 10.31031/MCDA.2021.08.000679. <https://crimsonpublishers.com/mcda/fulltext/MCDA.000679.php>
19. Biological Trace Element Research. 1997 Jan;56(1):117-24. doi: 10.1007/BF02778987. Protective role of selenium against hepatitis B virus and primary liver cancer in Qidong. S. Y. Yu, Y. J. Zhu, W. G. Li. DOI: 10.1007/BF02778987
20. Costello, RB, Elin RJ, Rosanoff A. Perspective: the case for an evidence-based reference interval for serum magnesium: The time has come. Advances in Nutrition: An International Review Journal 2016;7:977-93. 10.3945/an.116.012765
21. Chromium Deficiency. Soha Afzal; Gisela A. Ocasio Quinones. November 15, 2022. The National Center for Biotechnology. Доступ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK582150/>
22. Calculation of optimal selenium dosage to enrich bakery products with selenium. July 2019. Journal of Natural Sciences 18(3). N. Naumova, A. Lukin, A. Toshev. <https://doi.org/10.12982/CMUJNS.2019.0022.>
23. Enrichment of bakery products with biogenic minerals. V. Olishevsky. May 2015. Technology Audit and Production Reserves 3(3(23)):55. DOI:10.15587/2312-8372.2015.44185. <https://www.researchgate.net/publication/281737042>
24. International Journal of Endocrinology. 2018; doi: 10.1155/2018/9041694. Magnesium and Human Health: Perspectives and Research Directions. Abdullah M. Al Alawi, Sandawana William Majoni and Henrik Falhammar
25. Kieliszek, M, Błażej, S. Current Knowledge on the Importance of Selenium in Food for Living Organisms: A Review. Molecules. 2016 May 10;21(5)
26. Lancet Global Health. Volume 10, Issue 11, E1590-E1599, November 2022. Micronutrient deficiencies among preschool-aged children and women of reproductive age worldwide: a pooled analysis of individual-level data from population-representative surveys. Gretchen A Stevens, Ty Beal, Mduduzi N NMBuya, Hanqi Luo, Lynnette M Neufeld
27. Micronutrient Deficiency. Hannah Ritchie, Max Roser. <https://ourworldindata.org/micronutrient-deficiency>. [Доступ 26.01.2023 г.].

28. Narwal, S., Gupta, O.P., Pandey, V., et al. 2020. Effect of storage and processing conditions on nutrient composition of wheat and barley. In wheat and barley grain biofortification. Elsevier, pp. 229-256. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818444-8.00009-2>
29. Nutritional Principles and Assessment of the Gastroenterology Patient. Mark Feldman MD, in Sleisenger and Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease, 2021 <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/chromium-deficiency>
30. Philip, G Crandall, Han-SeokSeo, Corliss A O'Bryan, Jf C Meullenet. Physicochemical analysis of wheat flour fortified with vitamin A and three types of iron source and sensory analysis of bread using these flours// July 2013 Journal of the Science of Food and Agriculture 93(9). DOI:10.1002/jsfa.6043. <https://www.researchgate.net/publication/235392539>
31. Ponamoreva, O.N. Optimization of the formulation of composite mixes // bread Baking of Russia. 2009. No1. P. 43-47.// Presnyakova O. P. Innovations in bread baking // Food industry. 2008. No9. – P. 33-35.
32. Selenium Deficiency. Aparna P. Shreenath; Muhammad Atif Ameer; Jennifer Dooley.: July 19, 2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482260/>
33. Viering D.H.H.M., de Baaij J.H.F., Walsh S.B., et al. Genetic causes of hypomagnesemia, a clinical overview. Pediatric Nephrology. 2017;32(7):1123-1135. doi: 10.1007/s00467-016-3416-3.

Материал поступил в редакцию 13.09.23

ENRICHMENT OF BREAD WITH NANOCARBOXYLATES AND FINE FLOUR FROM GRAIN BRAN

D.A. Shaimerdenova¹, M.B. Bekbolatova², Zh.M. Chakanova³, D.M. Iskakova⁴, G.T. Sarbasova⁵

¹ Doctor of Technical Sciences, ² Candidate of Technical Sciences, ³ Postgraduate Student,

⁴ Candidate of Economic Sciences, ⁵ Doctor of Agricultural Sciences

LLP "Scientific and Production Enterprise "Innovator" (Astana), Kazakhstan

Abstract. *In the course of the research, the formulations of nanocarboxylates were calculated with the establishment of their quantity, based on consumption norms. Studies have been conducted on the enrichment of bakery products with nanocarboxylates and finely ground flour from grain bran to increase nutritional value. The chemical and trace element composition, energy value were determined, a point evaluation of the obtained bread samples was carried out. The results of the study allowed us to establish that the greatest amount of energy will be obtained by consuming bread enriched with nanocarboxylates with fine flour from wheat and lentil bran, the least amount – bread with nanocarboxylates and flour from oat bran. However, losses of introduced nanocarboxylates are observed. In this regard, further research should study the mechanism and amount of losses of introduced nanocarboxylates in bakery products.*

Keywords: *nanocarboxylates, trace elements, grain bran, fine flour, bread, energy value.*

Economic sciences
Экономические науки

УДК 338.45

**УСТОЙЧИВАЯ ЭКОНОМИКА: СУЩНОСТЬ,
ПРИНЦИПЫ И ЦЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ**

Т.К. Касымлы, диссертант
Нахичеванский государственный университет, Азербайджан

***Аннотация.** Цель исследования – изучение сущности развития устойчивой экономики, применение классификационных правил в отношении его принципов, внесение ясности на цели формирования устойчивой экономики в масштабах как страны в целом, так и в отдельных регионах, исследование деятельности устойчивого развития на основе тандема “принципы – цели”. **Методология исследования** – использование таких методов, как наблюдение, группирование, сопоставительный анализ, цепочные отношения и цепочная зависимость. **Результаты исследования** – рассмотрение различных вариантов сбора в едином пространстве целей и принципов устойчивой экономики, с проведением системных уточнений по сущности устойчивости экономики в результате исследований. **Практическое значение исследования** – оценивание сделанных шагов устойчивости экономики по стадиям как в региональном уровне, так и по стране в целом, изучение вариационных реальностей на основе многих факторов, выявление на этой базе последовательных пошаговых действий. **Оригинальность и научная новизна исследования** – обеспечение посистемного подхода методов и механизмов, использованных целесообразных, при формировании устойчивости экономики, а также оптимальных построений при условии соблюдения особенностей его регионального масштаба.*

***Ключевые слова:** Азербайджанская Республика, устойчивое развитие, цели устойчивого развития, принципы и программы устойчивости развития, региональное развитие.*

Введение

Экономика страны (региона) воплощает в себе многостороннюю систему различных компонентов, взаимодополняющих друг друга. Эта работа включает в себя пофакторное соединение различных элементов в различных количественно-качественных выражениях.

В создаваемом изображении экономики различных масштабов различаются направления, среди которых весомый вклад попадает на долю специфического (в том числе отраслевого) менеджмента и маркетинга, планирования и прогнозирования, а также селекции, агротехнической рекультивации, земельно-оценочных работ, механизации и автоматизации производства, освоения производства новых видов продукции, применения своевременных инновационных шагов и приемов с целью усовершенствования деятельности и перехода на новые стадии т.д. [2, с. 58].

С другой же стороны, каждый из компонентов, составляющих единое целое в этом вопросе, при различных условиях и удельных весах формирует различные производственные сцены, которые соответствуют как общим целевым назначениям, так и индивидуальным отраслевым предсказаниям.

Устойчивая экономика в сущности является одним из первичных признаков соотношения «спрос – предложение». Так как элемент устойчивости в экономике является важным условием для создания соответствующего равновесия как в индивидуальных человеческих отношениях, так и в производственной сфере (в погашении потребленческих статей и компонентов) [11, с. 253].

Суть устойчивой экономики на современном этапе также указывает на факторы цифровых управленческих идей и созиданий. Потому как, современные технологии выступают необходимой опорой для создания среды устойчивого формирования экономики. Среди описанных ситуаций важным «участником» деятельности является планирование и прогнозирование. С другой же стороны, эти виды деятельности своими объектами выбирают как сырье, так и полуфабрикаты, готовую продукцию и товары. В этой последовательности работы промышленной ориентации занимают не последнее место.

Устойчивая экономика во временном и пространственном выражении

Сказанное выше об устойчивой экономике является обобщающим элементом в исследуемом направлении. Наряду с этим есть многочисленные составные, которые являются дополняющими звеньями в недостающем табло.

В первую очередь следует отметить, что устойчивая экономика отличается существованием концепций устойчивого развития. Эти концепции отличаются многими признаками. В первую очередь эти концепции считаются моделями развития цивилизации.

Также следует отметить следующие реалии:

- ✓ первичное появление термина «устойчивое развитие» сводится к 1987 году, когда в научный оборот вошло выступление под названием «Наше общее будущее»;
- ✓ в показанном временном выражении при руководстве общемировой комиссии «Общемировая среда и развитие» при ООН под руководством представителей Великобритании этот термин был употреблен их уполномоченным Гру Харлемом;
- ✓ концепция устойчивого развития была создана из необходимости обеспечения международного баланса между социально-экономическими проблемами и защитой окружающей среды;
- ✓ основными целями этих побуждений являются создание реальных условий для использования обществом возможностей окружающей среды как в настоящем временном выражении, так и в перспективе [8, с. 470].

Необходимость создания новой, более преобразованной модели, приведшей к устойчивому развитию, является общечеловеческая угроза разложения (деградации) окружающей среды.

Следует отметить также тот факт, что возможности развитых стран в сравнении с развивающимися странами и тем более со странами третьей группы довольно широки. Страны первой группы располагают довольно большими капитальными ресурсами и управляют во многих случаях международной теорией и практикой экономических (трудовых и производственных) размещений. Повествуемый факт является результатом двух весомых экономических элементов:

1. накопления мирового капитала в руках довольно малого круга «сторон – участников»;
2. в макро и мезо масштабах влияние этих «сторон» на международном уровне как на экономическую, так и на общественную политику в мире [5, с. 49].

Одним из фактов такого расположения «элементов» является проведение владельцами международных капиталоресурсов такой политики как консервация своих ресурсов для использования в перспективных временных выражениях, тогда как путем капиталовложений использование природных и других ресурсов стран более низкого уровня экономического развития (т.е. 3-ей группы стран).

Как уже отмечалось, концепция устойчивого развития отличается своими значимыми компонентами и специфичными свойствами. Для более очевидного рассмотрения картины в первую очередь целесообразно изучение взаимосвязей, показанных на схеме 1.

Указанная картина полна различных взаимоотношений специфичной сущности, среди которых экономическая имеет более осязаемое значение. Так как, явившаяся в отношении основа упирается на две реальности: 1. основой каждого общества являются его экономические возможности; 2. Первый фактор планомерно сочетается с двумя другими и преобразует своеобразную систему экономической (а также экологической и социальной) устойчивости.

Все три среды являются непосредственным дополнением других компонентом во многих масштабах.

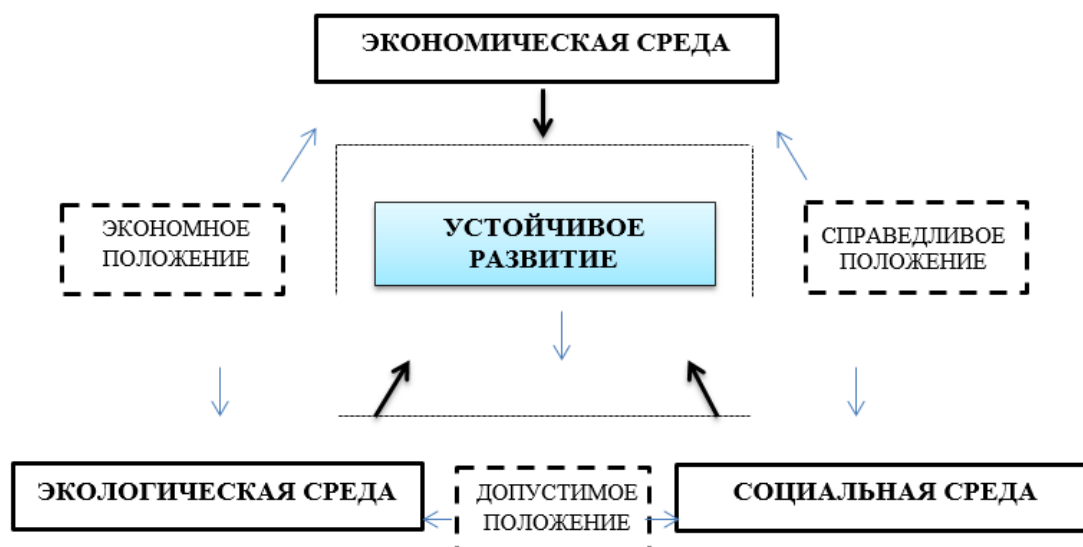


Схема 1. Компонентами и специфичные свойства устойчивого развития. Источник: [1, с. 471]

Принципы устойчивости экономики

Экономика, являющаяся непосредственным значимым «домашнего хозяйства» воплощает в себе многочисленные качественно-количественные показатели своего объекта исследования. В этом плане необходимо принятие в счет принципов, характеризующих экономическую устойчивость как в микро, так и макромасштабах.

Среда показателей экономической устойчивости довольно широка и воплощает в себе своеобразные принципы, среди которых:

1. научно-обоснованная организация и управление экономическим потенциалом страны (региона);
2. повышение технико-технологических возможностей производственных единиц;
3. проведение необходимого группирования и разработка классификаций по направлениям «продукция», «производственная комплексация», «способы реализации», «условия и способы логистики» и т.д.
4. комплексное (а по необходимости – поэтапное) освоение производства более востребованной продукции и товаров;
5. разработка разновидностей товаров, работ и услуг, основанных на одинаковых сырьевых началах;
6. расчет региональных и общегосударственных производственных возможностей и их сопоставление их с потребительскими объемами и реальностями экспорта и импорта;
7. поотраслевое изучение производственных и сбыточных положений в различных сферах (в первую очередь в продовольственном направлении);
8. в целях повышения таких показателей, как производительность труда и эффективность, индивидуальная производительность агрокультур и сельхозживотных, применение современных методов менеджмента и маркетинга, агроселекции и зоотехнологий;
9. законоправное изучение использования, нормирования и упорядочения финансовых ресурсов как в производственной, так и в сбыточной, логистической и других сферах и направлениях;
10. изучение хозяйственно-деятельностных и других соответствующих отношений в тандеме «производство – время»;
11. для обеспечения экспортируемости товаров применение в производственной и логистической сферах норм и стандартов, необходимых для сохранения количественно-качественных и других показателей, а также объемов производства;
12. Изучение методов планирования и программирования в едином пространстве экономических, экологических, социальных сред;
13. Разработка таких специфичных методов, как «регион – виды сред», «страна – виды сред» и др.;
14. Применение методов фискальной политики, трансформации, усовершенствования и освоения различных способов работ и применений технологий;
15. Разработка в территориальном плане таких прогрессивных способов как, научно-подтвержденное производственное размещение, самофинансирование, усовершенствованные способы самокупаемости;
16. Своеобразное применение банковских методов и механизмов, предназначенных для повышения устойчивости экономического состояния, его погашения потребностей и поэтапного комплексного развития и т.д. [10, с. 108].

Принципы, указанные выше, отличаются своими своеобразными чертами (объемами, условными единицами и т.д.). Они являются разновидными преобразованиями от единой «линии экономической устойчивости».

Принципы проявляют собой контуры деятельности по устойчивости экономического развития, которые олицетворяют собой возможные границы как продвижений по деятельности, так и сопредельных деятельностных формирований.

В указанной классификации пределов принципов начинается от компонентов менеджмента и маркетинга до компонентов финансирования, агроселекционного и технико-технологического обеспечения. В то же время каждый из принципов имеет свое значение и значимость во всех сферах.

Выводы

Указанная статья вносит ясность на основы, законы и закономерности исследуемых сфер, направлений и расположений, характеризующих устойчивость экономики. Многосторонняя и разносущностная профилактика изучения теоретических и практических положений экономической устойчивости в пределах страны и его регионов возможна с условием придерживания соответствующих стандартов.

Устойчивая экономика олицетворяет большой спектр объектов, подлежащих изучению. В этом плане одной из основных сторон является население страны (отдельно взятых регионов) и его потребности. Устойчивое погашение потребностей вызывает активизацию стороны-производителя. Эта сторона в свою очередь разрабатывает многогодовые планы по погашению потребностей как в человеческой среде, так и в экономических и экологических средах. Многосторонние отношения позволяют сделать соответствующие выводы в экономном, допустимом и справедливом отношениях.

Изучение поставленных целей и соблюдение организационных, управленческих и регулировочных принципов играет важную роль в создании системного и комплексного подхода в вопросах экономической

устойчивости как в целом по стране, так и в масштабе «регион – отрасль», а также вносит свою лепту в улучшение экономического положения и возможностей. В этом плане особое место должно уделяться обрабатывающей промышленности и смежным производствам.

В социальной и экологической сферах создание соответствующий ситуаций взаимосвязано со значимыми экономическими «участниками». Потому как весомая часть своеобразных экономических элементов формируется на основе сданных в эксплуатацию природных ресурсов. В то же время экологические компоненты включают в себя объемы всех, в том числе орошаемых земель, фруктовых садов, саженцев-одногодок и многогодов и т.п.

С другой же стороны, создание ситуации на основе принципа «экономика должна быть экономной» возрождает различные варианты в аспектах понижения себестоимости, повышения эффективности, создание более оптимальных организационных и деятельностных форм (промышленных парков, «зеленых» организационных образований, семейных хозяйств, кооперативов и т.д.).

Правильная, полноправная и планомерная организация деятельности в свою очередь является одним из неоспоримых признаков устойчивой экономики. На последующих стадиях, в том числе с использованием системной статистической информации проводятся различные соответствующие расчеты по многим направлениям и целям, в числе которых систематизация изучения факторов устойчивости экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аллахвердиев, Г.Б.и др. Государственное регулирование экономики. – Баку: «Насир», 2002. – 446 с.
2. Алекперов, У.К. Основы управления инклюзивным развитием. – Баку: «Техсил», 2018. – 216 с.
3. Алекперов, У.К. Устойчивое развитие и основы управления экологической цивилизацией. – Баку: «Техсил», 2017. – 176 с.
4. Атакишиев, М.Дж. и др. Микро и макро экономика. – Баку: «Азернешр», 2010. – 508 с.
5. Багиров, М.С. Макроэкономическая стабильность: проблемы, оценивание и аналитическая деятельность. (учебное пособие для вузов). – Нахчыван: Аджеми, 2023. – 216 с.
6. Багиров, М.С. Средства предприятий в бухгалтерском учете. (монография). I книга. Собственность предприятий. – Нахчыван: Аджеми, 2022. – 280 с.
7. Багиров, М.С. Основы знаний по статистике. (учебное пособие для вузов). – Нахчыван: Аджеми, 2020. – 525 с.
8. Большая Экономическая Энциклопедия. I том. – Баку: «Шерг – Герб», 2012. – 610 с.
9. Большая Экономическая Энциклопедия. V том. – Баку: «Шерг – Герб», 2012. – 629 с.
10. Махмудов, Дж.И. и др. Прогнозирование социально-экономического развития. (учебное пособие для вузов). – Нахчыван: Аджеми, 2019. – 264 с.
11. Гусейнов, Т.Н. Национальная экономическая модель развития Азербайджана: теория и практика. – Баку: «Елмь», 2015. – 466 с.
12. Касымлы, Т.К. Региональные программы устойчивости развития: сущность и развитие. Материалы республиканской конференции «Будущие приоритеты экономического развития Нахчыванской Автономной Республики», организованной Университетом «Нахчыван» и Институтом экономики при Министерстве образования Азербайджанской Республики, Нахчыван, 14 октября 2022. – С. 166-176.
13. Кулиев, Т.А. Основы менеджмента (управления). – Баку: «Каранфил», 2006. – 591 с.
14. www. stat.gov.az

Материал поступил в редакцию 02.09.23

SUSTAINABLE ECONOMY: ESSENCE, PRINCIPLES AND GOALS OF FORMATION

T.K. Qasimli, Dissertation Student
Nakhchivan State University, Azerbaijan

Abstract. *The purpose of the study is to study the essence of sustainable development processes, the susceptibility of its principles to unified classification rules, clarify the goals of forming a sustainable economy across the country and its regions, and study activities in the field of sustainable development in the “principle-goal” tandem.*

Research methodology – the use in research of methods of observation, grouping, comparative analysis, interaction and interdependence. **Results of the study** – as a result of the study, the essence of a sustainable economy was brought to a systematic refinement, various options for its principles and goals, united in a single space were considered. **The practical significance of the study** lies in the assessment of steps towards a sustainable economy at the regional and national levels, the study of variational realities on the basis of a multinational analysis and the determination on this basis of consistent steps towards a sustainable economy. **Originality and scientific novelty of research** – providing a systematic approach to methods and mechanisms, the use of which is considered appropriate in the formation of a sustainable economy, ensuring optimal structures, subject to taking into account its features on a regional scale.

Keywords: Azerbaijan Republic, sustainable development, sustainable development goals, principles and goals of sustainable development, regional development.

УДК 338.2

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ И ЗНАЧЕНИЕ****Б.К. Сейкимбаева¹, И.В. Бутенко², О.В. Шевелева³**¹ преподаватель, ^{2,3} старший преподаватель

Кафедра «Бухгалтерский учет анализа и аудита»

Иссык-Кульский Государственный Университет им К. Тыныстанова (Каракол), Кыргызстан

***Аннотация.** Перерабатывающая промышленность является одной из важнейших отраслей в экономике многих стран. Она включает в себя производство товаров и продуктов, проходящих через различные стадии обработки, начиная с сырья и заканчивая готовой продукцией. Государственное регулирование перерабатывающей промышленности играет существенную роль в поддержании устойчивости и развития этой отрасли.*

***Ключевые слова:** государственное регулирование, перерабатывающая промышленность, экономика, инновации.*

Одной из главных задач государства в отношении перерабатывающей промышленности является обеспечение безопасности и высокого качества продукции, выпускаемой на рынок. Это достигается через разработку и соблюдение нормативных требований и стандартов для производства товаров. Государство также проводит контроль и мониторинг качества продукции, что способствует защите интересов потребителей.

1. Содействие инновациям и технологическому развитию

Государственное регулирование может способствовать стимулированию инноваций в перерабатывающей промышленности. Это включает в себя финансовую поддержку и налоговые льготы для исследований и разработок, а также создание программ поддержки для компаний, внедряющих новые технологии в производственный процесс. Это способствует увеличению конкурентоспособности отрасли и её способности к адаптации к изменяющимся условиям рынка.

2. Регулирование рынка и конкуренции

Государство имеет важное влияние на уровень конкуренции в перерабатывающей промышленности. Оно может разрабатывать и внедрять политику, направленную на предотвращение монополии и создание условий для равных конкурентных возможностей для всех участников рынка. Это в свою очередь способствует снижению цен и повышению качества продукции.

3. Ресурсное обеспечение и устойчивое развитие

Государство может играть важную роль в обеспечении перерабатывающей промышленности доступом к необходимым ресурсам, таким как энергия, вода и сырьё. Кроме того, оно может разрабатывать стратегии и программы по устойчивому использованию ресурсов, чтобы уменьшить негативное воздействие отрасли на окружающую среду и сохранить природные ресурсы для будущих поколений.

4. Развитие региональных экономик

Государство также может способствовать равномерному развитию регионов через перерабатывающую промышленность. Создание рабочих мест и инвестиции в эту отрасль могут оказать положительное воздействие на экономику отдельных регионов, особенно в сельских и мало населенных районах.

Государственное регулирование перерабатывающей промышленности играет важную роль в обеспечении стабильности, безопасности и конкурентоспособности этой отрасли. Оно также способствует инновациям, устойчивому и равномерному развитию регионов. Государство, работая в партнерстве с частным сектором, может сделать перерабатывающую промышленность более эффективной и устойчивой, что, в конечном итоге, принесет пользу всему обществу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьев, В.С. Инновации в технологических процессах перерабатывающей промышленности. – Издательство "Наука и Техника", 2017.
2. Иванов, И.И. Инновации в перерабатывающей промышленности. – Издательство: Наука, 2019.
3. Ковалева, Н.В. Стандарты качества и сертификация в перерабатывающей промышленности. – Издательство "Промстандарт", 2016.
4. Петров, А.П. Стратегия развития перерабатывающей промышленности: теория и практика. – Издательство "Экономика", 2020.
5. Смирнова, Е.И. Эффективное производство в перерабатывающей промышленности: современные технологии и практика. – Издательство "Техника", 2018.

Материал поступил в редакцию 02.09.23

**STATE REGULATION OF THE PROCESSING INDUSTRY:
KEY ASPECTS AND SIGNIFICANCE**

B.K. Seykimbaeva¹, I.V. Butenko², O.V. Sheveleva³

¹ Lecturer, ^{2, 3} Senior Lecturer

Department of Accounting Analysis and Audit
Issyk-Kul State University named after K. Tynystanov (Karakol), Kyrgyzstan

***Abstract.** The processing industry is one of the most important industries in the economy of many countries. It includes the production of goods and products that go through various stages of processing, from raw materials to finished products. State regulation of the processing industry plays a significant role in maintaining the sustainability and development of this industry.*

***Keywords:** government regulation, processing industry, economy, innovation.*

УДК 338.222

СУЩНОСТЬ, ПРИНЦИПЫ И МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ СРЕДЫ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Е.А. Юсифов, докторант

Азербайджанский Кооперационный Университет (Баку), Азербайджан

Аннотация. *Цель исследования* – изучение компонентов предпринимательской среды по таким направлениям, как сущность, функциональные принципы и механизмы хозяйствования, их исследование в масштабах как страны в целом, так и в отдельных регионах. **Методология исследования** – использование таких методов как наблюдение, группирование, сопоставительный анализ, цепные отношения и цепная зависимость. **Результаты исследования** – проведение системной и комплексной организации предпринимательской среды в передовой отрасли экономической системы – в промышленности, проведение расчетов на основе статистических показателей по временным выражениям, оценивание экономической эффективности применения предпринимательства при различных конфигурациях. **Практическое значение исследования** – выявление оптимальной, разнофакторной и целесообразной системы предпринимательских размещений по стране и в ее регионах, изучение их координации в локальном территориальном и отраслевом масштабах, реальных возможностей в направлении соблюдения сбалансированности соотношения «производство – реализация – потребление». **Оригинальность и научная новизна исследования** – пошаговое изучение формирования предпринимательской среды, координация компонентов, факторов и способов взаимоотношений и взаимовлияний по этой среде.

Ключевые слова: предпринимательство, предпринимательская среда, принципы предпринимательства, механизмы формирования предпринимательства, предпринимательская деятельность, Азербайджанская Республика.

Введение

Экономическая система страны, ее отдельные отрасли и направления в сущности образуют своеобразную предпринимательскую среду. Каждая страна определяет свою экономику на основе своих первостепенных задач и приоритетов. Эта потребность включает в себя также существование необходимых и экономически выгодных (пригодных) природных ресурсов, оптимальное размещение производственных сил и основных фондов, обеспечение населения страны и ее отдельных регионов рабочими местами, финансирование как каждодневных операций по ширпотребу, так и долговременных операций экономического, социального, здравоохранительного, психоаналитического, образовательного и других характеров [11, с. 218].

Не секрет что, как и в любой другой стране, в Азербайджане формирование предпринимательской среды является совокупностью как организационно-управленческой, маркетинговой, агротехнической-селекционной деятельности, так и регулировочно-контрольной и других административных и прочих исполнений. С другой же стороны, на основе тандема «отрасль – территория» можно провести изучение предпринимательской деятельности по различным ситуациям и в отличающихся конфигурациях. По этим реалиям основными «сторонами – участниками» являются как отрасли экономической системы, так и административные-территориальные и экономические единицы страны.

При изучении предпринимательской среды в теоретическом плане первыми компонентами исследования являются: сущность, принципы и механизмы формирования. По сущности предпринимательской деятельности можно утверждать, что каждая такая деятельность включается в себя как компоненты материального, финансового, так и морального характеров. Потому как наряду с созданием рабоче-производственной среды материального характера, для создания продукции и товаров необходимы как навыки рабочей силы, так и их новшеские идеи и организационные-управленческие задумки, мнения по усовершенствованию видов продукции, уровней повышения автоматизации и механизации деятельности, стадий их производств и степени трансформаций, использованию сырья и первичных материалов, а также нематериальных активов.

Принципы организации предпринимательской среды в Азербайджане

Создание предпринимательской среды является важным элементом развития предпринимательства в стране. Рассмотрение этого вопроса с различных ракурсов требует отличных от примерных составов «присутствующих» компонентов.

Предприниматель – лицо, являющееся автором инновационной идеи на основе классических задумок, разрешенных законодательством, и созидательного труда при условии владения им необходимыми видами материальных, денежных, нематериальных и других ресурсов. Он также является единоличным собственником создания рабочей атмосферы в сфере создания и реализации производства продукции, выполнения работ и оказания услуг различной модификации на местах дислокации хозяйственных субъектов [2, с. 207].

Как на практике, так и в научных исследованиях можно выделить различные модификации, носящие особое обязательство при создании предпринимательской среды. В зависимости от факторов, используемых в конфигурациях, уместным может быть использование таких тандемов как «предприниматель – рабочий фактор», «предприниматель – удельные веса производственных факторов», «предприниматель – стимулирование деятельности», «предприниматель – государственное регулирование» и т.д. Каждая из соприкосновений тандемовских «сторон» в зависимости от особенностей создаваемых «пейзажей» будет иметь различные качества спецификативного характера [3, с. 98].

Как известно предпринимательская деятельность формируется на основе основных (первичных) и вспомогательных (второстепенных) факторов. По уже сформировавшимся классификациям принципы создания предпринимательской среды охватывают «центры» затрат и прибыли, которые влияют на качественно-количественные параметры деятельности. Такие «центры» функционирования находятся в постоянном внимании управленческой деятельности, бухгалтерского учета, аудиторской деятельности, анализа, планирования и прогнозирования. Виды и модификации производимой продукции, проводимых работ и оказываемых услуг подвергаются широкой классификации.

Как указано выше, одним из значимых воссоединений в этой сфере является сопоставление «предприниматель – рабочий фактор». В нем содержатся многие показатели касательно самих кадров, а также их производительности во время плодотворного труда. Предприниматель совокупляет деятельность как «идейных, инновационных» единиц, так и единиц, воплощающих эти идеи и инновации на практике [6, с. 322].

На практике для создания новшеств требуются многие производственные факторы. По существующим правилам и закономерностям они группируются как основные и вспомогательные. К приоритетам в указанной области относятся материалы и сырье, основные средства, соответствующий рабочий контингент, страховые отчисления и т.д. Каждый из перечисленных компонентов в различных отраслях и производствах имеет свои максимальные и минимальные пределы, отличающиеся от других деятельностных направлений. Различные погрешности, сопровождающиеся при конфигурациях удельных весов, несут своеобразные технико-экономические и финансовые характеристики и служат целям оптимизации деятельности [4, с. 117].

При изучении поставленной задачи также довольно значимыми являются как стимулирование, так и госрегулирование. Повествуемые направления с первой стороны влияют на качественно-количественные параметры и объемы производства, ассортимент продукции. Стимулирующая деятельность как производственной единицы (предприятий), так и рабочих-индивидов в конечном, рассчитанном и обособленном по параметрам счете приводит к улучшению предпринимательской среды. С другой же стороны, в одной из таких комбинаций основными участниками являются как предприниматель, так и регулирующая его деятельность сторона в лице самого государства, в том числе соответствующего государственного органа. Эти представители принимают во внимание Законы Азербайджанской Республики, другие правового-нормативные документы различного уровня.

Повествуемые условия, участники и пользователи предпринимательской среды согласовываются с его организационными условиями и принципами. В этом случае общий обзор по соответствующим компонентам принимается как начальная точка деятельности. На этой основе такие нижевыраженные основные принципы должны в примерном порядке соблюдаться:

- ✓ системное и комплексное отношение к деятельности;
- ✓ организация и управление производством на основе соответствующих предпринимательских требований;
- ✓ планирование, координирование и прогнозирование деятельности предпринимательских единиц как внутри субъекта, так и за его пределами;
- ✓ разработка и конечное подтверждение бухгалтерских (управленческих и финансовых) отчетов в различных видах (основных, относительных и средних) показателей;
- ✓ проведение необходимых калькуляционно-себестоимостных работ по необходимым направлениям как локально, так и в общем объеме;
- ✓ проведение маркетинговых мониторингов в отношении пунктов сбыта предпринимательских структур;
- ✓ своевременное документирование с использованием технико-экономических и финансовых данных;
- ✓ всеобщая или постадийная организация в соответствии с реальными условиями;
- ✓ наблюдение за производственными компонентами в тандеме «реальное производство – временные показатели»;
- ✓ организация и проведение необходимых работ по бухгалтерскому учету, ревизии и контролю;
- ✓ соблюдение технических стандартов и норм производства, услуг и работ;
- ✓ проведение естественных и искусственных селекционных работ и т.д. [5, с. 156-157].

Инструментарий и особенности предпринимательской среды

Предпринимательская среда по ориентировке представляет собой довольно широкую и многоступенчатую плоскость как в теоретико-исследовательском, так и в практическом плане. Эта среда взаимосвязана и взаимозависима между внутренними компонентами. Эти реалии также не обходятся без областных и направленных особенностей, что особо влияет на используемый состав инструментария.

Одним из основных факторов, формирующих классификацию подлежащего использованию инструментария является отношение к сфере экономической системы. В этом отношении основными «игроками» являются области материального производства, т.е. промышленность, сельское хозяйство и строительство. «Новосоздающие» направления соответствующих экономических сфер, в зависимости от проработанной работы, производимой продукции или же предоставляемой услуги, указываются используемого инструментария. В этом отношении рассматриваемая тема в самом малом выражении имеет двухступенчатую сущность: если первую ступень в исследовании составляют различия в использовании инструментария между промышленностью и аграрной сферой, строительством и промышленностью, вторую ступень составляют производимые внутри независимых отраслей товары.

Использование инструментов в первую очередь связано с задачами, которые предстоит выполнять «армии предпринимателей». В этом случае необходимо также учитывать «стыковочные» отрасли и производственные единицы.

Что касается инструментария их можно в обобщенном виде разделить на две группы: макромасштабные и микромасштабные. К ним относятся: менеджментовые и маркетинговые, учетно-отчетные и первоначально-наблюдательские, расчетно-аналитические и др. инструментари. Каждая из этих направлений представляет собой обособленные «центры» для организации и управления предпринимательской средой.

Реалии Азербайджанской экономики и направления ее развития

Экономика нашей страны отличается своей структурой и соответствующими конфигурациями во временных выражениях. Среди отраслей своей важностью и большим удельным весом отличается промышленность. На основе этого факта рассмотрение реалий азербайджанской экономической системы было бы целесообразным проводить на основе этой отрасли. Эта отрасль отличается высокой степенью разветвленности. Для более конкретного изучения промышленности целесообразным было бы рассмотрение следующих таблиц.

Таблица 1

Раздел промышленной продукции по видам собственности и основные макроэкономические показатели по промышленному сектору

Показатели	Годы				
	2005	2010	2015	2020	2021
1. Раздел промышленной продукции по видам собственности,					
<i>миллион манатов</i>					
По всем видам собственности, итоговая	9309,0	27978,0	26369,4	37269,9	55229,1
В том числе:					
По государственной собственности	2737,0	5575,0	6228,0	8101,7	9194,3
По внегосударственной собственности	6572,0	22403,0	20141,4	29168,2	46034,8
По приватизированной собственности	1400,0	2638,0	4111,4	7852,0	9737,0
По совместной собственности	330,5	651,8	755,7	972,1	1568,1
По иностранной собственности	4842,0	19113,0	15274,3	20344,1	34729,7
2. Основные макроэкономические показатели по промышленному сектору,					
<i>миллион манатов</i>					
Добавочная стоимость	6190,0	21942,0	17912,3	24732,6	39497,6
Общая прибыль	5340,0	20743,0	15803,0	20875,2	35417,1
Чистая прибыль	4877,0	20008,0	14318,0	18280,8	32349,2
Средства, направленные на инвестирование основного капитала	4176,0	4276,0	8499,9	9065,3	7507,3

Источник: [14]

Эта таблица вносит ясность на многие вопросы по промышленности. Первично нужно указать, что таблица охватывает динамическое развитие промышленности с 2005 по 2021 год на 5 временных этапах. На основе показателей и их количественных уровней становится ясно, что в первом блоке:

✓ по сравнению с 2005 годом в 2021 году по показателю производства промышленной продукции в обобщенном итоге *положительная* погрешность составляет в основном выражении **45920,1 миллион манатов** (55229,1-9309), в относительном выражении **5,9 раз** (55229,1:9309);

✓ эти показатели по *государственной собственности* демонстрируют *положительную* погрешность соответственно: в основном выражении **6457,3 миллион манатов** (9194,3 – 2737), в относительном выражении **3,4 раз** (9194,3:2737);

✓ эти показатели по *внегосударственной собственности* демонстрируют *положительную* погрешность соответственно: в основном выражении **39462,8 миллион манатов** (46034,8-6572), в относительном выражении **7,0 раз** (46034,8:6572);

✓ по приватизированной собственности наблюдается положительная тенденция в следующих размерах: в основном выражении **8339 миллион манатов** (9739-1400), а в относительном выражении **7,0 раз** (9739:1400);

✓ по совместной собственности наблюдается положительная тенденция в следующих размерах: в основном выражении **1237,6 миллион манатов** (1568,1-330,5), а в относительном выражении **4,7 раз** (1568,1:330,5);

✓ по иностранной собственности наблюдается положительная тенденция в следующих размерах: в основном выражении **29887,7 миллион манатов** (34729,7-4842), а в относительном выражении **7,2 раз** (34729,7:4842);

Эти вычисления показали нам реальности первого блока таблицы 1 в горизонтальном положении. Кроме показанного, для системного изучения блока необходимо вертикальное рассмотрение ситуации. Для этих целей нужно выявление следующих количественных показателей по первому блоку:

✓ в 2005 году в общем стоимостном выражении удельный вес по государственным промышленным субъектам составлял **29,3 %** (2737:9309), этот показатель по внегосударственным предприятиям приравнивался **70,7 %** (6572:9309), по собственным – **15,0 %** (1400:9309), по совместным – **3,6 %** (330,5:9309), по иностранным – **52,0 %** (4842:9390).

✓ в 2010 году в общем стоимостном выражении удельный вес по государственным промышленным субъектам составлял **19,9 %** (5575:27978), этот показатель по внегосударственным предприятиям приравнивался **80,1 %** (22403:27978), по собственным – **9,4 %** (2638:27978), по совместным – **2,3 %** (651,8:27978), по иностранным – **68,3 %** (19113:27978).

✓ в 2015 году в общем стоимостном выражении удельный вес по государственным промышленным субъектам составлял **23,6 %** (6228:26369,4), этот показатель по внегосударственным предприятиям приравнивался **76,4 %** (20141,4:26369,4), по собственным – **15,6 %** (4111,4:26369,4), по совместным – **2,9 %** (755,7:26369,4), по иностранным – **57,9 %** (15274,3:26369,4).

✓ в 2020 году в общем стоимостном выражении удельный вес по государственным промышленным субъектам составлял **21,7 %** (8101,7:37269,9), этот показатель по внегосударственным предприятиям приравнивался **78,3 %** (29168,2:37269,9), по собственным – **21,1 %** (7852:37269,9), по совместным – **2,6 %** (972,1:37269,9), по иностранным – **54,6 %** (20344,1:37269,9).

✓ в 2021 году в общем стоимостном выражении удельный вес по государственным промышленным субъектам составлял **16,6 %** (9194:55229,1), этот показатель по внегосударственным предприятиям приравнивался **83,4 %** (46034,8:55229,1), по собственным – **17,6 %** (9737:55229,1), по совместным – **2,8 %** (1568,1:55229,1), по иностранным – **62,9 %** (34729,7:55229,1).

Чтобы прояснить картину по динамике элементов рассмотрим диаграмму 1.

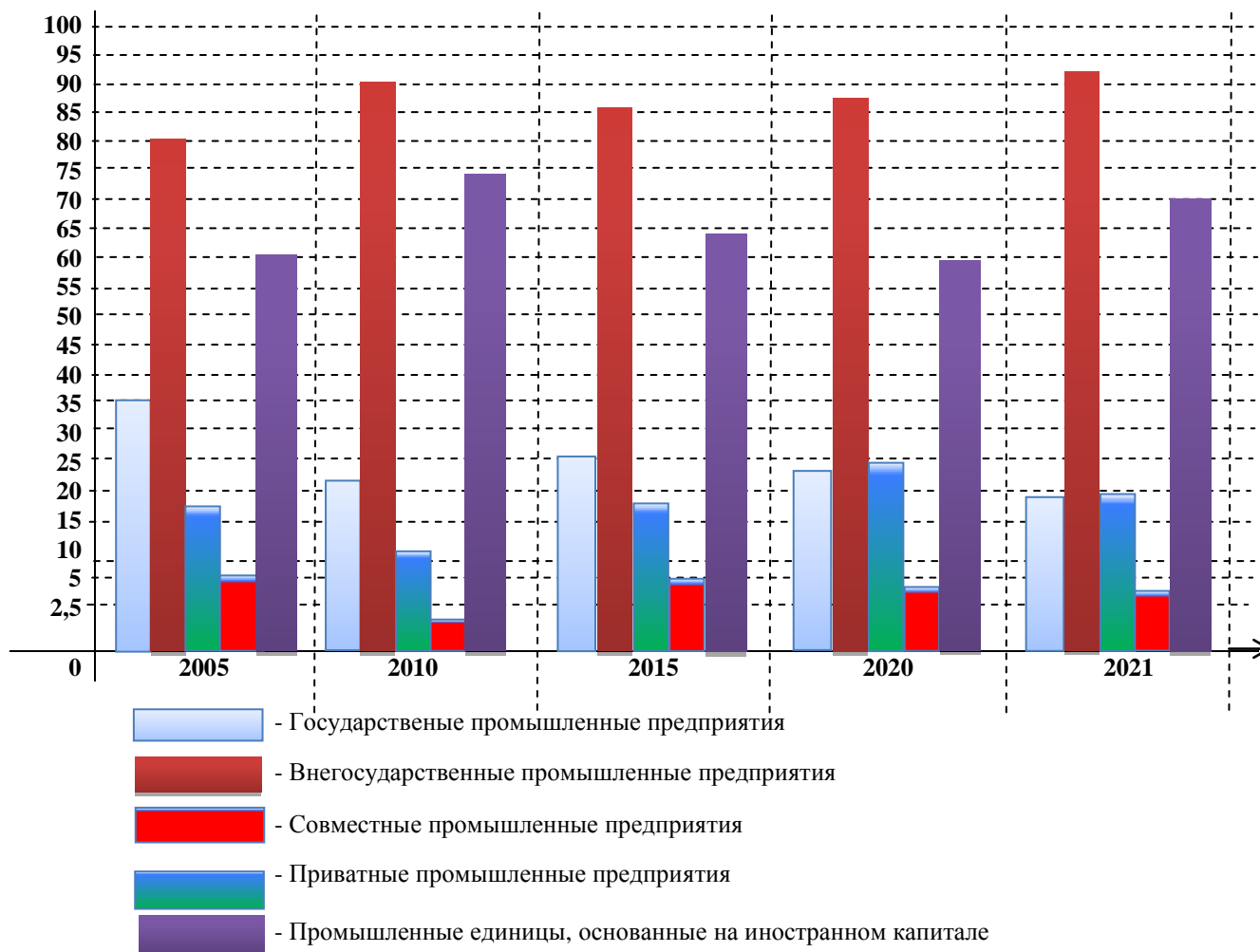


Диаграмма 1

В первую очередь нужно отметить, что по всем 5 качественным промышленным показателям (государственные, внегосударственные, приватизированные, совместные и основанные на иностранном капитале предприятия) наблюдаются «волнообразные» временные погрешности. Но в целом уровень каждого из промышленных показателей зависит от множества факторов, среди которых равновесие «производство – потребление» занимает особое место.

Каждый из этих показателей (по таблице 1) рассматривается по пяти временным показателям. По этой таблице соответствующие итоги раскрываются в конечном разделе статьи.

По второму блоку таблицы 1 можно выявить следующие факты (в 2021 году по сравнению с 2005 годом):

✓ *добавочная стоимость* повысилась на **33307,6 миллион манатов** (39497,6-6190) или на **6,4 раз** (39497,6:6190,0);

✓ *общая прибыль* повысилась на **30077,1 миллион манатов** (35417,1-5340,0) или на **6,6 раз** (35417,1:5340,0);

✓ *чистая прибыль* повысилась на **27472,2 миллион манатов** (32349,2-4877,0) или на **6,6 раз** (32349,2:4877,0);

✓ *средства, направленные на инвестирование основного капитала*, повысились на **3331,3 миллион манатов** (7507,3-4176,0) или на **79,8 %** (7507,3:4176,0).

Рассмотренная ситуация также делает необходимым сопоставление «существующие промышленные предприятия – произведенная ими продукция». На основе таблицы 2 можно также выявить средние производственные показатели как по промышленности в целом, так и по отдельным направлениям таблицы 2.

Таблица 2

**Число действующих промышленных предприятий, (единиц)
и производство промышленной продукции (миллион манатов)**

ПОКАЗАТЕЛИ	ГОДЫ				
	2005	2010	2015	2020	2021
1. По формам собственности, промышленные единицы					
По всем видам собственности, итоговая	2621	2650	2583	3389	3689
В том числе:					
По государственной собственности	645	549	577	556	564
По внегосударственной собственности	1976	2101	2006	2833	3125
По приватизированной собственности	1768	1883	1752	2435	2689
По совместной собственности	94	90	75	115	129
По иностранной собственности	114	128	179	283	307
2. Производство промышленной продукции по видам собственности, миллион манатов					
По всем видам собственности, итоговая	9309,0	27978,0	26369,4	37269,9	55229,1
В том числе:					
По государственной собственности	2737,0	5575,0	6228,0	8101,7	9194,3
По внегосударственной собственности	6572,0	22403,0	20141,4	29168,2	46034,8
По приватизированной собственности	1400,0	2638,0	4111,4	7852,0	9737,0
По совместной собственности	330,5	651,8	755,7	972,1	1568,1
По иностранной собственности	4842,0	19113,0	15274,3	20344,1	34729,7

Источник: [13 и 14]

Таблица 2 разработана на основе двух информационных направлений: промышленные субъекты и изготовленная ими продукция.

✓ по сравнению с 2005 годом в 2021-ом году погрешность по всем видам собственности (итоговая) составляет в основном выражении **+1068 единиц** (3689-2621), в относительном выражении **+36,9 %** (3589:2621). Эти показатели составляют: по государственной собственности соответственно составляют **-81 единиц** (564 – 645) и **-15,3 %** (546:645); по внегосударственной собственности **+1149 единиц** (3125-1976) и **+58,1 %** (3125:1976); по приватизированной собственности **+921 единиц** (2689-1768) и **+52,1 %** (2689:1768); по совместной собственности **+35 единиц** (129-94) и **+37,2 %** (129:94); по иностранной собственности **+193 единиц** (307-114) и **+169 %** (307:114);

✓ по сравнению с 2005 годом в 2021-ом году согласно категориям было произведено продукции в основном и относительном выражении: в общем выражении **+45920,1 миллион манатов** (55229,1-9309) и **+5,9 раз** (55229,1:9309); по госпредприятиям **+6457,3 миллион манатов** (9194,3-2737) и **+3,4 раз** (9194,3:2737); по внегосударственным предприятиям **+39462,0 миллион манатов** (46034,8-6572) и **+7,0 раз** (46034:6572); по совместной собственности **+1237,6 миллион манатов** (1568,1-330,5) и **+4,8 раз** (1568,1:330,5); по приватизированной собственности **+8737 миллион манатов** (9737-1400) и **+7,0 раз** (9737:1400); производственные объемы на основе предприятий с иностранным капиталом **+29887,7 миллион манатов** (34729,7-4842) и **+7,2 раз** (34729,7:4842).

Следующим шагом в изучении является средний объем производственной стоимости в плоскости «время – производство», которую можно рассмотреть с помощью таблицы 3.

Таблица 3

**Средние уровни показателей в соотношениях «промышленные объемы – временные выражения»
(млн манат/производ. предприятия)**

ПОКАЗАТЕЛИ	ГОДЫ				
	2005	2010	2015	2020	2021
По всем видам собственности, итоговая	3,6	10,6	10,2	11,0	15,0
<i>В том числе:</i>					
По государственной собственности	4,2	10,2	10,8	14,6	16,3
По внегосударственной собственности	3,3	10,7	10,0	10,3	14,7
По приватизированной собственности	0,8	1,4	2,4	3,2	3,6
По совместной собственности	3,5	7,2	10,1	8,5	12,2
По иностранной собственности	42,5	149,3	85,3	71,9	113,1

Источник: таблица 3 подготовлена автором на основе таблицы 2.

Как видно из таблицы 3, между обобщенными показателями и 5 внутрисистемными показателями есть «волнообразные» колебания. По показателям таблицы произведено сопоставление между «*обобщенным средним*» и «*средними по отдельным направлениям*». Как видно из числовых результатов в производстве по внегосударственной, приватизированной и совместной собственностям среднее количественное уступает обобщенному среднему (за исключением показателя «по внегосударственной собственности» за 2010 год). Сказанное по положительным категориям (показатели, которых выше обобщенных средних) приводит к двум итогам:

1. средние показатели наиболее упорядочены по государственным предприятиям;
2. по производствам предприятий, основанным на иностранном капитале, сопровождаются «волнообразные» движения, потому как показатель 2010 года выше, чем последующие показатели (2015, 2020 и 2021 годов).

По отдельным направлениям собственности виден рост производства, но они отстают от средних временных показателей. К примеру сопоставление отражает следующие факты:

✓ в 2005 году по внегосударственной собственности уровень среднепроизводимых товаров составляет 3,3 миллион манатов к обобщенному среднему 3,6 миллион манатов. Этот уровень в 2021 году по внегосударственной собственности составил 14,7 миллионов манатов, что меньше от общего среднего показателя в 2021-ом году на 0,3 миллион манатов или 2,1 %;

✓ в 2005 году по приватизированной собственности уровень среднепроизводимых товаров составлял 0,8 миллион манатов к обобщенному среднему 3,6 миллион манатов. Этот уровень в 2021 году по приватизированной собственности составил 3,6 миллионов манатов, что меньше от общего среднего показателя в 2021 году на 11,4 миллионов манатов или 4,2 раза;

✓ в 2005 году по совместной собственности уровень среднепроизводимых товаров составил 3,5 миллион манатов к обобщенному среднему 3,6 миллион манатов. Этот уровень в 2021-ом году составил 12,2 миллион манатов, что меньше от общего среднего показателя в 2021 году на 2,8 миллионов манатов или 23,0 %.

Также нужно отметить, что рост объема производства составляет по общему среднему показателю с 3,6 миллионов манатов в 2005 году до 15,0 миллионов манатов в 2021 году (прирост 4,2 раза), по государственной собственности с 4,2 миллион манатов до 16,3 миллион манатов (прирост 3,9 раз), по внегосударственной собственности с 3,3 миллион манатов до 14,7 миллион манатов (прирост 4,5 раз), по приватизированной собственности с 0,8 миллион манатов до 3,6 миллион манатов (прирост 4,5 раз), по совместной собственности с 3,5 миллион манатов до 12,2 миллион манатов (прирост 3,5 раз), по иностранной собственности с 42,5 миллион манатов до 113,1 миллион манатов (прирост 2,7 раз).

Произведенные вычисления показывают отличающиеся друг от друга погрешности по приросту.

Итоги

В статье были рассмотрены вопросы, касающиеся формирования предпринимательской среды по направлениям раскрытия ее сущности, принципов и механизмов формирования. На основе этих направлений рассмотрены реальные показатели предпринимательства по промышленности. По полученным значениям в первую очередь можно утверждать, что по временному периоду с 2005 по 2021 год рост промышленной продукции сопровождался относительным интервалом 3,4 раза-7,2 раза. Этот факт в первую очередь указывает на существование запасных источников в сфере роста и усовершенствования. предпринимательства. Необходимо в этой обстановке учитывать рост числа как населения, так и производственных сил для создания им необходимых условий для проживания и извлечения выгоды.

Также необходимо ставить во внимание число промышленных производственных единиц и произведенную ими промышленную продукцию, выполнение работ и оказанные услуги в обобщенном (денежном) выражении.

По таблице 1 и по диаграмме 1 виден высокий уровень как внесударственных (по сравнению с государственными) промышленных предприятий, так и промпредприятий с иностранным капиталом (по сравнению с совместными и собственными предприятиями). Становится очевидным, что эти разовые погрешности имеют своеобразную подоплеку.

Организация и освоение новых видов промышленных продукций, усовершенствование новых технологий, перепрофилирование предприятий на новые производственные «русла», а также внедрение предпринимательских идей и задумок в рабочий поток производственных единиц, использование достижений нано и других более усовершенствованных технологий в повседневных рабочих циклах – это небольшой перечень обязательств и задач, необходимых для выявления сущности, форм и механизмов применения взаимодополняющих друг друга предпринимательских «шагов».

С другой стороны, вопросы организации и управления, просвещения и финансирования, научной организации сбыта считаются основными «центрами» менеджмента предпринимательской среды. В этой сфере вопросы создания как кадровой, так и технико-производственной баз отличаются своей важностью.

Подход с отличительного ракурса дает возможность гласить об источниках запасов в промышленной производственной сфере. К примеру, по иностранной собственности при вычислениях конечным показателем был показан объем в 113,1 миллион манатов в 2021 году. В то же время показатель 2010 составляет 149,3 миллион манатов, что на 36,2 миллион манатов или 32 % больше конца рассматриваемого периода.

К тому же, темпы прироста по разным видам собственности отличаются во временном выражении. По отстающим направлениям темпы прироста составляют 3,5-4,5 раз, по находящемся на первом месте по удельному весу показателю по иностранной собственности этот темп составляет всего 2,7 раз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аллавердиев, Г.Б. и др. Государственное регулирование экономики. – Баку: Насир, 2002. – 446 с.
2. Атакишиев, М.Дж. Микро и макроэкономика. – Баку: Азернешр, 2010. – 508 с.
3. Багиров, М.С. Макроэкономическое равновесие: проблемы, оценивание и аналитическая деятельность. – Нахчыван: Аджери, 2023. – 216 с.
4. Багиров, М.С. Средства предприятий в бухгалтерском учете. (монография). I книга. – Нахчыван: Аджери, 2022. – 280 с.
5. Багиров, М.С. Основы знаний по статистике. – Нахчыван: Аджери, 2020. – 525 с.
6. Кулиев, Т.А. Основы менеджмента (управления). – Баку: Каранфил. 2006. – 591 с.
7. Махмудов, Дж.И. и др. Прогнозирование социально-экономического развития. (учебное пособие). – Нахчыван: Аджери, 2019. – 264 с.
8. Махмудов, Дж.И. и др. Основы бизнеса (учебное пособие). – Баку: полиграфия АзТУ, 2008. – 220 с.
9. Нифтуллаев, В.М. Основы предпринимательства. – Баку: Заман, 2002. – 618 с.
10. Самедзаде, З.А. Большая Экономическая Энциклопедия, I том. – Баку: Союз Экономистов Азербайджана, 2012. – 612 с.
11. Сидоров, В.А., Ядгаров Я.С. Феномен рыночного хозяйства: векторы и особенности эволюции. – Лондон: LSP, 2017. – 613 с.
12. Шумилова, А.А. Макроэкономика (учебное пособие). – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 173 с.
13. www.stat.gov.az/source/industry/002-003
14. www.stat.gov.az/source/industry/004-006-007/xls
15. www.stat.gov.az/source/industry/009.

Материал поступил в редакцию 03.09.23

ESSENCE, PRINCIPLES AND MECHANISMS FORMING THE BUSINESS ENVIRONMENT IN THE AZERBAIJAN REPUBLIC

E.A. Yusifov, PhD Student

Azerbaijan Cooperation University (Baku), Azerbaijan

Abstract. Research purpose : the study of the components of the business environment in such areas as the essence, functional principles and mechanisms of management, their study on the scale of both the country as a whole and individual regions. **Research methodology:** the use of such methods as observation, grouping, comparative analysis, chain relationships and chain dependence. **Research results:** carrying out a systematic and integrated organization of the business environment in the advanced sector of the economic system – in industry, making calculations based on statistical indicators in time terms, evaluating the economic efficiency of entrepreneurship in various configurations. **The practical significance of the research:** identification of an optimal, multifactorial and expedient system of business placements throughout the country and in its regions, studying their coordination on a local territorial and sectoral scale, real opportunities in the direction of maintaining a balance in the ratio "production – sales – consumption". **Originality and scientific novelty of the research:** step-by-step study of the formation of the business environment, coordination of components, factors and methods of mutual relations and mutual influences in this environment.

Keywords: entrepreneurship, entrepreneurial environment, principles of entrepreneurship, mechanisms for the formation of entrepreneurship, entrepreneurial activity, Azerbaijan Republic.

Philological sciences
Филологические науки

УДК 8

**К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ
СЕМАНТИКОЦЕНТРИЧНЫХ ГРАММАТИК**

Д. Гарибян, кандидат филологических наук, доцент кафедры русского и славянских языков
Государственный университет имени В.Я. Брюсова (Ереван), Армения

***Аннотация.** В статье представлена история формирования семантикоцентричных грамматик в современном языкознании. Отдельное внимание уделяется понятию семантического детерминизма, согласно которому любое лингвистически значимое свойство той или иной языковой единицы предопределено семантической структурой данной единицы. Семантический детерминизм, в свою очередь, опирается на краеугольную для семантикоцентричных грамматик идею о дифференциации глубинных и поверхностных структур.*

***Ключевые слова:** семантикоцентризм, грамматика, глубинная структура, поверхностная структура, конфигурация, граммема.*

В рамках настоящей статьи под семантикоцентризмом или семантикоцентричной грамматикой подразумевается совокупность исследовательских методов и теоретических воззрений, исходящих из той посылки, что все лингвистически значимые особенности той или иной языковой единицы семантически детерминированы. В сугубо методологическом плане это означает, что, к примеру, отсутствие формы ПОВЕЛ или актуально-длительного значения грамлеммы НЕСОВ НАСТ, а также формы первого лица лексемы *зablуждаться* (соответственно **zablуждайся*, **смотри, они zablуждаются*, **я zablуждаюсь*) обусловлено тем фактом, что в семантической записи данной лексемы (*‘X думает P; говорящий считает, что P относится к классу мыслей, которые возникают у человека, когда он не владеет истинным положением дел’*) присутствуют стивный¹ компонент (компонент состояния) *‘считать’* (которому, как и всем стивам, форма ПОВЕЛ противопоказана), а также интерпретация говорящим определенного явления (субъект мысли не может одновременно выступать субъектом интерпретации, что исключает формы первого лица, интерпретация не может быть наблюдаемой со стороны, что, в свою очередь, исключает актуально-длительное значение НЕСОВ). Как видно из приведенного примера, экспланаторной силы традиционной грамматики явно недостаточно для адекватного объяснения функциональных особенностей упомянутой языковой единицы, тогда как семантикоцентричный подход позволяет выявить в конфигурации структурных элементов ее значения факторы, накладывающие соответствующие формальные ограничения.

Семантикоцентризм генетически связан с появлением функциональных моделей, опирающихся на дифференциацию глубинных и поверхностных структур. Первопроходцем в этой сфере явилась трансформационная грамматика, представляющая собой такое описание множества грамматически правильных предложений данного языка, которое способно предопределять, какие высказывания и конструкции возможны в данном языке. Первоначальный вариант трансформационной грамматики напрямую не затрагивал семантику (“Синтаксические структуры” [Хомский, 1962]), однако в дальнейшем порождающая модель была дополнена семантическим компонентом, и переход от глубинной структуры к поверхностной опосредовался семантикой (“Аспекты теории синтаксиса” [Хомский, 1972]). После появления указанных работ хомскианская лингвистика надолго стала исследовательским фоном для всех лингвистических исследований, косвенно или напрямую восходящих к ней, а два ее базовых понятия – глубинная и поверхностная структура – прочно закрепились в лингвистическом терминологическом аппарате и методологическом инструментарии. Одним из наиболее существенных с точки зрения развития семантикоцентричных моделей ответвлений трансформационной грамматики явилась порождающая семантика [Лакофф, 1981]. В интересующем нас аспекте наиболее важным ее положением является тезис, предполагающий, что грамматика представляет собой систему правил, устанавливающих соответствия между звуками и смыслами. Конечным продуктом грамматики являются поверхностные структуры, представляемые в виде дерева зависимостей (поверхностная структура, таким образом, соответствует структуре непосредственных составляющих или НС-структуре). Вершины дерева образует символ S (предложение), тогда как узлы представлены группой подлежащего (NP) и группой сказуемого (VP). Совокупность всех возможных поверхностных структур регулируется системой грамматических трансформаций, одновременно представляющих собой условия правильности данных

синтаксических структур. Грамматика, таким образом, порождает некое множество K синтаксических структур, при которых система трансформаций играет роль фильтра, задающего класс правильных последовательностей НС-структур. Помимо самих трансформаций (или, что то же самое, условий правильности), грамматика должна содержать также алгоритм последовательного применения правил (лексикализации, перевешивания узлов и др.). Семантическое же представление в рамках данной грамматики имеет вид $SR = (P_1 PR TOP.. F_1)$ и представляет собой тема-рематическую и пресуппозиционную структуру предложений, которая может быть достаточно сложной в зависимости от лексического значения глаголов, как это происходит в предложениях типа *Мне снилось, что я марсианин и все знают, что я марсианин*. Пресуппозиция глагола *сниться* предполагает ложность того, что снится, тогда как фактив *знать* предполагает в пресуппозиции истинность знания. Иначе говоря, пресуппозиции двух глаголов являются взаимоисключающими: *Мне снилось, что я марсианин* = '*я не марсианин*', тогда как *все знают, что я марсианин* = '*я марсианин*'. Само предложение становится допустимым и противоречие в пресуппозициях устраняется, когда обе пресуппозиции интегрируются в общую ситуацию сна.

Если трансформационная грамматика создала исследовательский фон для развития семантикоцентричных грамматик, то теоретическим направлением, оказавшим непосредственное влияние на их формирование, явилась падежная грамматика Ч. Филлмора. Подход падежной грамматики (как и вся лингвистика после появления работ Хомского) исходил из того краеугольного положения, что существует принципиальная разница между глубинным значением (глубинной структурой) некой конструкции, оформленной посредством предиката, и поверхностным значением (поверхностной структурой). При этом особенности глубинной структуры обуславливают особенности структуры поверхностной. Это, в свою очередь, означает, что та или иная формальная особенность языковой единицы семантически мотивирована. Внимание исследователей, таким образом, после становления падежной грамматики приковано к глубинным семантическим сущностям и порядку и закономерностям их реализации на уровне поверхностных структур. Этот функциональный по сути своей подход положил начало формированию семантикоцентричных грамматик или семантикоцентричной парадигмы, в рамках которой по существу можно выделить два семантикоцентричных подхода: функциональный семантикоцентризм и функционально-формализующий семантикоцентризм, исходящий из необходимости формализации значения. Функциональный семантикоцентризм исходит из того, что конструкция **Он рисовал кистью чернилами* некорректна по той причине, что в поверхностной структуре одновременное выражение семантической валентности Инструмент и Средство невозможно. Функциональный семантикоцентризм, таким образом, рассматривает поверхностную структуру как семантический артефакт, тогда как функционально-формализующий семантикоцентризм исходит из того, что правило, запрещающее одновременное выражение в поверхностной структуре участников Инструмент и Средство, само по себе семантически детерминировано. Иначе говоря, данное правило основано на определенной конфигурации семантических элементов в значении всех тех глаголов, которым присущи две данные валентности (особенности семантических конфигураций и их влияние на грамматическое поведение языковых единиц описаны в начале статьи).

Функциональный семантикоцентризм, пробираясь от поверхностной структуры к глубинной, изучает поверхностную структуру как сформировавшуюся в результате реализации функциональной специфики глубинной структуры. Функционально-формализующий семантикоцентризм обращается напрямую к глубинной семантике, к ее структуре и конфигурации и исходит из того, что конфигурация элементов в глубинной семантике напрямую обуславливает поверхностные лингвистические свойства. Условно говоря, направление анализа функционального семантикоцентризма можно охарактеризовать как *поверхностная семантика* → *глубинная семантика*, формализующий же семантикоцентризм предполагает обратное: *глубинная семантика* → *поверхностная семантика*. Функционально-формализующий семантикоцентризм концептуально явление более позднее, чем функциональный, и это естественно: для того, чтобы впоследствии напрямую обращаться к глубинной семантике, исследовательская мысль должна была первоначально "пробиться" к ней сквозь поверхностную структуру. Формализующий подход с этой точки зрения является своего рода дополнением к функциональному.

Первые ростки функционального семантикоцентричного подхода обнаруживаются в теориях, отрицающих необходимость работы с формой и появившихся задолго до трансформационных моделей и падежной грамматики. Здесь можно упомянуть концепцию функционального подхода к падежам, концепцию построения падежной системы без учета их формального выражения Л. Ельмслева, сформировавшуюся в рамках глоссематики [Ельмслев, 2006]. Однако первопроходцем в этой области, безусловно, выступил Чарльз Филлмор, чьи, по существу, судьбоносные для семантики статьи положили начало сразу нескольким семантикоцентричным направлениям в науке о языке – ролевой или падежной грамматике, грамматике конструкций и фреймовой семантике. Базовая идея, лежащая в основе воззрений Филлмора заключается в стремлении к параметризации значения предикатной лексики. Кроме того, согласно общей логики философии предиката, рассуждения приведенные в работах Филлмора, исходят из того, что отношения в семантической структуре ситуации, обозначаемой предикатной лексикой, соответствуют определенным отношениям во внеязыковой действительности.

Наиболее известной семантикоцентричной концепцией в русскоязычном языкознании является модель Смысл↔Текст (МСТ) [Мельчук, 1999], [Мельчук, Жолковский, 1970], [Апресян, 1974] и оформившаяся вокруг теоретических положений данной модели Московская семантическая школа. Модель, как и любая семантикоцентричная грамматика, исходит из дифференциации глубинных и поверхностных структур, а также двух краеугольных для модели понятий перехода от текста к смыслу (семантический синтез, М→Т) и перехода от текста к смыслу (семантический анализ Т→М). Необходимость прямой работы со смыслом в рамках МСТ обусловила тот факт, что в центре внимания создателей модели оказались, среди прочего, проблемы, связанные с разработкой семантического метаязыка. МСТ как семантикоцентричную грамматику, таким образом, стоит отнести к функционально-формализующей разновидности семантикоцентризма.

Формирование семантикоцентричных грамматик имело огромное значение, в первую очередь, с точки зрения решения прикладных лингвистических задач, главной из которых на заре формирования семантикоцентризма являлось создание нового типа грамматик, способных удовлетворять потребности систем машинного перевода (МСТ, в частности, задумывалась как способ “научить” машину языку). На современном этапе семантикоцентричные грамматики в той или иной степени задействованы в машинном обучении, распознавании, речи, разработках, связанных с искусственным интеллектом.

Примечание

¹ Подробнее о толковании стативов см. [Апресян, 2009].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апресян, Ю.Д. Исследования по семантике и лексикографии. Том I. Парадигматика. – М.: Языки славянских культур, 2009. – 567 с.
2. Апресян, Ю.Д. Лексическая семантика. Синонимические средства языка. – М., “Наука”, 1974. – с. 367.
3. Ельмслев, Л. Прологомены к теории языка. – М., “Комкнига”, 2006. – с. 248.
4. Жолковский, А.К., Мельчук И.А. К построению действующей модели языка “Смысл ↔Текст”. // «Машинный перевод и прикладная лингвистика». – 1969. – № 11.
5. Лакофф, Дж. О порождающей семантике // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. X: Лингвистическая семантика. – М., “Прогресс”, 1981. – С. 302-350.
6. Мельчук, И.А. Опыт теории лингвистических моделей Смысл ↔ Текст. – М.: “Языки русской культуры”, 1999. – 346 с.
7. Хомский, Н. Аспекты теории синтаксиса. – М., Издательство Московского университета, 1972. – с. 129.
8. Хомский, Н. Синтаксические структуры // Новое в зарубежной лингвистике. – М., Издательство иностранной литературы, 1962. – С. 412-527.

Материал поступил в редакцию 30.08.23

ON THE FORMATION OF THE THEORETICAL FOUNDATIONS OF SEMANTICOCENTRIC GRAMMARS

D. Garibyan, Candidate of Philological Sciences,
Associate Professor of the Department of Russian and Slavic Languages
Brusov Yerevan State University of Languages and Social Sciences (Yerevan), Armenia

Abstract. *The article presents the history of the formation of semanticocentric grammars in modern linguistics. Special attention is paid to the concept of semantic determinism, according to which any linguistically significant property of a language unit is predetermined by the semantic structure of this unit. Semantic determinism, in turn, relies on the idea of differentiation of deep and surface structures, which is the cornerstone for semanticocentric grammars.*

Keywords: *semanticocentrism, grammar, deep structure, surface structure, configuration, grammeme.*

Pedagogical sciences
Педагогические науки

УДК 37.013.46

К ПРОБЛЕМЕ КЛАССИФИКАЦИИ ФОРМ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ*

О.А. Орлова, кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии образования
ФГБОУ ВО «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет»
(Комсомольск-на-Амуре), Российская Федерация

***Аннотация.** Статья посвящена популяризации науки как одной из важных задач современной политики в области науки и образования. Приведен обзор существующих форм популяризации научного знания. Предложена классификация форм популяризации научного знания по различным основаниям.*

***Ключевые слова:** популяризация науки, формы популяризации, научные знания, классификация.*

Популяризация науки является одной из приоритетных задач государственной политики в области науки и образования [13]. Пропаганда научных знаний и укрепление в обществе научного мировоззрения является одной из приоритетных задач Российской академии наук, возложенных на нее Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. [6]. В 2014 году с целью популяризации научных достижений и поддержки престижа научной деятельности Министерством образования и науки Российской Федерации была учреждена Премия "За верность науке", а в 2018 году была создана комиссия РАН по популяризации науки для содействия Российской академии наук в реализации задач по распространению научных знаний. В настоящее время по распоряжению председателя правительства, объявлено Десятилетие науки и технологий [7], в плане мероприятий которого большая часть отведена мероприятиям по популяризации науки. Значимость популяризации науки подчеркивает и президент страны Владимир Путин, поручивший правительству России разработать дополнительные меры ее государственной поддержки.

Действия правительства по популяризации науки принесли значительные успехи. Так, данная сфера получила новый статус в виде отдельного направления своего развития – «научной коммуникации». Научная коммуникация – «направление, которое подразумевает комплексную и системную работу по передаче информации от академического сообщества (экспертов) к широкой публике, то есть неспециалистам». В университете ИТМО открыта магистерская программа по специальности «Научная коммуникация», которая ставит своими задачами развитие каналов распространения информации, поиск способов коммуникации и выстраивания доверия между сектором науки и образования и обществом. В настоящее время проводится большое количество мероприятий по популяризации науки в форме лекториев, семинаров-интенсивов, круглых столов, конгрессов молодых ученых, фестивалей и др. [14].

По данным Всероссийского центра изучения общественного мнения, интерес общества к науке повышается [15].

Интенсивное развитие области популяризации научных знаний, развитие информационных технологий способствовали появлению многообразия их форм [8].

Под формой популяризации науки понимают «любое устойчивое и воспроизводимое средство коммуникации с обществом, которое может использоваться для донесения научных знаний до широкой аудитории и/или для формирования образа науки в общественном сознании» [3].

Одним из наиболее перспективных подходов к описанию популяризации науки является описание классификации ее форм. Такое описание позволяет охватить все возможные средства, который может использовать популяризатор науки. Метод классификации является методом научного познания, который используется для упорядочения знаний, представления знаний в надежном и удобном для обозрения, распознавания и сопоставления виде [10].

В настоящее время не существует общепринятой классификации форм популяризации знаний. Наиболее обоснованную и разработанную классификацию форм популяризации науки предлагает Н.В. Дивеева в своем диссертационном исследовании. Она предлагает классифицировать их следующим образом: 1) медийные и организационно-событийные формы, 2) эпизодические, периодические и постоянные формы, 3) первичные и вторичные формы популяризации научного знания.

«Первичные формы выполняют функции распространения научных знаний и формируют образ науки в общественном сознании, а вторичные формы являются отражением первичных форм, производятся на основе последних (репортаж о событии, рецензия на книгу), или способствуют продвижению первичных форм (презентация книги, мероприятия)».

К организационно-событийным она относит любые формы, которые вовлекают людей в разные виды совместных действий. Это демонстрации экспериментов, клубы, кружки, мастер-классы, мастерские, музейные экспозиции, фестивали науки и т.д.

К медийным формам Дивеева Н.В. относит любые тексты (письменные и устные), изображения, аудио- и видео-произведения, сложные произведения, включающие в себя разнородные компоненты (например, фильмы, телепрограммы, научно-популярные сайты) [3].

Поданева Е.С. описывает новые формы популяризации науки, связанные с развитием интернета. Эти формы можно отнести к медийным: видео-лекции, видео-блоги, эксплейнеры (от англ. «explainer video» – «объясняющее видео»), познавательная мультипликация [9]. Фатеева И.А. предлагает классификацию медийных форм популяризации науки, выделяя: печатные издания (брошюры, бюллетени, журналы и газеты) и электронные источники; визуальные (инфографика, плакаты, фотоальбомы, фотопроекты), аудиальные (радиопередачи, аудиокниги), аудиовизуальные (видеоролики, фильмы, клипы, мультфильмы, телепередачи), интернет-проекты (компьютерные игры, баннеры, сайты и т.д.) [11].

По способам подачи научная информация может иметь «образовательную» и «развлекательную» формы. Развлекательная форма подачи информации является важным трендом современности, а научно-популярные ресурсы охотно используют формат видео-блога и игровые форматы популяризации научных знаний.

Глебович Т.А. и Макешина А.А., рассматривая формы популяризации русского языка, предлагают классифицировать их по формам репрезентации, по тематике. Их анализ материалов СМИ показал, что они представлены в мультимедийных и интерактивных (игровых) формах. Среди первой группы можно выделить тест, собственно игру, комикс, кроссворд, ребусы, мультимедийную энциклопедию с интерактивной картой, а также лонгрид и мультимедийный спецпроект [2].

Челтыбашев А.А., Курляндская И.П. в своем исследовании описывают массовые формы популяризации науки, особое внимание уделяя фестивалям науки и виртуальным выставкам, которые, по данным ученых, способствуют повышению интереса к науке у студентов [12].

С.К. Канн [4], описывая современные тенденции популяризации научных знаний, уделяет особое внимание электронным типам научно-популярных ресурсов, выделяя тематические проекты, блоги и аккаунты в социальных сетях о науке (интернет-журналы событий, интернет-дневники, онлайн-дневники), научные форумы, вики-проекты Web 2.0 («Википедия», «Викизнание», «Викицитатник»), научные сервисы и платформы, научные порталы и сайты новостей, национальную электронную библиотеку. Е.Е. Макарова [5] в своем исследовании предлагает свою типологию научно-популярных ресурсов интернета (научно-популярных сайтов). Она выделяет сетевые формы ресурсов, электронные версии научно-популярных традиционных СМИ, выпускаемых научными и просветительскими организациями и институтами, и «личные странички ученых и популяризаторов науки». Н.О. Автаева, анализируя различные типологии интернет-ресурсов популяризации науки, добавляет, что сайты могут быть разделены по их функционально-аудиторным, предметно-тематическим и жанровым особенностям и так далее [1].

Таким образом, анализ научной литературы показал, что проблема классификации форм популяризации науки остается актуальной. Обобщая имеющиеся данные, можно заключить, что формы популяризации научного знания можно классифицировать по разным основаниям: по функциям, по использованию для популяризации интернет-ресурсов, по времени воздействия, по наличию совместной деятельности респондентов, по охвату аудитории и по доминирующей форме презентации материала. Предлагаемая нами классификация предложена в виде таблицы 1.

Классификация форм популяризации научного знания

№	Основание классификации	Формы популяризации	Характеристика	Примеры
1.	Функции	1. Первичные	Выполняют функцию распространения научных знаний, формирования образа науки в общественном сознании	лекции, фильмы, телепрограммы
		2. Вторичные	Являются отражением, производятся на основе первичных форм, а также способствуют продвижению первичных форм	новостная заметка, репортаж о событии, посвященному популяризации, рецензия на научно-популярную книгу, презентация книги, мероприятия
2.	Наличие совместной деятельности)	1. Медийные	Тексты, аудио- и видеоматериалы, изображения, а также произведения, состоящие из совокупности этих элементов	научно-популярные сайты, фильмы, телепрограммы
		2. Организационно-событийные	Формы, вовлекающие респондентов в действия совместного характера	кружки, клубы, демонстрации, мастер-классы, научное кафе, фестиваль науки
3.	Использование интернет-ресурсов	1. Онлайн-формы	Формы, существующие в интернет-пространстве	научно-популярные сайты, видео-блоги
		2. Офлайн-формы	Формы, существующие вне интернета, предполагающее личное общение участников	мастер-классы, клубы, «живые» лекции
4.	Время воздействия	1. Эпизодические	Формы, предполагающие трансляцию информации от случая к случаю, не систематически	научно-популярные статьи
		2. Периодические	Форма, предполагающая повторяемость информирования через определенные промежутки времени	научно-популярные журналы, а также теле- и радиопрограммы
		3. Постоянные	Долговременное хранилище научно-популярных материалов, предполагающее постоянно действующую организационную структуру	научно-популярный сайт, электронная библиотека
5	Количество участвующих людей (охват)	1. Массовые	Форма популяризации, предполагающая охват 50 и более человек	сайты, фильмы, телепрограммы
		2. Групповые	Форма, предполагающая групповое обучение респондентов	кружки, клубы, мастер-классы
		3. Индивидуальные	Форма, предполагающая одного слушателя	консультации, беседы
6.	Формы репрезентации	1. Визуальные	Формы, использующие какие-либо изображения (визуальный контент)	инфографика, плакаты, фотоальбомы, фотопроекты
		2. Аудиальные	Формы, использующие слова, музыку, ритм и др. аудиостимулы (аудиальный контент)	радиопередачи, аудиокниги
		3. Аудиовизуальные	Формы, использующие видео- и аудио-стимулы	видеоролики, фильмы, мультфильмы, телепередачи
		4. Интерактивные	Формы, предполагающие взаимодействие людей друг с другом	игры, мастер-классы, научный квест

По функциям, вслед за Н.В. Дивеевой, мы предлагаем выделять первичные и вторичные формы популяризации, по времени воздействия – эпизодические, периодические и постоянные; по такому основанию как «наличие совместной деятельности» – медийные и организационно-событийные. По использованию интернет-ресурсов, можно выделить онлайн и офлайн формы, по количеству участвующих в мероприятии по популяризации научного знания – массовые, групповые и индивидуальные формы распространения научно-популярного знания. По формам репрезентации материала, мы предлагаем такое деление форм популяризации: визуальные, аудиальные, аудиовизуальные и интерактивные.

Конечно, предложенная нами классификация, не исчерпывает всевозможные варианты упорядочивания форм популяризации, однако, как мы считаем, она достаточна и позволяет представить современные и традиционные формы популяризации знаний в удобном для обозрения виде. Табличная форма репрезентации материала позволяет наглядно увидеть основание классификации, формы, относящиеся к данному основанию, их краткую характеристику и примеры, которые позволяют либо упорядочить, либо расширить представление о многообразии форм популяризации научных знаний.

** Исследование выполнено в рамках реализации государственного задания на проведение прикладного научного исследования по теме «Популяризация психолого-педагогической науки в системе непрерывного образования» (Дополнительное соглашение Минпросвещения России и ФГБОУ ВО «АмГПУ» № 073-03-2023-031/3 от 19 июня 2023 г.).*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автаева, Н.О. Проблема типологизации научно-популярных сетевых ресурсов // Научно-популярная журналистика: опыт системного анализа. Сб. материалов каф. журналистики. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2018. – С. 33-41. – 104 с.
2. Глебович, Т.А., Макешина А.А. Формы популяризации русского языка в СМИ // Известия УрФУ. Серия 1. Проблемы образования, науки и культуры. – 2022. – Т. 28. – № 4. – С. 41-54.
3. Дивеева, Н.В. Популяризация науки как разновидность массовых коммуникаций в условиях новых информационных технологий и рыночных отношений. – Дисс ... канд. фил. наук. – Ростов-на-Дону, 2014. – 183 с.
4. Канн, С.К. Типология современных научных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/419035> (дата обращения: 19.04.2018).
5. Макарова, Е.Е. Научно-популярные сайты в системе СМИ: типологические и профильные особенности: автореф. дисс ... канд. филол. наук. – Москва, 2013. – 26 с.
6. О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от 27.09.2013 N 253-ФЗ.
7. Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий: Указ Президента Российской Федерации от 25.04.2022 г. №231
8. Панина, Е.А. Популяризация науки в условиях современной социокультурной ситуации // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2019. – № 4. – С. 172-181.
9. Поданева, Е.С. Научная популяризация в интернете: эксперименты с новыми форматами (опыт создания видео-проектов о науке) // Журналистский ежегодник. – 2017. – № 6. – С. 54-58.
10. Понкин, И.В., Редькина А.И. Классификация как метод научного исследования, в частности в юридической науке // Вестник Пермского университета. Юридические науки. – 2017. – Вып. 37. – С. 249-259.
11. Фатеева, И.А. Новые технические форматы медиобразовательных проектов // Вестник Челябинского государственного университета. – 2015. – № 5 (360). – С. 40-46.
12. Челтыбашев, А.А., Курляндская И.П. Популяризация науки как средство повышения интереса молодежи к исследовательской деятельности // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5-6. – С. 1325-1328.
13. https://ksc.krasn.ru/news/popularizatsiya_nauki_odin_iz_prioritetov/
14. <https://spbrc.ru/educational-activities/popularization>
15. <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/nauka-i-zhizn-monitoring>

Материал поступил в редакцию 14.09.23

ON THE PROBLEM OF FORMS CLASSIFICATION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE POPULARIZATION

O.A. Orlova, Candidate of Psychological Sciences,
Associate Professor of the Department of Psychology of Education
Amur State University of Humanities and Pedagogy (Komsomolsk-on-Amur), Russia

Abstract. *The article is devoted to the popularization of science as one of the important tasks of modern policy in the field of science and education. An overview of the existing forms of popularization of scientific knowledge is given. The classification of the forms of popularization of scientific knowledge on various grounds is proposed.*

Keywords: *popularization of science, forms of popularization, scientific knowledge, classification.*

Medical sciences
Медицинские науки

УДК 61

ВЛИЯНИЕ ФЕРУСИНОЛА НА АНТИТОКСИЧЕСКУЮ И ЭКСКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ И ВНУТРИПЕЧЕНОЧНУЮ ГЕМОДИНАМИКУ ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ ПРИ ПОДОСТРОМ И ХРОНИЧЕСКОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ

И.Д. Азонов¹, А.К. Холов², Ф.К. Ражабзода³, Д.А. Азонов⁴

¹ соискатель, старший научный сотрудник, ² кандидат медицинских наук, соискатель докторант,

³ кандидат физических наук, соискатель докторант,

⁴ профессор, главный научный консультант, старший научный сотрудник

ГНИИ Питания, ЦНИЛ ГАУ Таджикский государственный медицинский университет
им. Абуали ибни Сино (Душанбе), Фармацевтический факультет ТНУ, Таджикистан

***Аннотация.** В статье приведены результаты влияния ферузинола на антитоксическую и экскреторную функции печени, а также на внутрипеченочное давление на фоне острого, подострого и хронического токсического гепатита у белых крыс. Согласно полученным результатам, ферузинол в дозах 0,02 и 0,04 г/кг массы достоверно ($P \leq 0,001$) укорачивает продолжительность барбамилового сна, уменьшает концентрацию бромсульфалеина и снижает показатели внутрипеченочного давления по сравнению с контрольными животными, а по эффективности не уступает препаратам сравнения.*

***Ключевые слова:** токсический гепатит, антитоксический, экскреторный, барбамилловый сон, печень, ферузинол, бромсульфалеин, жирозитал.*

Актуальность. Ферула асафетиды широко используется в качестве ароматизатора продуктов питания и как народное средство от различных болезней во многих странах. Известно, что из 170 видов ферулы более 60 широко распространено в Центральной Азии, Таджикистане, Западном Афганистане, Турции, Восточном Иране, Ираке, Европе и Северной Африке. В Индии асафетиду называют Хинг [5, 9].

Лечебные свойства различных видов ферулы были известны еще основоположниками медицинской науки Демокриту (11 в. д.н.э.), Флорентину (111 в.), Теофрасту (370-285 до н.э.), Диоскориду (1 в.), Плинию (23-79 г. н.э.), Абуали ибни Сино (Авиценна, X в), Абумансуру Муваффаку (X в), Амирдоулату Амасиацию (VI в.).

Авиценна во второй книге «Канон врачебной науки» пишет о лечебных свойствах различных видов ферулы и указывает на то, что камедь *Ferula assafoetida* L. обладает выраженным ветрогонными, переваривающими, противовоспалительными и спазмолитическими свойствами. Препараты из *Ferula galbaniflua* Vois являются хорошими противовоспалительными средствами при лечении геморроя, спазма мышц, головной и зубной боли, эпилепсии и отите. Препараты из ферулы также ослабляют поясничные боли, очищают кожу лица от пигментных пятен, обладают мочегонными свойствами [1, 2].

Абумансур Муваффаку (X в.) в своем труде «Махзан уд-Авдия» указывает на то, что ферула снимает артралгические боли, улучшает деятельность желудка, улучшает аппетит, а также обладает ветрогонными и ранозаживляющими свойствами [3].

Амирдавлат Амасиаци (XVII в.) в книге «Ненужное для неучей» пишет, что препараты ферулы вонючей оказывают смягчающее действие, усиливают половое влечение, способствуют перевариванию пищи, обладают мочегонными и глистогонными свойствами; кроме того, камедь ферулы является хорошим противоядием, а ферула персидская (*F. Persica* Willd) используется при параличе, эпилепсии, начинающейся катаракте, воспалении век, а также как глистогонное и мочегонное средство. Данный вид ферулы выводит мелкие камни и устраняет почечную колику [4].

В современной экспериментальной медицине также изучены антидиабетические, противовоспалительные, гепатопротекторные, антиоксидантные и мембраностабилизирующие свойства различных видов ферулы и эфирное масло их состава на фоне токсического гепатита и аллоксимного диабета и экспериментального воспаления на животных [6, 7, 9, 11, 12, 14].

Установлено, что эфирное масло ферулы вонючей на фоне гистаминового, серотонинового и формалинового артрита достоверно ($P \leq 0,05-0,001$) уменьшает объем воспаленного голеностопного сустава по сравнению с контрольными сериями животных, что свидетельствует о антифлавогенном эффекте испытуемого средства [6].

Dandagi PM et al., (2008) также изучали гепатопротекторную активность различных экстрактов *Ferula asafetida*, *Mjmrjrdica charandia*, *Nardostachys jatamansi* в сравнении с LIV-52 на фоне токсического действия CCl_4 . Ими было установлено, что экстракты указанных растений обладают выраженным гепатозащитным эффектом,

превосходящим аналогичные действия препарата сравнения [12].

Dehpour, A.A. et al., (2009) изучали антиоксидантные свойства экстрактов различных частей ферулы асафетиды и при помощи различных систем анализа *in vitro* установили, что экстракт надземной части ферулы асафетиды оказал заметное антиоксидантное действие от 82% через 24 часа до 88 %, через 72 часа от начала введения. Исходя из этого, нами было исследовано влияние эфирного масла ферулы асафетиды на антиоксидантную и экскреторную функции печени и показатели внутрипеченочной гемодинамики на фоне острого, подострого и хронического токсического гепатита на белых крысах [13].

Целью настоящего исследования было изучение влияния ферусинола на антиоксидантную и экскреторную функции печени и внутри печеночную гемодинамику при токсическом гепатите.

Материалы и методы. Работа выполнена на базе отдела обмена веществ, иммунологии и фармакологии Государственного научно-исследовательского института питания Министерства промышленности и новых технологий РТ. ЦНИЛ ТГМУ им. Абуали ибни Сино. Исследования проводились на 60 крысах обоего пола массой 200-225 г. Токсические поражения печени вызывали путем подкожной инъекции CCl_4 в дозе 2 мл/кг массы в смеси с подсолнечным маслом в отношении 1:1 (50 %) (по 4 мл/кг 3 раза в неделю при остром опыте и по 2 мл/кг 3 раза в неделю при подостром и хроническом опыте). Исследуемые средства вводили внутривенно в дозах 0,02 и 0,04 г/кг массы тела. Антиоксидантную функцию печени оценивали по продолжительности барбитурового сна. Экскреторную функцию оценивали при помощи бромсульфалениновой пробы (В.Н. Тугаринова и соавт., 1966) [8], которая отражает состояние антиоксидантной и экскреторной функций печени. Состояние внутрипеченочной гемодинамики оценивали по показателям внутри-портального и внутрипеченочного давления на белых крысах с помощью флеботонометра А.В. Вальдмана (М.Д. Пацора, 1974) после вскрытия брюшной полости под легким наркозом.

Полученные цифровые данные обработаны общепринятыми статистическими методами при помощи персонального компьютера с использованием программы SPSS с пакетом анализа для Windows 10.

Результаты и их обсуждение

Известно, что половозрелые крысы хорошо переносят подострую и хроническую затравку CCl_4 . В результате подострой интоксикации гепатотоксином погибло 25 % животных, на фоне введения ферусинола погибло 12,5 %.

Полученные данные красноречиво свидетельствуют о том, что на фоне острого (7 суток), подострого (1 мес.) и хронического (2 мес.) отравления гепатотоксином, происходит грубое нарушение структуры гепатоцитов и как следствие – функциональное расстройство всей гепато-биллиарной системы.

Эфирные масла, вводимые столь же длительно, препятствуют разрушительной деятельности свободнорадикальных продуктов, образуемых под влиянием CCl_4 в ткани печени, что в конечном итоге отражается на таком важном показателе, как процент гибели или выживания животных.

Не менее важным показателем является масса тела и отдельных органов, особенно печени, принимающей активное участие в кровяной и белково-синтетической деятельности организма.

Показано, что при подострой интоксикации CCl_4 происходит значительное уменьшение массы тела крыс. Результаты исследования показали, что через 1 мес. от начала затравки средний вес контрольных крыс по сравнению с интактными уменьшился на 21,7 %. При 2-х месячной интоксикации CCl_4 наблюдалось дальнейшее уменьшение массы контрольных крыс на 34,4 % (табл. 1).

Полученные данные свидетельствуют о защитном эффекте ферусинола в указанных дозах на фоне длительной интоксикации крыс, вызванной четыреххлористым углеродом, на организм в целом, что и способствовало нормализации массы тела, сниженной при воздействии гепатотропного токсина, вызывающего возникновение симптомов токсического гепатита.

Таблица 1

Показатели массы тела крыс при токсическом гепатите и введении препаратов эфирных масел (0,2 г/кг массы)

Группа животных	Масса тела, г/ %			
	Фон	15 сут.	30 сут.	2 мес.
1. Интактные	195,5 ± 4,4 100	235,0 ± 8,6 20	255,4 ± 5,2 31	265,4 ± 5,2 35,5
Подострая интоксикация крыс CCl_4				
2. Контроль	191,4 ± 3,2 100	205,0 ± 4,9 5,6	200,0 ± 3,3 4,49	174,0 ± 3,3 -9
7. Ферусинол, 0,02 г/кг	195,0 ± 5,6 100	233,6 ± 2,2 20	250,2 ± 3,0 28	258,5 ± 3,0 32
8. Жирозитал, 0,02 г/кг	190,0 ± 7,0 100	232,8 ± 2,8 23	250,5 ± 3,0 32	255,8 ± 3,6 34
10. Карсил, 0,02 г/кг	189,0 ± 3,8 100	234,5 ± 4,2 24	255,8 ± 3,6 35	255,8 ± 3,6 35,4

Примечание: Значение Р для контрольных крыс дано по отношению к интактным, а для получавших испытываемые препараты по отношению к контрольным.

Интоксикация крыс гепатотоксином сопровождалась резким ухудшением антитоксической и экскреторной функций печени. Так, продолжительность барбамилового сна при остром, подостром и хроническом токсическом поражении печени CCl_4 по сравнению с интактными животными увеличилась почти в 2 и 3 раза, а концентрация бромсульфалеина в сыворотке крови во все сроки исследований была в 2 и более раза выше, чем у интактных крыс (рис. 4).

У животных получавших ферусинол в дозе 0,02 /кг массы тела при остром опыте продолжительность барбамилового сна, по сравнению с контрольными, уменьшилась на 35,1 %, а в сериях, получавших жирозитал – на 34 %, и карсил – на 36,5 % (рис. 2).

При подостром токсическом гепатите в сериях, леченных ферусинолом, жирозиталем и карсилом в указанной дозе, продолжительность барбамилового сна, по сравнению с контрольными сериями, уменьшилась на 27,64 %, 26,47 % и 29,41 % соответственно.

При 2-х месячной интоксикации гепатотоксином наблюдались более тяжелые нарушения антитоксической функции печени. Продолжительность барбамилового сна у контрольных животных, по сравнению с интактными, увеличилась в 3 раза, а в сериях, леченных ферусинолом и препаратами сравнения жирозиталем и карсилом, наблюдалось достоверное ($P \leq 0,001$) уменьшение барбамилового сна. При сравнительном анализе выяснено, что показатели эффективности ферусинола аналогичны эффективности карсила и незначительно эффективнее карсила.

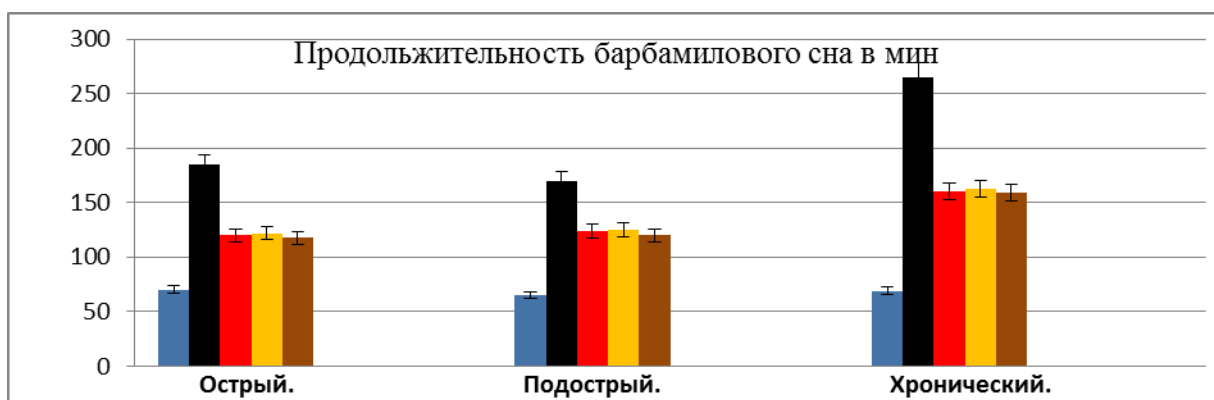


Рис. 1. Влияние ферусинола (0,02 г/кг) на антитоксическую функцию печени при остром, подостром и хроническом токсическом гепатите: 1. Интактные; 2. Контрольные; 3. Ферусинол; 4. Жирозитал. 5. Карсил

Известно, что интоксикация CCl_4 сопровождается тяжелыми нарушениями экскреторной функции печени. Согласно данным приведенным на рис. 2, концентрация бромсульфалеина в сыворотке крови контрольных крыс, по сравнению с интактными животными, повышается при подостром опыте через 10 и 30 сек в 2,3 и 1,7 раза, а при хроническом опыте через 10 и 30 секунд в 3,6 и 2 раза соответственно.

У животных, леченных ферусинолом в указанной дозе, концентрация бромсульфалеина, по сравнению с контрольными животными, через 10 сек. снизилась на 44 %, а через 30 сек. на 31,6 %. Препараты сравнения жирозитал и карсил также способствовали достоверному ($P \leq 0,05-0,001$) снижению концентрации бромсульфалеина в составе сыворотки крови, по сравнению с контрольными данными. При этом эффективность ферусинола была значительно выше во все сроки, по сравнению с препаратами сравнения.

Касаясь влияния испытуемых веществ на экскреторную функцию печени при хроническом опыте следует отметить, что все испытуемые вещества достоверно ($P < 0,05-0,001$) снижали концентрацию бромсульфалеина в сыворотке крови крыс по сравнению с контрольными величинами.

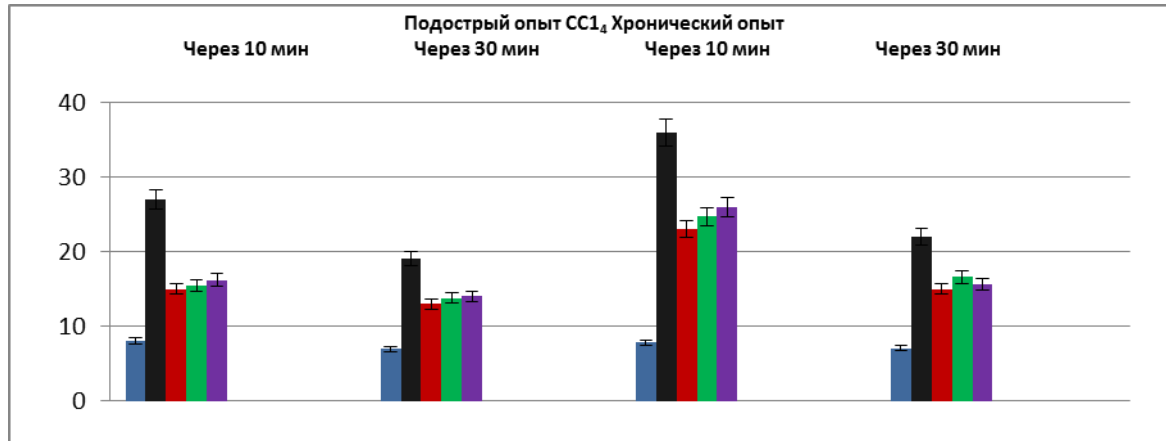


Рис. 2. Влияние испытуемых средств на экскреторную функцию печени при подостром и хроническом токсическом гепатите: 1. Интактные; 2. Контрольные; 3. Ферусинол; 4. Жирозитал; 5. Карсил

Следует отметить, что CCl_4 резко нарушает антиоксидескую и экскреторную функции печени крыс при острой, подострой и особенно хронической интоксикации. Наряду с этим, все исследуемые препараты оказали выраженный гепатозащитный эффект при всех видах интоксикации, улучшая антиоксидескую и экскреторную функцию печени.

Ферусинол по эффективности не уступает препаратам сравнения (олиметину и карсилу), а по ряду показателей даже превосходит их.

Известно, что при токсическом поражении печени наблюдается нарушение внутрипортальной и внутрипеченочной гемодинамики. В связи с этим нами было изучено влияние ферусинола, жирозитала и карсила, на данный процесс. Исследование проводилось на 40 белых крысах на фоне подострого и двухмесячного токсического поражения печени CCl_4 .

При месячной интоксикации внутрипортальное давление у крыс повысилось в среднем до $200,0 \pm 17,8$ мл водн. ст. против $71,0 \pm 2,5$ у интактных крыс. Внутрипеченочное давление в среднем повысилось до $140,0 \pm 1,5$ против $55,0 \pm 3,4$ мл водн. ст. в норме.

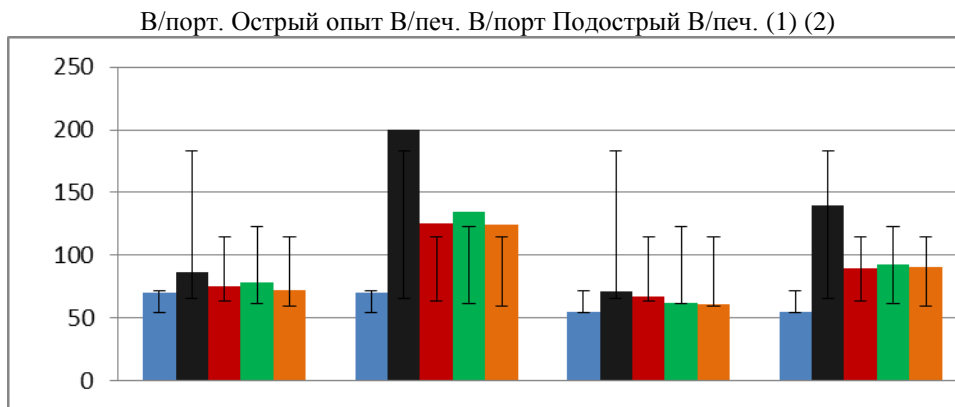


Рис. 3. Влияние препаратов эфирных масел на состояние внутрипеченочной (1) и внутрипортальной (2) гемодинамики с острым и подострым токсическим поражением печени CCl_4 : 1. Здоровые; 2. Контрольные; 3. Ферусинол 4. Жирозиталь; 5. Карсил

У животных, леченных ферусинолом, жирозиталем в дозе 0,02 г/кг массы и карсила в дозе 0,05 г/кг массы, наблюдалось достоверное ($P < 0,05$) снижение внутрипортального и внутрипеченочного давления по отношению к контрольным животным. При этом испытуемое средство по эффективности не уступает препаратам сравнения – жирозиталу и карсилу, а по ряду показателей оказалось более эффективным.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что ферусинол, в вышеуказанных дозах при остром, подостром и хроническом токсическом гепатите, наряду с улучшением антиоксидеской функции, способствует нормализации экскреторной функции печени, а также значительно приближает к показателям интактных крыс показатели внутрипортальной и внутрипеченочной гемодинамики. По всей вероятности, это достигается в результате того, что эфирные масла, в связи с антиоксидантными и гепатозащитными свойствами, смягчают токсическое воздействие гепатотоксина на печеночные клетки и тем самым улучшают обезвреживающую и экскреторную функции и внутрипеченочную гемодинамику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абуали, ибн Сино. Канон врачебной науки. – Ташкент: Изд-во АН УзССР. – 1966. – Т. 2-3. – 820 с.
2. Абуали, ибн Сино. Рисолаи ...Алвохия... Осори мунтахаб. – Ч. 2. – Душанбе: Ирфон, 1980. – С. 317-396.
3. Абумансур, Муваффақ. Гиёхнома. – Душанбе: Ирфон, 1989. – 184 с.
4. Амирдавлат, Амасиаи. Ненаучное для неучей. – М.: Наука, 1990. – Т. 30. – 878 с.
5. Азонов, Д. Хусусиятҳои шиғоии рустаниҳои рағғани атроғиндор ва рағғанҳои атрӣ. – Душанбе, 2019. – 255 с.
6. Рахимов, Ш.А. Изучение антифлогогенных свойств эфирного мала ферулы в эксперименте // Вопросы питания и гомеостаза. – Душанбе, 2006. – № 8. – С. 82-85.
7. Холов, А.К. Токсикологическая оценка лимонеола и ферусинола на фоне хронического эксперимента у интактных животных. // Журнал научных публикации аспирантов и докторантов. – 2013. – № 8. – С. 146-152.
8. Тугаринова, Л.С., Троицкий Г.В. Оценка функционального состояния печени с помощью нагрузки бромсульфаленином в санитарно-токсикологическом эксперименте // Гигиена и санитария. – 1966. – № 11. – С. 55-59.
9. Amalraj, A. Biological activities and medicinal properties of Asafoetida: A review // J. Tradit Complement Med. 2016 Dec 20;7(3):347-359. doi: 10.1016/j.jtcme.2016.11.004. PMID: 28725631; PMCID: PMC5506628.
10. Afifi-Yazar, F.U. Medicinal plants from Jordan in the treatment of diabetes: traditional uses vs. in vitro and in vivo evaluations-part 2/
11. Azizian, H., Rezvani M.E., Esmailidehaj M., et al. Antiobesity, fat lowering and liver steatosis protective effects of Ferula asafoetida gum in type 2 diabetic rats: possible involvement of leptin // Iran. J. Diabetes Obes. 2012, 4, 120-126.
12. Dandagi, P.M., Patil M.B., Mastiholimath V.S., et al. Development and evaluation of hepatoprotective polyherbal formulation containing some indigenous medicinal plants // Indian J Pharm Sci. 2008 Mar-Apr;70(2):265-8. doi: 10.4103/0250-474X.41474. PMID: 20046731; PMCID: PMC2792484
13. Dehpour, A.A., Ebrahimzadeh M.A., Fazel N.S., et al. Antioxidant activity of the methanol extract of *Ferula assa foetida* and its essential oil composition // *Grasas Aceites*. 2009;60:405–12.
14. Yaseen, G, Ahmad M, Zafar M, et al. Traditional management of diabetes in Pakistan: Ethnobotanical investigation from Traditional Health Practitioners. J Ethnopharmacol. 2015 Nov 4;174:91-117. doi: 10.1016/j.jep.2015.07.041. Epub 2015 Jul 29. PMID: 26231447.

Материал поступил в редакцию 31.08.23

INFLUENCE OF FERUSINOL ON ANTITOXIC AND EXCRETORY FUNCTIONS OF THE LIVER AND INTRAHEPATIC HEMODYNAMICS IN TOXIC HEPATITIS

I.D. Azonov¹, A.K. Kholov², F.K. Razhabzoda³, D.A. Azonov⁴

¹ Applicant, Senior Researcher, ² Candidate of Medical Sciences, PhD candidate,

³ Candidate of Physical Sciences, PhD candidate,

⁴ Professor, Chief Scientific Adviser, Senior Researcher.

GNI Nutrition, Central Scientific Research Laboratory of the State Agrarian University
Tajik State Medical University named after Abuali ibn Sino, Faculty of Pharmacy of TNU, Tajikistan

Abstract. The article presents the results of the effect of ferusinol on the antitoxic, excretory function of the liver, as well as on intraportal pressure against the background of acute, subacute and chronic toxic hepatitis in white rats. According to the results obtained, ferusinol at doses of 0.02 and 0.04 g/kg of body weight significantly ($P \leq 0.001$) shortens the duration of barbamil sleep and reduces the concentration of bromsulfalein and reduces intrahepatic pressure compared with control animals and is not inferior to comparison drugs in terms of efficiency.

Keywords: toxic hepatitis, antitoxic, excretory, barbamil sleep, liver, ferusinol, bromsulfalein, girsital.

УДК 616.314-00-053.2-07

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СРЕДИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

М.А. Алдашева¹, А.А. Абдыбекова², А.Т. Кумарбаева³

¹ доктор медицинских наук, профессор, ² магистр медицинских наук, PhD докторант,

³ кандидат медицинских наук, доцент

Казахский Национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова
(Алматы), Казахстан

***Аннотация.** Проведенный анализ качества эндодонтического лечения временных зубов среди детского населения, по материалам годовых отчетов за период с 2016 по 2019 годы, показал низкую эффективность проводимого лечения осложненного кариеса. Так, отмечается увеличение случаев консервативного лечения по поводу апикального периодонтита временных зубов в три с половиной раза и хирургического лечения (удаление зубов) в два раза. Полученные данные диктуют необходимость оптимизации действующих протоколов диагностики и лечения патологий с учетом международных стандартов.*

***Ключевые слова:** эндодонтическое лечение, временные зубы, апикальный периодонтит, протоколы диагностики и лечения.*

Актуальность.

Несвоевременное и некачественное лечение кариеса и его осложнений в виде пульпитов и периодонтитов временных зубов может привести к серьезным последствиям, которые различаются по степени тяжести проявления от гипоплазии или первичной адентии постоянных зубов до возникновения одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области, которые, к сожалению, имеют место в стационарной стоматологической практике в нашей стране [2, 3]. При этом протоколы диагностики и лечения осложненных форм кариеса временных зубов, утвержденные в Республике в 2016 году, по степени детализации значительно уступают протоколам для взрослых пациентов. Это диктует необходимость детального анализа данных обращаемости в лечебно-профилактические учреждения; выявления структуры посещений; анализа и выявления возможных ошибок и осложнений на всех этапах, начиная с профилактики, диагностики, этапов лечения и заканчивая комплексом реабилитационных мероприятий с последующим наблюдением; актуализации действующих протоколов с учетом международных стандартов диагностики и лечения [1, 4, 5].

Целью исследования явилось проведение анализа динамики стоматологической заболеваемости и качества эндодонтического лечения временных зубов среди детского населения по материалам годовых отчетов в лечебно-профилактическом учреждении за период с 2016 по 2019 годы.

Материал и методы. Проведен анализ ведомостей учета посещений ЛПУ на базе ГКП на ПХВ «Областная стоматологическая поликлиника» г. Шымкент, а также прикрепленных к ней средних школах (СШ), детских дошкольных учреждениях (ДДУ) за период с 2016 по 2019 годы. Анализ посещений проводился с использованием Формы № 039/у "Ведомость учета посещений в поликлинике (амбулатории), диспансере, консультации и на дому", утвержденная приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 23 ноября 2010 года № 907. Анализу подлежали данные относительно общего количества посещений; общего числа поставленных пломб, в том числе по поводу законченных случаев лечения кариозных поражений, пульпитов и периодонтитов временных зубов. Кроме того, был проведен сравнительный анализ количества удаленных молочных зубов, включая случаи удаления в связи с физиологической сменой, осложнениями после проведенного эндодонтического лечения.

Результаты и обсуждение. Анализ данных обращаемости в связи с лечением различных форм кариеса временных зубов и их удалением по причине осложнений кариозного процесса выявил значимые тенденции, характеризующие статус по оказанию стоматологической помощи. В таблице 1 представлено количество посещений по поводу неосложненного и осложненного кариеса временных зубов. Так, за весь период наблюдения на средний кариес приходилось 42,4 %, что составило 65542 случаев законченного лечения. Пульпиты временных зубов занимали самую большую часть 54,8 % или 84663 запломбированных зубов. Полностью завершённые случаи лечения острых, обострившихся и хронических форм апикального периодонтита отмечены в 2,8 %, что соответствует 4298 случаям лечения. Отмечается превалирование в структуре обращаемости осложненных форм кариеса в виде пульпитов и периодонтитов, которые в сумме составляли почти шестьдесят процентов.

Сравнительный анализ данных по годам показывает, что отмечается четкая тенденция в снижении числа законченных случаев лечения временных зубов (количество поставленных пломб) по поводу неосложненного кариеса за указанный период наблюдения. Так, в 2015 и 2016 годах число пломб, поставленных по поводу кариеса составляло, соответственно, 15494 и 16434, или 47,0 % и 48,7 % по

отношению ко всем поставленным в указанные годы пломб. Начиная с 2016 года указанные показатели неуклонно снижались: 13 485 (45,3 %) в 2017, 11 866 (38,9 %) в 2018 и 8263 (30,1 %) в 2019. Это свидетельствует о том, что количество обращений по поводу неосложненных форм кариеса в 2019 году по сравнению с 2015 снизилось в 1,6 раза ($p < 0,05$).

Соответственно возрастали показатели законченных случаев лечения по поводу осложненного кариеса. Так, анализ лечения различных форм пульпитов свидетельствовал об увеличении показателей в 1,3 раза. Процент запломбированных зубов после лечения пульпитов молочных зубов составлял 51,7 % (17038 пломб) в 2015 году, 49,1 % (16 563) в 2016 году, 51,9 % (15 459) в 2017, 58,0 % (17 726) в 2018 и 65,1 % (17886) в 2019 году. Различия между последним и первым годом наблюдения достоверны ($p < 0,05$).

Таблица 1

Динамика посещений по поводу кариеса временных зубов и его осложнений (2015-2019 гг.)

Показатель	Кариес		Пульпит		Периодонтит		Всего:	
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
Годы								
2015	15494	47,0	17038	51,7	453	1,4	32985	100,0
2016	16434	48,7	16563	49,1	735	2,2	33732	100,0
2017	13485	45,3	15450	51,9	840	2,8	29775	100,0
2018	11866	38,9	17726	58,0	948	3,1	30540	100,0
2019	8263	30,1	17886	65,1	1322	4,8	27471	100,0
2015-2019	65542	42,4	84663	54,8	4298	2,8	154503	100,0

Наконец, наиболее неблагоприятная ситуация сложилась в отношении лечения различных форм апикального периодонтита. Почти в три с половиной раза участились случаи законченных случаев лечения по поводу хронического периодонтита временных зубов, которые в 2015 году составляли 453 (1,4 %), в 2016 году 735 (2,2 %), в 2017 году 840 (2,8 %), в 2018 году 948 (3,1 %), в 2019 году 1322, что составляет 4,8 % (Рисунок 1).



Рис. 1. Динамика показателей количества неосложненного и осложненного кариеса

В целом, в структуре всех запломбированных по причине кариеса и его осложнений временных зубов на случаи лечения среднего кариеса приходилось менее половины – 42,4 %, в то время как на лечение пульпитов и периодонтитов – 57,6 %. Указанное свидетельствует о неблагоприятной ситуации по раннему выявлению патологии, поздней обращаемости за стоматологической помощью, что подтверждает необходимость повышения уровня профилактической работы и санитарной грамотности прикрепленного населения.

Отдельного внимания заслуживает анализ данных по количеству и причинам удаления временных зубов (Таблица 2). Среди всех выявленных причин удаления зубов наибольший интерес для оценки качества стоматологической помощи представляют случаи удаления, связанные с осложнением кариозного процесса и соотношение удаленных по причине кариеса и в связи с физиологической сменой. Так, за весь период наблюдения в структуре всех удаленных зубов число случаев удаления по причине кариеса и в связи с физиологической сменой зубов распределялось практически одинаково – по 50 %. Однако анализ данных по годам показывает, что в соотношении всех случаев удаления временных зубов имеется четкий рост показателей

удаления в связи с осложнениями кариозного процесса от 37,4 % в 2015 до 58,0 % в 2019 году ($p < 0,05$). Одновременно, противоположная тенденция отмечена в отношении зубов, удаленных по поводу их физиологической смены. Так, в 2015 году их количество составляло 62,6 %, в 2016 году – 59,8 %, 2017 году – 46,0 %, в 2018 – 46,0 %, в 2019 – 42,0 %. Нетрудно заметить, что количество удаленных по поводу осложнений кариеса зубов за пять лет наблюдения увеличилось в 1,6 раз, в то время как количество зубов, удаленных по поводу физиологической смены, снизилось в 1,5 раза.

Таблица 2

Соотношение удаленных по разным причинам временных зубов (2015-2019 гг.)

Показатель	Осложнения кариеса		Физиологическая смена		Удалено всего	
	абс	%	абс	%	абс	%
Годы						
2015	9289	37,4	15521	62,6	24810	100,0
2016	9749	40,2	14500	59,8	24249	100,0
2017	13937	54,0	10776	46,0	24713	100,0
2018	16966	54,0	14481	46,0	31447	100,0
2019	19143	58,0	13845	42,0	32988	100,0
2015-2019	69084	50,0	69123	50,0	138202	100,0

Сравнительное количество пролеченных и удаленных по причине кариеса и его осложнений (пульпиты, периодонтиты) зубов отражено в таблице 3. Видно, что в структуре посещений отмечается неуклонное снижение случаев терапевтического лечения с 78,1 % в 2015 до 59,0 % в 2019 году. В то же время за пять лет наблюдения процент случаев хирургического лечения возрос в два раза с 21,9 % в 2015 до 41,0 % в 2019 году.

Таблица 3

Структура посещений по поводу лечения и удаления кариозных временных зубов (2015-2019 гг.)

Показатель	Пролечено зубов		Удалено зубов		Всего	
	абс	%	абс	%	абс	%
Годы						
2015	32985	78,1	9289	21,9	42274	100,0
2016	33732	77,6	9749	22,4	43481	100,0
2017	29775	68,1	13937	31,9	43712	100,0
2018	30540	64,3	16966	35,7	47506	100,0
2019	27471	59,0	19143	41,0	46614	100,0
2015-2019	154503	69,1	69084	30,9	223587	100,0

Таким образом, в ходе проведенного анализа годовых отчетов были выявлены особенности стоматологической заболеваемости детского населения. Так, сравнение показателей обращаемости за 5 лет наблюдения показывает, что отмечается четкая тенденция в снижении числа законченных случаев лечения неосложненного кариеса временных зубов, с 15494 (47,0 %) в 2015 году до 8263 (30,1 %) в 2019 году. Это свидетельствует о том, что обращения по поводу неосложненных форм кариеса в 2019 году по сравнению с 2015 снизились в 1,6 раза. Соответственно возрастали показатели законченных случаев лечения по поводу осложненного кариеса. Число законченных случаев лечения пульпитов временных зубов увеличилось в 1,3 раза, с 17038 (51,7 %) в 2015 году до 17886 (65,1 %) в 2019 году. В 3,4 раза участились случаи законченных случаев лечения по поводу хронического периодонтита временных зубов, с 453 (1,4 %) в 2015 году до 1322- (4,8 %) в 2019 году. Число удаленных по причине апикального периодонтита временных зубов за пятилетний период наблюдения увеличилось более, чем в два раза с 9289 (5,2 %) в 2015 году до 19143 (11,3 %) в 2019 году. В соотношении пролеченных и удаленных по причине кариеса зубов отмечено неуклонное снижение случаев терапевтического лечения с 32985 (78,1 %) в 2015 до 27471 (59,0 %) в 2019 году и возрастание случаев хирургического лечения с 9289 (21,9 %) в 2015 до 19143 (41,0 %) в 2019 году.

Выявленные показатели свидетельствуют о низкой эффективности проводимого терапевтического лечения осложненного кариеса среди обследованного населения. В целом отмечается неблагоприятная ситуация по эффективности и качеству стоматологической помощи детскому населению в обследованном регионе. При этом наиболее серьезная ситуация сложилась с уровнем и качеством терапии апикальных периодонтитов, что выражается увеличением случаев их консервативного лечения в три с половиной раза, хирургического лечения (удаления зубов) в два раза. Это служит основанием для более детального изучения особенностей течения указанной патологии, выявления возможных ошибок, приводящих к подобным результатам; оптимизации действующих протоколов диагностики и лечения патологии с учетом международных стандартов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алдашева, М.А. Оптимизация клинических протоколов диагностики и лечения осложненного кариеса у детей и подростков в Казахстане // Вестник АГИУВ. – 2017. – № 2.
2. Атежанов, Д.О., Супиев Т.К., Бакиев Б.А. Пути улучшения профилактики стоматологических заболеваний у детей и подростков г. Алматы // Бюллетень науки и практики. – 2019. – № 7.
3. Орманов, Е.К. Региональная программа развития стоматологической службы в Южно-Казахстанской области на 2007-2010 годы // Тез. Междунар. науч.-прак. конф.: «Приоритеты реализации программы профилактики стоматологических заболеваний у детей». – Алматы, 2009. – С. 71-74.
4. American Academy of Pediatric Dentistry. Pulp therapy for primary and immature permanent teeth // The Reference Manual of Pediatric Dentistry. 2022. P. 415-423.
5. Parisay, I., Ghoddusi J., Forghani M. A review on vital pulp therapy in primary teeth // Iran Endod J. 2015. P. 6-15.

Материал поступил в редакцию 08.09.23

ANALYSIS OF THE DENTAL MORBIDITY DYNAMICS AMONG CHILDREN

М.А. Aldasheva¹, А.А. Abdybekova², А.Т. Kumarbaeva³

¹ Doctor of Medical Sciences, Professor, ² Master of Medical Sciences, PhD Doctoral Student,

³ Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

Asfendiyarov Kazakh National Medical University (Almaty), Kazakhstan

Abstract. *The analysis of the quality of endodontic treatment of temporary teeth among the child population, based on the materials of annual reports for the period from 2016 to 2019, showed the low efficiency of the treatment of complicated caries. There is an increase in cases of conservative treatment for apical periodontitis of temporary teeth by 3,5 times and surgical treatment (tooth extraction) by 2 times. The data obtained require to optimize the existing protocols for the diagnosis and treatment of pathologies, taking into account international standards.*

Keywords: *endodontic treatment, temporary teeth, apical periodontitis, diagnostic and treatment protocols.*

УДК 612.017:616.314-089.23/316.008.8

ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ СЛЮНЫ У ВЗРОСЛЫХ С ОЧАГОВОЙ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИЕЙ ЭМАЛИ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

А.А. Баяхметова, А.Н. Примбаева, А.О. Сейдеханова

Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова (Алматы), Казахстан

Аннотация. Было проведено исследование содержания в слюне и корреляции с интенсивностью кариеса провоспалительных цитокинов IL-1 β , IL-6, IL-8 и противовоспалительных цитокинов IL-4 и IL-10 у больных с ОДЭ после длительного ортодонтического лечения. 26 пациентов в возрасте от 18 до 30 лет были разделены на три группы – группа пациентов без кариеса, группа с компенсированным кариесом при значении индекса интенсивности кариеса КПУ менее 5,0 и группа с декомпенсированным кариесом при значении индекса КПУ более 5,0. На основании полученных результатов было установлено, что у больных с ОДЭ имеют место нарушения как в системе неспецифического, так и специфического местного иммунитета, что в большей степени выражено у больных с декомпенсированным кариесом. Отмечена существенная роль провоспалительного цитокина IL-6, содержание в слюне которого достоверно превалирует у больных с декомпенсированным кариесом. Изучение корреляционных взаимосвязей исследуемых цитокинов позволили определить значимую роль в патогенезе ОДЭ цитокинов IL-6 и IL-4 и их соотношения.

Ключевые слова: очаговая деминерализация эмали, длительное ортодонтическое лечение, взрослые, цитокины слюны.

Очаговая деминерализация эмали (ОДЭ) является одним из частых осложнений длительного несъемного ортодонтического лечения с использованием брекет-систем. Развитие ОДЭ связано с увеличением микробной колонизации и несостоятельностью колонизационной резистентности полости рта, нерациональной диетой, низким уровнем гигиены полости рта, ошибками ортодонтического лечения и его длительностью [3, 7, 14]. При ОДЭ происходят не только количественные, но и качественные изменения микробиома полости рта с превалированием *S. mutans*, *Lactobacillus spp.* и потенциально патогенных грамотрицательных бактерий. В инициации ОДЭ подчеркивается главная роль *Str. mutans* [6, 14, 16].

Длительное несъемное ортодонтическое лечение является экстремальным фактором, нарушающим гомеостаз полости рта и требующим адекватного и эффективного участия иммунной системы для нормализации микробиома полости рта. Дисбиоз и неполноценность защитных факторов слюны определяют восприимчивость эмали к патогенным факторам. Слюна рассматривается как естественная первичная защитная система для поверхностей зубов, исследование некоторых параметров которой отражает взаимосвязь с кариесом [2, 4, 8, 19-21]. Слюна играет важную роль в поддержании равновесия и симбиотических отношений между организмом и микробиотой полости рта. Наличие в слюне множества факторов неспецифического и специфического иммунитета требует адекватной регуляции их взаимодействия. В немалой мере это определяется регуляторами, или медиаторами иммунных реакций, к каковым относят цитокины. Цитокины функционируют в сложной взаимосвязанной цитокиновой сети, в которой секреция одного цитокина приводит к появлению и активации других. Указанные свойства цитокинов обеспечивают широкие функциональные возможности с участием не только в регуляции системных иммунных реакций, но и в реализации факторов местного иммунитета [10, 17].

Цитокины синтезируются лимфоцитами, моноцитами, макрофагами, гранулоцитами и другими клетками в ответ на микробную инвазию, антигенное раздражение или повреждение ткани. Характерными являются чрезвычайная оперативность синтеза, высокая активность в ничтожных количествах, полифункциональность или плейотропность. Эти свойства цитокинов обеспечивают высокую эффективность и надежность их биологического действия [13, 17, 22]. Различают про- и противовоспалительные цитокины. Провоспалительные цитокины представлены интерлейкинами 1,2,6,8, ФНО- α , интерферон- γ , а интерлейкины 4,10, TGF β относят к противовоспалительным цитокинам. Цитокинам принадлежит определяющая роль в характере формирующегося адаптивного иммунного ответа [9, 15]. Местные защитные иммунные реакции в полости рта, такие как хемотаксис фагоцитов, фагоцитоз и антителообразование, формирование клеточного или гуморального иммунитета регулируются цитокинами.

При иммунологическом обследовании пациентов в возрасте от 18 до 45 лет с кариесом было выявлено достоверное повышение в слюне содержания провоспалительного цитокина ИЛ-1 β , в то время как концентрация секреторного иммуноглобулина А (IgA) и ИФН-у снижалась. Авторы назвали данные изменения как предрасполагающие факторы к развитию кариеса [12]. Однако исследования, посвященные изучению цитокинового профиля слюны взрослых пациентов с кариесом, единичны. В основном литературные

данные цитокинового профиля слюны касаются кариеса детского и подросткового возраста и обнаруживают статистически значимое увеличение уровня провоспалительных цитокинов IL-6, IL-8 и TNF-а в сравнении с аналогичными показателями здоровыми людьми [1, 5, 18].

Роль провоспалительных цитокинов в патогенезе деминерализации твердых тканей зуба не является достаточно ясной, однако может отражать характер формирующегося местного адаптивного иммунного ответа и уровень локального иммунитета в полости рта.

Целью проведенного нами исследования было изучение цитокинового профиля смешанной нестимулированной слюны у взрослых больных с ОДЭ после длительного ортодонтического лечения.

Материал и методы исследования. Было проведено обследование 26 человек (5 мужчин и 21 женщина) в возрасте от 18 до 20 лет (10 чел.) и 20-29 лет (16 чел.), получивших длительное несъемное ортодонтическое лечение. От всех пациентов было получено информированное согласие на проведение обследования и лечения. Сроки несъемного ортодонтического лечения в виде брекет-системы во всех случаях наблюдения составляли более одного года. Критериями отбора пациентов было отсутствие соматической патологии, возраст от 18 до 30 лет, длительное несъемное ортодонтическое лечение сроком не менее 1 года. После снятия брекет-системы ОДЭ была диагностирована у 24 пациентов. Были сформированы две группы наблюдения в зависимости от известного показателя интенсивности кариеса КПУ. Группы с ОДЭ были представлены 10 пациентами с показателем КПУ не более 5,0, и 14 человек с показателем КПУ более 5,0. Группой сравнения служили 10 практически здоровых людей в возрасте до 30 лет и с отсутствием кариеса. У всех обследуемых пациентов натощак проводили забор смешанной нестимулированной слюны методом сплевывания в стерильную пробирку в течение 10 минут утром натощак с 9 до 11 часов. Проводили центрифугирование слюны при 10000 об/мин, подготовленные образцы хранили при температуре – 20 °С. Для определения уровня цитокинов в образцах слюны применяли «сэндвич» вариант твердофазного иммуоферментного анализа с применением моно- и поликлональных антител к цитокинам IL-1^β, IL-4, IL-6, IL-8 и IL-10 с использованием набора реагентов и инструкциями фирмы Вектор Бест (Россия). При выборе цитокинов для исследования руководствовались данными литературы. Сэндвич-ELISA, заключается в следующем: один тип моноклональных антител к определенному цитокину иммобилизуется на внутренней поверхности ячеек планшетов для исследования. В лунки планшета вносят исследуемый материал и соответствующие стандарты и контроли. После инкубации и промывки в лунки вносят вторые моноклональные антитела к другому эпитопу данного цитокина, конъюгированные с индикаторным ферментом (пероксидазой хрена). После инкубации и промывки в ячейки вносят субстрат-перекись водорода с хромогеном. В процессе ферментативной реакции изменяется интенсивность окраски лунок, которую измеряют на автоматическом фотометре для планшетов.

Статистическая обработка полученного цифрового материала была проведена в программе IBM SPSS Statistics Subscription version 22 с использованием описательной статистики, критерия Манна-Уитни для сопоставления полученных результатов в группах и корреляционного анализа с определением коэффициента ранговой корреляции Спирмана.

Полученные результаты.

В таблице 1 и диаграмме 1 показаны результаты исследования в сформированных группах больных.

Цитокиновый профиль смешанной нестимулированной слюны у больных с ОДЭ при различной интенсивности кариеса (пг/мл).

Таблица 1

Группа	КПУ	IL-1 _β	IL-6	IL-8	IL-4	IL-10
Сравнения (n = 10)	0	63,0 ± 2,67	6,3 ± 0,20	33,6 ± 2,07	5,1 ± 0,38	13,6 ± 2,67
Компенсированный кариес (n = 10)	2,7 ± 0,33	128,3 ± 36,21	4,2 ± 0,44*	21,4 ± 4,63*	3,0 ± 0,29*	12,0 ± 1,71
Декомпенсированный кариес (n = 14)	8,4 ± 0,74**	121,4 ± 33,00	10,9 ± 1,75**	23,5 ± 3,78*	4,6 ± 0,45**	13,8 ± 1,06

* – статистически достоверное различие с показателем группы сравнения

** – статистически достоверное различие между группами наблюдения.

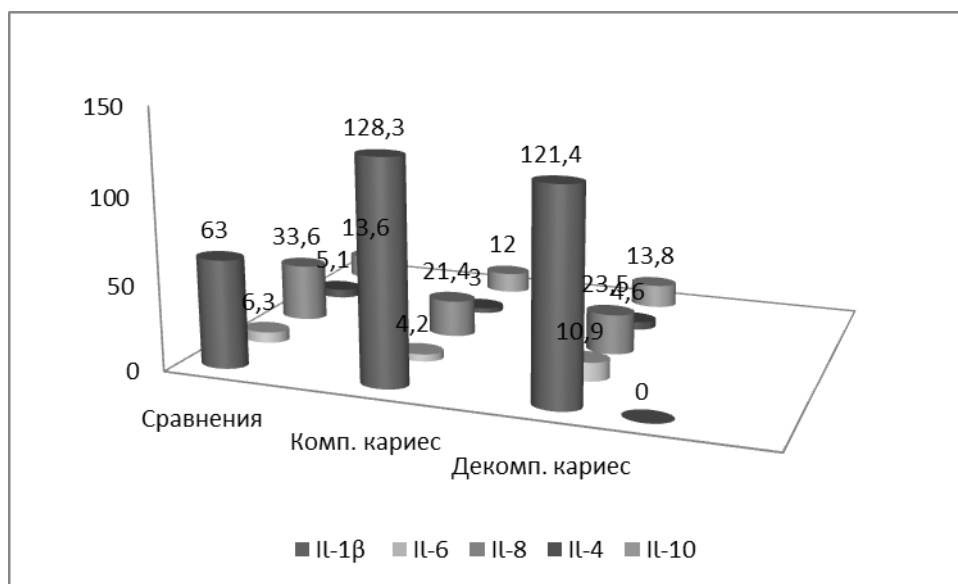


Диаграмма 1. Цитокиновый профиль смешанной нестимулированной слюны у больных с ОДЭ при различной интенсивности кариеса

При исследовании концентрации в смешанной нестимулированной слюне больных с ОДЭ при компенсированном кариесе происходило достоверное уменьшение содержания в слюне провоспалительных цитокинов IL-6 и IL-8 ($P < 0,002$, $P < 0,05$) и противовоспалительного цитокина IL-4 ($P < 0,002$). Показатель содержания IL-6 в соответствии с коэффициентом ранговой корреляции Спирмена имел значимую прямую корреляцию с концентрацией в слюне провоспалительного цитокина IL-8 ($r = 0,64$, $P < 0,05$). Прямая корреляционная взаимосвязь обнаружена между показателями содержания в слюне IL-8 и IL-10 ($r = 0,69$, $P < 0,05$).

При декомпенсированном кариесе у больных с ОДЭ сохранялось уменьшение в слюне концентрации IL-8 ($P < 0,05$), а содержание IL-6 и IL-4 увеличивалось и было достоверно выше, чем при компенсированном кариесе ($P < 0,001$, $P < 0,02$). Между показателями содержания в слюне IL-6 и IL-4 была выявлена прямая корреляционная связь ($r = 0,61$, $P < 0,05$).

Для выяснения характера взаимоотношений между про- и противовоспалительными цитокинами нами было проведено исследование коэффициентов соотношений между провоспалительными цитокинами IL-1 β , IL-6, IL-8 и противовоспалительными цитокинами IL-4 и IL-10 в обследуемых группах. Характер указанных соотношений позволяет судить об относительном дефиците или о гиперпродукции того или иного цитокина. Полученные результаты показаны в таблице 2 и на диаграмме 2.

Соотношения провоспалительных и противовоспалительных цитокинов у больных с ОДЭ при различной интенсивности кариеса.

Таблица 2

Группа	КПУ	IL-1 β /IL-4	IL-1 β /IL-10	IL-6/IL-4	IL-6/IL-10	IL-8/IL-4	IL-8/IL-10
Сравнения (n = 10)	0	13,4 \pm 1,84	7,8 \pm 2,19	1,3 \pm 0,16	0,9 \pm 0,27	7,1 \pm 0,99	4,3 \pm 1,31
Компенсированный кариес (n = 10)	2,7 \pm 0,33	47,5 \pm 12,79	11,1 \pm 3,70	1,4 \pm 0,20	0,4 \pm 0,05	8,2 \pm 2,18	1,8 \pm 0,33*
Декомпенсированный кариес (n = 14)	8,4 \pm 0,74**	34,3 \pm 11,07	13,0 \pm 6,44	2,4 \pm 0,28*,**	0,9 \pm 0,13**	6,0 \pm 1,29	1,9 \pm 0,29

* – статистически достоверное различие с показателем группы сравнения

** – статистически достоверное различие между группами наблюдения

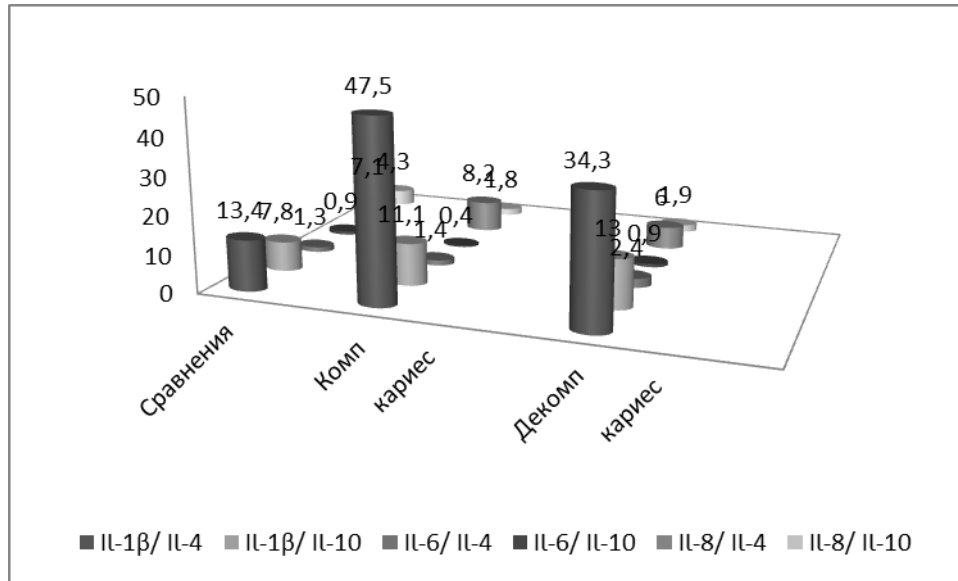


Диаграмма 2. Соотношения провоспалительных и противовоспалительных цитокинов у больных с ОДЭ при различной интенсивности кариеса

Как следует из полученных результатов, показанных в таблице 2, соотношение $IL-1\beta/IL-4$ отражало увеличение содержания провоспалительного цитокина $IL-1\beta$ в слюне, что выражалось в недостоверном увеличении данного соотношения при компенсированном и декомпенсированном кариесе. Соотношения $IL-1\beta/IL-10$ в обследуемых группах также не обнаруживали существенного отличия от аналогичных показателей группы сравнения.

Иными были изменения соотношения $IL-6/IL-4$. В группе с декомпенсированным кариесом его значение было достоверно выше не только, чем в группе сравнения ($P < 0,005$), но и у больных с компенсированным кариесом ($P < 0,03$). При компенсированном кариесе при сравнении с группой с декомпенсированным кариесом обнаружено существенное уменьшение усредненного значения соотношения $IL-6/IL-10$ ($P < 0,05$) и уменьшение соотношения $IL-8/IL-10$ при сопоставлении с группой сравнения ($P < 0,05$).

Обсуждение полученных результатов

Первостепенными этиологическими факторами при кариесе являются микробная биопленка, высоко углеводистая диета мягкой и липкой консистенции, а также низкий уровень гигиенического содержания полости рта. В патогенезе кариеса значительная роль отводится дефектам местного иммунитета [2, 8]. Местный иммунитет полости рта представлен разнообразием неспецифических и специфических защитных факторов слюны, обеспечивающих эффективную защиту от кариесогенных факторов микробной биопленки [10].

Некоторые провоспалительные и противовоспалительные цитокины ($IL-6$, $IL-8$, $ФНО\alpha$, $IL-1\beta$, $IL-4$, $IL-10$) связывают с патогенезом кариеса [10]. Противовоспалительный цитокин $IL-4$ синтезируется тучными клетками, Т-хелперами второго типа, эозинофилами и базофилами. $IL-4$ стимулирует образование репаративных макрофагов второго типа, способствует дифференцировке наивных Т-лимфоцитов в Т-хелперы второго типа и их трансформации в плазматические клетки, что приводит к гуморальному пути иммунитета с синтезом специфических антител. Противовоспалительный цитокин $IL-10$ вырабатывается макрофагами и регуляторными Т-клетками, угнетает функции моноцитов/макрофагов, секрецию провоспалительных цитокинов $IL-1, 6, 8, 12$, $ФНО\alpha$, $ИФН\gamma$ различными клетками. Недостаток противовоспалительного цитокина $IL-10$ указывает на недостаточность неспецифического иммунитета, провоспалительного цитокина $IL-8$ свидетельствует об угнетении фагоцитарной активности с нарушением хемотаксиса. Однако адекватную оценку цитокинового профиля можно провести с обязательным учетом соотношений про- и противовоспалительных цитокинов в сложной взаимосвязанной цитокиновой сети, в которой секреция одного цитокина приводит к появлению и активации других [11]. Цитокин $IL-6$ – это про- и противовоспалительный цитокин, который синтезируется макрофагами, моноцитами, фибробластами и эндотелиальными клетками. Может подавлять синтез активированными макрофагами и Т-лимфоцитами провоспалительного цитокина $TNF-\alpha$ и $IL-1\beta$. Установлена корреляционная взаимосвязь между повышенным уровнем $IL-6$ в слюне и интенсивностью кариеса. $IL-1\beta$ – многофункциональный цитокин с широким спектром действия, синтезируется макрофагами и моноцитами, играет ключевую роль в развитии и регуляции неспецифической защиты и специфического иммунитета, один из первых включается в ответную защитную реакцию организма при действии патогенных факторов.

Полученные нами результаты обнаруживают, что у пациентов с ОДЭ при компенсированном кариесе после длительного несъемного ортодонтического лечения в связи с существенным понижением содержания ИЛ-4 в слюне вероятны нарушения формирования адаптивного местного иммунитета по гуморальному типу. Уменьшение концентрации в слюне пациентов с ОДЭ ИЛ-8 приводит к дисбалансу неспецифического иммунитета, недостаточности фагоцитарной активности фагоцитирующих клеток. При декомпенсированном кариесе у больных с ОДЭ отмечается значительное напряжение, связанное с усилением синтеза ИЛ-6, что проявляется существенным возрастанием цифровых значений соотношений ИЛ-6/ ИЛ-4, ИЛ-6/ ИЛ-10.

Заключение. Соотношение провоспалительных и противовоспалительных цитокинов является решающим моментом в исходе воспаления мягких тканей полости рта, но участие цитокинов в патогенезе деминерализации твердых тканей зуба не является в должной мере изученным. Однако очевидно, что в патогенезе инфекционного заболевания, каковым является кариес, роль местного иммунитета полости рта и цитокинов, как регуляторов иммунитета, трудно переоценить. Таким образом, результаты изучения показателей местного иммунитета, а именно цитокинового профиля смешанной нестимулированной слюны больных с ОДЭ позволили прийти к следующим выводам.

У больных с ОДЭ отмечается напряженность местного иммунитета, что проявляется дисбалансом цитокинового профиля смешанной нестимулированной слюны с превалированием содержания провоспалительных цитокинов ИЛ-1 β , ИЛ-6, с понижением концентрации провоспалительного цитокина ИЛ-8 и противовоспалительного цитокина ИЛ-4.

При декомпенсированном кариесе у больных с ОДЭ содержание провоспалительного цитокина ИЛ-6 и противовоспалительного цитокина ИЛ-4, коэффициент соотношения ИЛ-6/ИЛ-4 были значительно выше аналогичных показателей больных с компенсированным кариесом.

Полученные результаты позволяют предполагать ключевую роль провоспалительного цитокина ИЛ-6 и несостоятельности противовоспалительных цитокинов ИЛ-4 и ИЛ-10 в формировании местного иммунного ответа при декомпенсированном кариесе. Изучение корреляционных взаимосвязей исследуемых цитокинов позволили определить значимую роль в патогенезе ОДЭ цитокинов ИЛ-6 и ИЛ-4.

Полученные нами результаты и выводы основываются на небольшом количестве наблюдений и требуют дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Agnieszka, Gornowicz, Anna Bielawska, Krzysztof Bielawski, Stanisława Zyta Grabowska, Anna Wójcicka, Magdalena Zalewska, Elżbieta Maciorkowska. Pro-inflammatory cytokines in saliva of adolescents with dental caries disease. // *Ann Agric Environ Med.* 2012;19(4):711-6.
2. Anne, Marie Lynge Pedersen, Daniel Belstrøm-The role of natural salivary defences in maintaining a healthy oral microbiota. *J Dent.* 2019 Jan;80 Suppl 1:S3-S12. doi: 10.1016/j.jdent.2018.08.010.
3. Asmae, Benkaddour, Loubna Bahije' Asmae Bahoum' Fatima Zaoui' Orthodontics and enamel demineralization: clinical study of risk factors. *Int Orthod.* 2014 Dec;12(4):458-66. doi: 10.1016/j.ortho.2014.10.009. Epub 2014 Nov 15.
4. Beverly, A. Dale, Renchuan Tao, Janet R.Kimball, Richard J.Jurevic. Oral antimicrobial peptides and biological control of caries. // *BMC Oral Health.* – 2006. -6 (Suppl 1):S13.
5. Dilsah, Cogulu, Huseyin Onay, Yasemin Ozdemir, Gulcin I Aslan, Ferda Ozkinay, Necil Kutukculer, Cemal Eronat. Associations of interleukin (IL)-1 β , IL-1 receptor antagonist, and IL-10 with dental caries. // *J Oral Sci.* 2015 Mar;57(1):31-6. doi: 10.2334/josnusd.57.31.
6. Dongyeop, Kim' Juan P Barraza' Rodrigo A Arthur' Anderson Hara, Karl Lewis, Yuan Liu' Elizabeth L Scisci, Evlambia Hajishengallis, Marvin Whiteley' Hyun Koo' Spatial mapping of polymicrobial communities reveals a precise biogeography associated with human dental caries. // *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2020 Jun 2;117(22):12375-12386. doi: 10.1073/pnas.1919099117. Epub 2020 May 18.
7. Gavin, C. Heymann' Dan Grauer. A contemporary review of white spot lesions in orthodontics. *J Esthet Restor Dent.* 2013 Apr;25(2):85-95. doi: 10.1111/jerd.12013. Epub 2013 Feb 19.
8. Gilyazeva, V.V. Immunological aspects of dental caries. // *Clinical dentistry.* – 2010. – No. 4. – S. 76-79.
9. Gilyazeva, V.V. Modern aspects of prenosological diagnosis of dental caries // *Modern problems of science and education.* – 2012. – No. 5. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?Id=7090> (date of access: 04/10/2020).
10. Gilyazeva, V.V. The role of cytokines in the development of dental caries. // *Bulletin of Biomedicine and Sociology.* - 2018. – Volume 3 [3] – P.8-11.
11. Haafsa, Arshad Sahibzada' Zohaib Khurshid' Rabia Sannam Khan, Mustafa Naseem' Khalid Mahmood Siddique, Maria Mali, Muhammad Sohail Zafar. Salivary IL-8, IL-6 and TNF- α as Potential Diagnostic Biomarkers for Oral Cancer. *Diagnostics (Basel).* 2017 Apr 9;7(2):21. doi: 10.3390/diagnostics7020021.
12. Heigetyan, A.V, Bragin E.A, Maksiukov S.Y., et al. The immunologic indicators in patients with caries of contact surfaces of lateral teeth. // *Klin lab diagn.* 2015 aug;60(8):52-4. Pmid: 26596049
13. Isamulaeva, A.Z., Spitsyna A.V., Magomedov Sh.Sh. et al. The significance of cytokine regulation in the pathogenesis of oral diseases // *Modern problems of science and education.* – 2014. – No. 6. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15411> (date of access: 04/10/2020).
14. Izabela Strużycka. The Oral Microbiome in Dental Caries.// *Polish Journal of Microbiology.* – 2014 – Vol. 63, No 2 – C. 127–135.
15. Markelova, E.V., Milekhina S.A., Shushanyan L.S. The role of local cytokine imbalance in the pathogenesis of caries in children // *Fundamental research.* – 2011. – No. 5. – P. 104-108. Available at: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=21268> (дата обращения: 10.04.2020).

16. Massimo, Costalonga, Mark C. Herzberg The oral microbiome and the immunobiology of periodontal disease and caries. *Immunol Lett.* 2014 Dec;162(2 Pt A):22-38. doi: 10.1016/j.imlet.2014.08.017. Epub 2014 Nov 8.
17. Pakdemirli, Ahu; Kocal, Gizem Calibasi; Kilinc, Gulser; Daskin, Ezgi; Kemaloglu, Hande; Basbinar, Ya. Salivary Pro-Inflammatory Cytokines and Salivary Bacterial Challenge Effect on Dental Caries: A Clinico-Molecular Cross-Sectional Study. // *Journal of Basic and Clinical Health Sciences.* Jan 1, 2020.
18. Saúl, Ramírez-De Los Santos, Edgar Iván López-Pulido, Isabel Del Carmen Medrano-González, Julieta Saraí Becerra-Ruiz, Carmen Celina Alonso-Sanchez, Sonia Isela Vázquez-Jiménez, Celia Guerrero-Velázquez, Juan Manuel Guzmán-Flores: Alteration of cytokines in saliva of children with caries and obesity. // *Odontology.* 2021 Jan;109(1):11-17. doi: 10.1007/s10266-020-00515-x. Epub 2020 Apr 13.
19. Tatiana, Kelly da Silva Fidalgo, Liana Bastos Freitas-Fernandes, Michelle Ammari, Claudia Trindade Mattos, Ivete Pomarico Ribeiro de Souza, Lucianne Cople Maia. The Relationship between Unspecific S-IgA and Dental Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Dent.* 2014, 42, 1372–1381 doi: 10.1016/j.jdent.2014.07.011.
20. Vrinda, Sharma, Nidhi Gupta, Nikhil Srivastava, Vivek Rana, Preetika Chandna, Savita Yadav, Alpana Sharma: Diagnostic potential of inflammatory biomarkers in early childhood caries – A case control study. // *Clin Chim Acta* 2017 Aug;471:158-163.
21. Zeyu, Wu, Yi Gong, Chen Wang, Jing Lin, Jin Zhao. Association between salivary s-IgA concentration and dental caries: A systematic review and meta-analysis. // *Biosci Rep* 2020 Dec 23; 40(12): BSR20203208.
22. Zheleznikova, G.F. Cytokines as predictors of the course and outcome of infections // *Cytokines and inflammation.* – 2009. – V. 8, No. 1. – S. 10-17.

Материал поступил в редакцию 08.09.23

CYTOKINE PROFILE OF SALIVA IN ADULTS WITH FOCAL ENAMEL DEMINERALIZATION AFTER LONG-TERM ORTHODONTIC TREATMENT

A.A. Bayakhmetova, A.N. Primbaeva, A.O. Seydekhanova
Asfendiyarov Kazakh National Medical University (Almaty), Kazakhstan

Abstract. *The saliva content and correlation with the intensity of caries of proinflammatory cytokines IL-1 β , IL-6, IL-8 and anti-inflammatory cytokines IL-4 and IL-10 were studied in patients with FED after prolonged orthodontic treatment. 26 patients aged 18 to 30 years were divided into three groups – a group of patients without caries, a group with compensated caries with a caries intensity index value of less than 5.0 and a group with decompensated caries with a caries index value of more than 5.0. Based on the results, it was found that patients with FED have violations both in the system of nonspecific and specific local immunity, which is more pronounced in patients with decompensated caries. The essential role of the proinflammatory cytokine IL-6 was noted, the content of which in saliva significantly prevails in patients with decompensated caries. The study of the correlation relationships of the studied cytokines allowed us to determine the significant role of IL-6 and IL-4 cytokines and their ratios in the pathogenesis of FED.*

Keywords: *focal enamel demineralization, long-term orthodontic treatment, adults, saliva cytokines.*

Для заметок

Наука и Мир / Science and world

Ежемесячный научный журнал

№ 9 (121), сентябрь / 2023

Адрес редакции:

Россия, 400105, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29

E-mail: info@scienceph.ru

www.scienceph.ru

Изготовлено в типографии ИП Ростова И.А.

Адрес типографии:

Россия, 400121, г. Волгоград, ул. Академика Павлова, 12

Учредитель (Издатель): ООО «Научное обозрение»

Адрес: Россия, 400094, г. Волгоград, ул. Перелазовская, 28.

E-mail: scienceph@mail.ru

<http://scienceph.ru>

ISSN 2308-4804

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна

Ответственный редактор: Мелихова Наталья Васильевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук

Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук

Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук

Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук

Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук

Хужаев Муминжон Исохонович, доктор философских наук

Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, доктор географических наук

Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук

Мадаминов Хуршиджон Мухамедович, кандидат физико-математических наук

Отажонов Салим Мадрахимович, доктор физико-математических наук

Каратаева Лола Абдуллаевна, кандидат медицинских наук

Турсунов Имомназар Эгамбердиевич, PhD экономических наук

Кузметов Абдулахмет Раймбердиевич, доктор биологических наук

Султанов Баходир Файзуллаевич, кандидат экономических наук

Максумханова Азизахон Мукадыровна, кандидат экономических наук

Кувнаков Хайдар Касимович, кандидат экономических наук

Якубова Хуршида Муратовна, кандидат экономических наук

Кушаров Зохид Келдиёрович, кандидат экономических наук

Насриддинов Сайфилло Саидович, доктор технических наук

Подписано в печать 28.09.2023. Дата выхода в свет: 15.10.2023.

Формат 60x84/8. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman. Заказ № 77. Свободная цена. Тираж 100.