



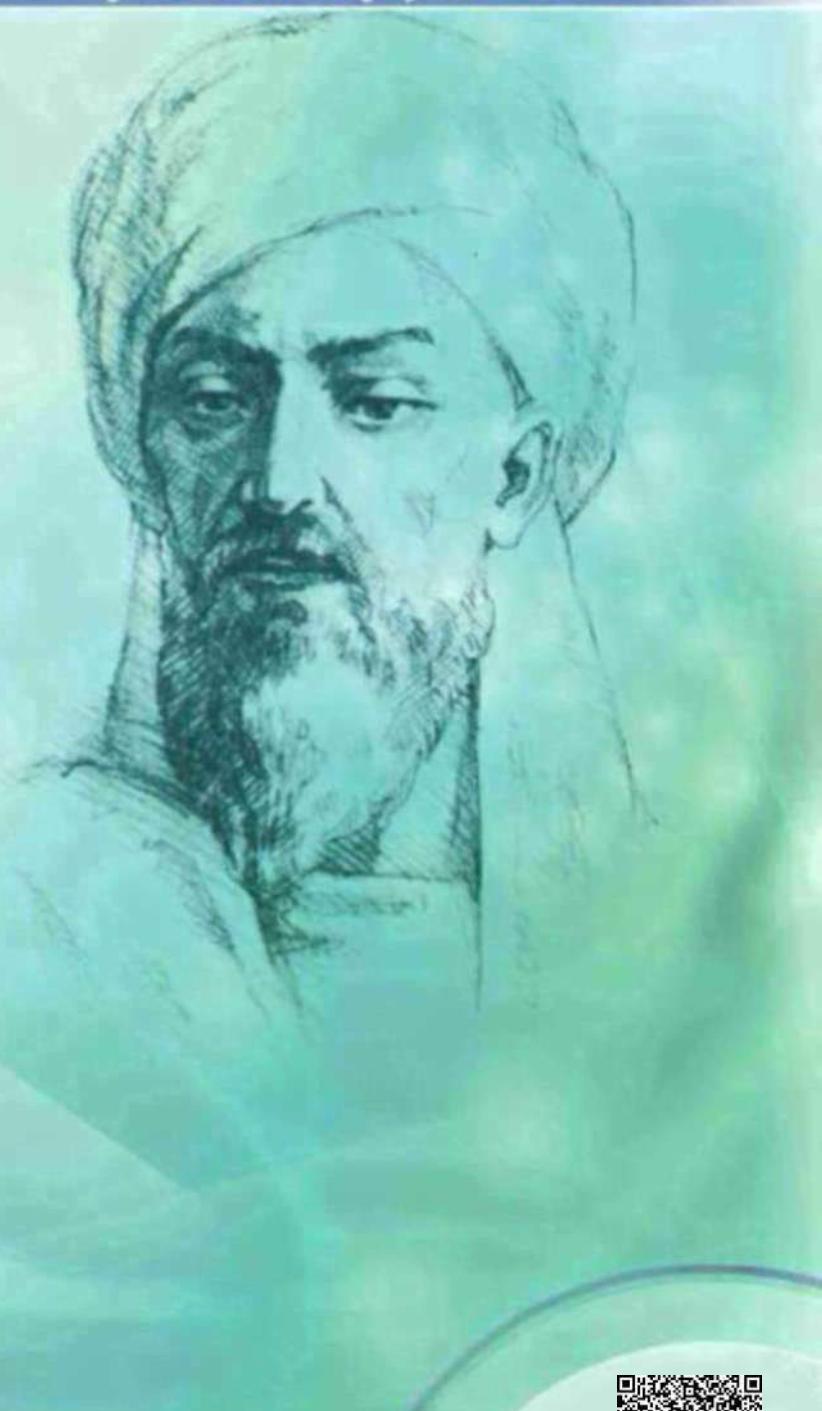
New Day in Medicine  
Новый День в Медицине

NDM



# TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.  
EISSN 2181-2187

12 (86) 2025

**Сопредседатели редакционной  
коллегии:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,  
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

М.И. АБДУЛЛАЕВ

А.А. АБДУМАЖИДОВ

Р.Б. АБДУЛЛАЕВ

Л.М. АБДУЛЛАЕВА

А.Ш. АБДУМАЖИДОВ

М.А. АБДУЛЛАЕВА

Х.А. АБДУМАДЖИДОВ

Б.З. АБДУСАМАТОВ

У.О. АБИДОВ

М.М. АКБАРОВ

Х.А. АКИЛОВ

М.М. АЛИЕВ

С.Ж. АМИНОВ

Ш.Э. АМОНОВ

Ш.М. АХМЕДОВ

Ю.М. АХМЕДОВ

С.М. АХМЕДОВА

Т.А. АСКАРОВ

М.А. АРТИКОВА

Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)

Е.А. БЕРДИЕВ

Б.Т. БУЗРУКОВ

Р.К. ДАДАБАЕВА

М.Н. ДАМИНОВА

К.А. ДЕХКОНОВ

Э.С. ДЖУМАБАЕВ

А.А. ДЖАЛИЛОВ

Н.Н. ЗОЛОТОВА

А.Ш. ИНОЯТОВ

С. ИНДАМИНОВ

А.И. ИСКАНДАРОВ

А.С. ИЛЬЯСОВ

Э.Э. КОБИЛОВ

А.М. МАННАНОВ

Д.М. МУСАЕВА

Т.С. МУСАЕВ

М.Р. МИРЗОЕВА

Ф.Г. НАЗИРОВ

Н.А. НУРАЛИЕВА

Ф.С. ОРИПОВ

Б.Т. РАХИМОВ

Х.А. РАСУЛОВ

Ш.И. РУЗИЕВ

С.А. РУЗИЕВ

С.А. ГАФФОРОВ

С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)

Ж.Б. САТТАРОВ

Б.Б. САФОЕВ (отв. редактор)

И.А. САТИВАЛДИЕВА

Ш.Т. САЛИМОВ

Д.И. ТУКСАНОВА

М.М. ТАДЖИЕВ

А.Ж. ХАМРАЕВ

Б.Б. ХАСАНОВ

Д.А. ХАСАНОВА

Б.З. ХАМДАМОВ

Э.Б. ХАККУЛОВ

Г.С. ХОДЖИЕВА

А.М. ШАМСИЕВ

А.К. ШАДМАНОВ

Н.Ж. ЭРМАТОВ

Б.Б. ЕРГАШЕВ

Н.Ш. ЕРГАШЕВ

И.Р. ЮЛДАШЕВ

Д.Х. ЮЛДАШЕВА

А.С. ЮСУПОВ

Ш.Ш. ЯРИКОЛОВ

М.Ш. ХАКИМОВ

Д.О. ИВАНОВ (Россия)

К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)

DONG JINCHENG (Китай)

КУЗАКОВ В.Е. (Россия)

Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)

В.А. МИТИШ (Россия)

В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)

О.В. ПЕШИКОВ (Россия)

А.А. ПОТАПОВ (Россия)

А.А. ТЕПЛОВ (Россия)

Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)

А.А. ІЦЕГОЛОВ (Россия)

С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)

Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV(Azerbaijan)

Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН  
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ  
NEW DAY IN MEDICINE**

**Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал  
Научно-реферативный,  
духовно-просветительский журнал**

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский  
исследовательский центр хирургии имени  
А.В. Вишневского является генеральным  
научно-практическим  
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных  
изданий, рецензируемых Высшей  
Аттестационной Комиссией  
Республики Узбекистан  
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)

Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)

А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)

Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)

Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)

У.К. КАЮМОВ (Тошкент)

Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)

А.А. НОСИРОВ (Ташкент)

А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)

Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)

Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

**12 (86)**

www.bsmi.uz  
<https://newdaymedicine.com> E:  
ndmuz@mail.ru  
Тел: +99890 8061882

**2025  
декабрь**

УДК 616.

УРОВЕНЬ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ И ТОКСИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В БИОСРЕДАХ ПОЛОСТИ РТА У РАБОТНИКОВ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА КАШКАДАРЫНСКОЙ ОБЛАСТИ

Рамазонова Г.Э. <https://orcid.org/0009-0003-8281-1973>

Мун Т.О. <https://orcid.org/2345-0121-1987-0091>

Ташкентский государственный медицинский университет, 100109 Ташкент, Узбекистан, ул. Фаробия, 2, Тел: +998781507825 *E-mail: info@tdmu.uz*

✓ *Резюме*

*В данной статье представлены сведения об уровнях эссенциальных и токсических элементов в биосредах полости рта. Целью исследования было изучить особенности элементного состава ротовой жидкости и твёрдых зубных отложений у работников нефтегазоперерабатывающего комплекса «Шуртанско НГДУ» с учётом стажа работы и влияния промышленных факторов. Проведено сравнительное исследование концентраций эссенциальных (Ca, P, Mg, Zn, Se, Fe, Cu) и токсичных элементов (Pb, Cd, Hg, Cr, Ni, F) у работников основной группы и контрольной (администрация) группы. Установлено, что на фоне длительного контакта с вредными производственными факторами происходит достоверное снижение уровней жизненно важных элементов и значимое нарастание токсичных элементов в биологических средах полости рта. Выраженность изменений прямо коррелирована со стажем работы. Полученные данные подтверждают существенное влияние профессиональных факторов на формирование нарушений элементного гомеостаза и развитие патологических процессов в тканях полости рта.*

*Ключевые слова: ротовая жидкость, твёрдые зубные отложения, эссенциальные элементы, токсичные элементы, нефтегазоперерабатывающий завод, профессиональный риск*

ҚАШҚАДАРЁ ВИЛОЯТИДАГИ НЕФТЬ ВА ГАЗНИ ҚАЙТА ИШЛАШ ЗАВОДИ  
ХОДИМЛАРИНИНГ ОФИЗ БЎШЛИГИ БИОМУҲИТИДА ЭССЕНСИАЛ ВА ТОКСИК  
ЭЛЕМЕНТЛАР ДАРАЖАСИ

Г. Э. Рамазонова <https://orcid.org/0009-0003-8281-1973>

Т. О. Мун <https://orcid.org/2345-0121-1987-0091>

Тошкент Давлат Тиббиёт Университети, 100109 Тошкент, Ўзбекистон Фаробий кўчаси 2,  
Тел: +998781507825 E-mail: [info@tdmu.uz](mailto:info@tdmu.uz)

✓ *Резюме*

*Уишиб мақолада оғиз бўшилиги биомуҳитларидағи эссенсиал ва токсик элементлар даражаси ҳақида маълумотлар келтирилган. Тадқиқотнинг мақсади "Sho‘rton NGDU" нефть ва газни қайта ишилди маҳсумаси ходимларининг оғиз суюқлиги ва қаттиқ тиши чўқмаларининг элемент тарзи ҳусусиятларини иш стажи ва саноат омиллари таъсирини инобатга олган ҳолда ўрганишдан иборат эди. Асосий гуруҳ ва назорат (маъмурият) гуруҳи ходимларида эссенсиал (Ca, P, Mg, Zn, Se, Fe, Cu) ва токсик элементлар (Pb, Cd, Hg, Cr, Ni, F) концентрациялари қиёсий тарзда ўрганилди. Зарарли ишилаб чиқарииши омиллари билан узоқ муддатли алоқа натижасида оғиз бўшилигининг биологик муҳитида ҳаётий муҳим элементлар даражасининг сезиларли пасайшиши ва заҳарли элементларнинг сезиларли даражада ортиши аниқланди. Ўзгаришларнинг ифодаланишиши иш стажи билан тўғридан-тўғри боғлиқликка эга эканлиги маълум бўлди. Олинган маълумотлар оғиз бўшилиги тўқималарида элементтар гомеостаз бузилишиларининг шаклланишиши ва патологик жараёнларнинг ривожланишига касбий омилларнинг сезиларли таъсирини тасдиқлайди.*

*Калит сўзлар: оғиз суюқлиги, қаттиқ тиши чўқмалари, эссенсиал элементлар, токсик элементлар, нефть ва газни қайта ишилди заводи, касбий хавф.*

# LEVEL OF ESSENTIAL AND TOXIC ELEMENTS IN ORAL BIOENVIRONMENT IN EMPLOYEES OF THE OIL AND GAS PROCESSING PLANT IN KASHKADARYA REGION

G. E. Ramazonova <https://orcid.org/0009-0003-8281-1973>  
T. O. Mun <https://orcid.org/2345-0121-1987-0091>

Tashkent State Medical University, 100109 Tashkent, Uzbekistan, 2 Farobi Street,  
Tel: +998781507825 E-mail: [info@tdmu.uz](mailto:info@tdmu.uz)

## ✓ *Resume*

*This article presents information on the levels of essential and toxic elements in oral biomedias. The purpose of the study was to study the peculiarities of the elemental composition of oral fluid and hard dental deposits in workers of the Shurtan Oil and Gas Processing Complex, taking into account their work experience and the influence of industrial factors. A comparative study of the concentrations of essential (Ca, P, Mg, Zn, Se, Fe, Cu) and toxic elements (Pb, Cd, Hg, Cr, Ni, F) in the main group of workers and the control group (administration) was conducted. It has been established that against a background of prolonged contact with harmful production factors, there is a significant decrease in the levels of vital elements and a significant increase in toxic elements in the biological environments of the oral cavity. The severity of changes is directly correlated with work experience. The obtained data confirm the significant influence of occupational factors on the formation of elemental homeostasis disorders and the development of pathological processes in oral tissues.*

**Keywords:** *oral fluid, hard dental deposits, essential elements, toxic elements, oil and gas processing plant, occupational risk.*

## Актуальность

Бурное развитие фундаментальных наук, совершенствование аналитических технологий и расширение междисциплинарных подходов в медицине способствуют переоценке роли ротовой жидкости как высоконформативной биологической среды человеческого организма. В отличие от большинства других биосубстратов, ротовая жидкость является динамической системой, находящейся на стыке внутренней и внешней среды, и отражает состояние локальных и системных механизмов гомеостаза [2,5,8]. Через слону осуществляется транспорт макро- и микронутриентов, газообмен с внешней средой, а также экскреция биорегуляторов, промежуточных и конечных метаболитов, что делает её важнейшим индикатором функционального состояния организма.

Ротовая жидкость и твёрдые зубные отложения содержат широкий спектр макро- и микроэлементов — кальций, фосфор, магний, калий, натрий, медь, цинк, железо, марганец, селен и др. Элементный состав этих биосред формируется под влиянием множества факторов, включая генетические особенности, характер питания, регион проживания, экологическую обстановку и профессиональные вредности [1,3]. Именно поэтому слюна и зубные отложения рассматриваются как удобные и неинвазивные маркеры воздействия внешних поллютантов, в том числе тяжёлых металлов и ксенобиотиков.

Известно, что нарушения элементного гомеостаза могут существенно влиять на состояние органов полости рта. Дефицит эссенциальных элементов (Ca, Mg, Zn, Se) и накопление токсичных металлов (Pb, Cd, Hg, Ni, Cr) приводят к ухудшению минерализации эмали, повышению её растворимости, снижению резистентности к кариесу, а также могут усиливать воспалительные и деструктивные процессы в тканях пародонта [10,12]. Микроэлементы участвуют в регуляции окислительно-восстановительного баланса, иммунных реакций и ферментативной активности, а их дисбаланс способен запускать каскад патологических изменений.

Особую значимость проблема нарушения элементного состава приобретает у работников нефтегазодобывающей и нефтегазоперерабатывающей промышленности, деятельность которых связана с воздействием комплекса неблагоприятных факторов: промышленной аэрозоли,

содержащей нефтепродукты и тяжёлые металлы, повышенной загазованности, колебаний микроклимата, шума, вибрации, недостаточной освещённости, а также физического перенапряжения [4,11]. Контакт с компонентами техногенной среды в условиях Шуртанского НГДУ (Кашкадарьинская область) носит хронический характер и, согласно современным исследованиям, может приводить к постепенному накоплению токсичных веществ в биосредах организма.

Несмотря на наличие публикаций, посвящённых воздействию вредных производственных факторов на респираторную, сердечно-сосудистую и костно-мышечную системы работников нефтегазовой отрасли, данные о влиянии профессиональных вредностей именно на элементный состав ротовой жидкости и твёрдых зубных отложений в условиях нефтегазопереработки крайне ограниченным [6,10]. В отличие от горнорудной промышленности, где выявлено повышенное содержание тяжёлых металлов в крови и волосах работников, для нефтегазоперерабатывающих предприятий подобные исследования представлены единично и не учитывают стаж работы, степень техногенной нагрузки и специфическую структуру аэрозольных смесей [7,9].

В этой связи изучение уровня эссенциальных и токсичных элементов в биосредах полости рта у работников Шуртанского НГДУ является актуальной задачей, позволяющей определить характер техногенного воздействия, степень накопления химических элементов, выявить ранние маркеры нарушений минерализованных тканей, а также разработать профилактические мероприятия, направленные на снижение профессионального риска стоматологических заболеваний.

**Цель исследования:** определить особенности уровня эссенциальных и токсичных элементов в ротовой жидкости и твёрдых зубных отложениях у работников Шуртанского НГДУ с различным стажем профессионального контакта с вредными производственными факторами и оценить их влияние на состояние твёрдых тканей зубов и пародонта.

### Материал и методы исследования

Базой исследования был выбран «Шуртанское нефтегазодобывающее управление», являющийся крупнейшим производственным комплексом современной нефтегазоперерабатывающей промышленности в Республике Узбекистан, выпускающий продукции более 100 наименований. Объектом исследования явились 143 работника в возрасте от 20 до 60 лет (средний возраст  $38,4 \pm 0,9$  года). В зависимости от стажа профессионального контакта с вредными производственными факторами обследованные были распределены на три подгруппы. В качестве контрольной группы обследовано 50 сотрудников, не имеющих прямого контакта с вредными производственными факторами. Все группы были сопоставимы по полу и возрасту.

Для оценки техногенного воздействия изучались два вида биосред полости рта:

1. Смешанная слюна, собираемая натощак по стандартной методике.
2. Твёрдые зубные отложения, полученные при профессиональной гигиене полости рта.

Количественное определение эссенциальных и токсичных элементов выполнялось с использованием современных спектрометрических технологий: атомно-абсорбционная спектрометрия (Pb, Cd, As) — прибор *Spectr 280Z*; атомно-эмиссионная спектрометрия (Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn, Ni, Cr, F, Se) — анализатор *MP-4100*; ртуть определялась методом прямого термодеструктивного анализа с использованием анализатора *Юлия-5К*.

Отбор и подготовка проб осуществлялись в соответствии с общепринятыми нормативными методиками, с соблюдением условий минимизации контаминации.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с применением пакета статистических программ STATISTICA v.6.0 (StatSoft Inc., США). Описательные статистики для количественных, нормально распределенных данных представлены в виде средней ошибки ( $M \pm m$ ). Количественные данные представлены в зависимости от характера распределения переменных в виде медианы ( $Me$ ) и квартилей [Q25; Q75]. Для определения достоверности различий независимых выборок применяли непараметрический U-критерий Манна — Уитни. Описательные статистики для качественных признаков представлены

абсолютными значениями и процентными долями. Силу и направленность связи признаков оценивали по  $r$ -критерию корреляционной зависимости Спирмена. Критический уровень значимости  $p$  при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05.

### Результат и обсуждение

Результаты исследований концентраций эссенциальных и токсичных элементов в ротовой жидкости показало выраженные изменения элементного профиля у работников с различной длительностью контакта с производственными факторами. Наибольшая выраженность изменений наблюдалась у работников со стажем более 15 лет, что подтверждает постепенное накопление токсичных компонентов аэрозоля и дефицит эссенциальных нутриентов.

Содержание кальция последовательно снижалось от контроля ( $45,25 \pm 2,10$  мг/кг) к группе со стажем более 15 лет ( $32,57 \pm 1,74$  мг/кг).

Уменьшение составило 1,39 раза, что свидетельствует о нарушении процессов минерализации и возможных изменениях буферного равновесия ротовой жидкости. Дефицит Ca рассматривается как фактор риска формирования зубных отложений и деструкции эмали. Аналогичная динамика выявлена для фосфора: от  $17,26 \pm 0,88$  мг/кг (контроль) до  $11,97 \pm 0,70$  мг/кг (стаж > 15 лет), снижение в 1,44 раза. Баланс Ca/P смешён в сторону гипоминерализации, что ухудшает резистентность твёрдых тканей. Магний уменьшался почти в 2 раза — с  $12,43 \pm 0,62$  до  $6,46 \pm 0,43$  мг/кг. Это отражает истощение ферментных систем слюны, участвующих в энергетических и метаболических механизмах тканей пародонта.

Цинк — ключевой элемент антиоксидантной защиты — снижался с 6,55 до 3,07 мг/кг (в 2,13 раза). Дефицит Zn приводит к ослаблению регенерации, снижению иммунного ответа и повышению риска воспалительных заболеваний пародонта. Содержание Se уменьшалось почти в 1,7 раза. Это подтверждает истощение антиоксидантной системы, учитывая роль селена в составе глутатионпероксидазы. Железо снижалось с 10,91 до 6,78 мг/кг (1,6 раза). Дефицит ухудшает оксигенацию тканей и повышает восприимчивость к воспалению. Медь уменьшилась с 1,16 до 0,85 мг/кг (1,36 раза).

Снижение меди ухудшает активность лизилоксидазы и нарушает процессы коллагенообразования.

В отличие от эссенциальных элементов, токсичные элементы демонстрировали выраженную тенденцию к накоплению, причём кратность превышения возрастала пропорционально стажу.

Свинец (Pb) повысился с 0,76 до 6,63 мг/кг — в 8,7 раза.

Это наиболее значимый показатель техногенной нагрузки, поскольку свинец обладает тропизмом к костным и пародонтальным тканям, усиливает воспаление и нарушает минерализацию. Кадмий (Cd) с 0,30 до 2,97 мг/кг (в 9,9 раза).

Кадмий — один из наиболее токсичных элементов, способный замещать Zn в ферментах, блокируя антиоксидантные механизмы. Ртуть (Hg) с 0,07 до 0,79 мг/кг (в 11,3 раза). Накопление Hg связано с воздействием нефтегазовых выбросов и является маркером хронической техногенной интоксикации.

Никель (Ni) с 1,25 до 4,99 мг/кг (в 3,9 раза). Ni вызывает нарушения клеточного метаболизма и усиливает оксидативный стресс. Фтор (F) с 0,77 до 4,28 мг/кг (в 5,5 раза), что может усиливать риск флюорозоподобных изменений и нарушения минерализации.

Анализ твёрдых зубных отложений подтвердил ту же тенденцию: эссенциальные элементы снижаются → токсичные накапливаются.

Однако кратность превышения токсичных элементов была ещё более выраженной, чем в слюне, что связано с длительной фиксацией элементов в матрице зубного камня; способностью тяжёлых металлов активно сорбироваться на минерализованной поверхности; хроническим характером накопления.

И в слюне, и в зубных отложениях наблюдается выраженный дефицит Ca, P, Mg, Zn, Se, Fe и Cu, что подтверждает: нарушение минерализационных и буферных процессов; снижение уровня антиоксидантной защиты; ухудшение метаболизма тканей пародонта; прямую связь дефицита с увеличением стажа.

В обеих биосредах содержание Pb, Cd, Hg, Cr, Ni, F возрастало многократно — до 8–12 раз, что свидетельствует о значительном техногенном воздействии.

Стаж работы — ключевой фактор. Чёткая градация концентраций подтверждает: кумулятивное накопление токсикантов, истощение эссенциальных микроэлементов, рост риска воспалительно-дистрофических заболеваний пародонта при длительном контакте с вредностями.

### **Заключение**

На основании сказанного выше можно сделать вывод, что у работников Шуртанского НГДУ длительный контакт с вредными производственными факторами сопровождается выраженным нарушением элементного гомеостаза биосред полости рта, что проявляется прогрессирующим снижением концентраций эссенциальных элементов (Ca, P, Mg, Zn, Se, Fe, Cu) и многократным накоплением токсичных металлов (Pb, Cd, Hg, Cr, Ni, F) как в ротовой жидкости, так и в твёрдых зубных отложениях. Установленная зависимость концентраций элементов от стажа работы указывает на кумулятивный характер техногенного воздействия и объясняет более тяжёлое течение генерализованного пародонтита у работников со стажем более 15 лет. Полученные данные подтверждают патогенетическую роль дисбаланса микроэлементов в формировании воспалительно-деструктивных заболеваний пародонта и подчёркивают необходимость разработки комплексных профилактических программ, направленных на снижение токсической нагрузки и восстановление минерализующего потенциала слюны у работников нефтегазовой отрасли.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Бактыбаева З.Б., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р. Оценка воздействия нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности на эколого-гигиеническое состояние объектов окружающей среды и здоровье населения (обзор литературы) // Медицина труда и экология человека. 2018;4:12-26.
2. Белякова Л.А., Махмудов Ш.Х. Элементный состав биосред как отражение состояния здоровья человека. Вестник биомедицины. 2022;17(1):55–63.
3. Герасимова, А.А. Роль вредных производственных факторов в патологии слизистой оболочки рта / А.А. Герасимова, Г.А. Салыхова, А.А. Трофимчук // Актуальные вопросы стоматологии: сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману. – Казань, 2018; 93-96 стр.
4. Гуляева, О.А. Оценка факторов профессионального риска формирования заболеваний слизистой оболочки полости рта у рабочих вредных производств / О.А. Гуляева, А.А. Трофимчук // Российская стоматология. 2018;2:49-50.
5. Кабирова М.Ф. Оптимизация профилактики и лечения основных стоматологических заболеваний у работников, подвергающихся воздействию факторов химической этиологии (на примере нефтехимического производства) / Автореф.дис.... д.м.н. - Казань, 2011; 44 с.
6. Кетлинский С.А. и др. Цитокины / С. А. Кетлинский, А. С. Симбирцев. – Санкт-Петербург, 2008; 11-32 стр.
7. Azwar A., Susilowati I.H., Dinar A., Indriyani K., Wirawan M. Impact of work-related and non-work-related factors on fatigue in production/shift workers // KnE Life Sci. 2018;4(5):213.
8. Bazazan A., Rasoulzadeh Y., Dianat I., Safaiyan A. Demographic factors and their relation to fatigue and mental disorders in 12-hour petrochemical shift workers // Health Promot. Perspect. – 2014;4(2):165-172.
9. Dugheri S, Pizzella G, Mucci N, Bonari A, Cappelli G, Santillo M, Rainaldi I, Pompilio I, Carrara M, Rapisarda V, De Sio S, Arcangeli G. Low-Dose Benzene Exposure Monitoring of Oil Refinery Workers: Inhalation and Biomarkers. // Atmosphere. 2022;13(3):450.
10. Kulkarni G. K. (2017). Occupational Health Index: Assessing Occupational Health Performance // Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2017;21(1):1.
11. Lilian M. F. Viterboa, Diogo G. Vidala, André Costaa, Maria A. P. Dinisa Effectiveness of an Oral Health Program Among Brazilian Oil Workers // Internaciona Symposium Occupational Safety Hygiee. 2020; 5 pp.
12. Rai N., Shyagali T. R. Periodontal health in the marble mining workers of Udaipur city, India. European Journal of Pharmaceutical and Medical Research. 2016;3(6):300–303.

**Поступила 20.11.2025**

