

# Влияние цементного производства на слизистую верхнечелюстной пазухи (КЛКТ-исследование)

Р.У. Берсанов<sup>1,2</sup>, А.Р. Берсанова<sup>1,3</sup>, М.У. Дарчиева<sup>1,2</sup>, Г.Г. Ибрагимов<sup>1,2</sup>, М.Д. Батаев<sup>1,2</sup>, С.М. Маммедов<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Комплексный научно-исследовательский институт имени Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Грозный, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» Медицинский институт, Грозный, Россия

<sup>3</sup> ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурдазяна ФМБА России, Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Цель.** Оценить ассоциацию между степенью экспозиции цементному производству и утолщением слизистой дна верхнечелюстной пазухи (ВЧП) по данным КЛКТ, учитывая возраст и пол, с исключением пациентов с явной/острой одонтогенной патологией и перенесших операции на гайморовых пазухах. **Материалы и методы.** Ретроспективное наблюдательное исследование (Чеченская Республика; 11.06.2025–25.09.2025). Включены 196 пациентов 21–65 лет (M=125; Ж=71), распределенных по 3 когортам: работники цементного завода (n=79), жители ближайшего населенного пункта Чири-Юрт (n=53) и жители отдаленных районов-контроля (Шалинский, Курчалоевский, Гудермесский; n=64). КЛКТ: ОП 3D DTX, FOV 9×11; два измерения толщины слизистой дна ВЧП (передний/задний отдел), в анализ – среднее. Категории: ≤0,8; 0,9–2,0; 2,1–4,0; >4,1 мм. Общая выборка: 13,3% (≤0,8), 52,6% (0,9–2,0), 31,1% (2,1–4,0), 3,1% (>4,1). Статистика:  $\chi^2$  Пирсона (3×4):  $\chi^2=37,88$ ; df=6; p=1,18e-06; Holm-поправка для пар. Порог ≥2,1 мм: работники 50,6% (95% ДИ 39,8–61,4), Чири-Юрт 43,4% (95% ДИ 31,0–56,7), контроль 6,2% (95% ДИ 2,5–15,0); OR (vs контроль): работники 15,38 (5,10–46,41), Чири-Юрт 11,50 (3,65–36,27). Тренд по экспозиции значим (Z=5,46; p=4,63e-08). **Заключение.** Экспозиция цементному производству (работа и проживание вблизи) ассоциирована с существенно большей частотой утолщения слизистой дна ВЧП по сравнению с отдаленными районами.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** КЛКТ; верхнечелюстная пазуха, слизистая оболочка, утолщение, цементная пыль, промышленная гигиена, одонтогенные факторы, ретроспективное исследование.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## The impact of cement production on the maxillary sinus mucosa (CBCT study)

R.U. Bersanov<sup>1,2</sup>, A.R. Bersanova<sup>1,3</sup>, M.U. Darchieva<sup>1,2</sup>, G.G. Ibrahimov<sup>1,2</sup>, M.D. Bataev<sup>1,2</sup>, S.M. Mammedov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Grozny, Russia

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Chechen State University named after A.A. Kadyrov" Medical Institute, Grozny, Russia

<sup>3</sup> State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (SRC-FMBC), Moscow, Russia

## SUMMARY

**Objective.** To assess the association between the degree of exposure to cement production and thickening of the maxillary sinus mucosa (MSM) on CBCT scans, taking into account age and sex, while excluding patients with obvious/acute odontogenic pathology and those who have undergone maxillary sinus surgery. **Materials and methods.** Retrospective observational study (Chechen Republic; 11.06.2025–25.09.2025). A total of 196 patients aged 21–65 years (M=125; F=71) were included, divided into 3 cohorts: cement plant workers (n=79), residents of the nearby settlement Chiri-Yurt (n=53), and residents of remote control areas (Shalinsky, Kurchaloyevsky, Gudermesky districts; n=64). CBCT: OP 3D DTX, FOV 9×11; two measurements of the maxillary sinus floor mucosal thickness (anterior/posterior sections), with the mean value used for analysis. Categories: ≤0.8; 0.9–2.0; 2.1–4.0; >4.1 mm. Overall sample: 13.3% (≤0.8), 52.6% (0.9–2.0), 31.1% (2.1–4.0), 3.1% (>4.1). Statistics: Pearson's  $\chi^2$  (3×4):  $\chi^2=37.88$ ; df=6; p=1.18e-06; Holm correction for pairs. Threshold ≥2.1 mm: workers 50.6% (95% CI 39.8–61.4), Chiri-Yurt 43.4% (95% CI 31.0–56.7), control 6.2% (95% CI 2.5–15.0); OR (vs control): workers 15.38 (5.10–46.41), Chiri-Yurt 11.50 (3.65–36.27). Exposure trend is significant (Z=5.46; p=4.63e-08). **Conclusion.** Exposure to cement production (working and living nearby) is associated with a significantly higher frequency of mucosal thickening of the maxillary sinus floor compared to distant areas.

**KEYWORDS:** CBCT, maxillary sinus, mucous membrane, thickening, cement dust, industrial hygiene, odontogenic factors, retrospective study.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

КЛКТ является высокоинформативным методом для оценки анатомии и патологии ВЧП, что подтверждается как международными обзорами, так и российскими публикациями [1–3, 16–18]. С позиции ЛОР-практики и стоматологии утолщение слизистой ВЧП – частая находка на КЛКТ и может сопровождать как риносинусит, так

и одонтогенные процессы [1, 4–6, 18]. Как подчеркивают отечественные авторы, на долю одонтогенных заболеваний околоносовых пазух приходится около 10% от всех случаев синуситов [1]. Вместе с тем промышленная пыль рассматривается как важный фактор риска поражения слизистых оболочек – ведущим вредным фактором является пыль [9], а при воздействии факторов цементного произ-

водства отмечаются изменения со стороны дыхательных путей и слизистых [10–12]. Чтобы минимизировать одонтогенное смешение, из исследования исключены пациенты с явной/острой одонтогенной патологией и лица после операций на ВЧП.

**Цель** – исследовать связь экспозиции цементному производству с утолщением слизистой дна ВЧП по данным КЛКТ.

### Материалы и методы

**Дизайн:** ретроспективное наблюдательное исследование (Чеченская Республика; 11.06.2025–25.09.2025). **Когорты:** работники (n=79), жители Чири-Юрта (n=53), жители отдаленных районов контроля (Шалинский, Курчалоевский, Гудермесский; n=64).

**Критерии включения:** 21–65 лет; диагностически полноценные КЛКТ. **Исключения:** явная/острая одонтогенная патология (апикальные очаги >2 мм/PAI≥3; тяжелый пародонтит III–IV; эндо-пародонтальные поражения; ороантральные сообщения; недавние экстракции <3 мес; синус-лифтинг/имплантация и др.) и операции на ВЧП [6, 8, 11].

**Визуализация и измерения:** ОР 3D DTX, FOV 9×11; калибровка по пиксельному шагу; два измерения (передний/задний отдел), в анализ – среднее; категории: ≤0,8; 0,9–2,0; 2,1–4,0; >4,1 мм (таблица 1) [2–3].

**Таблица 1**  
Распределение категорий толщины слизистой по когортам

Когорта	≤0,8 мм	0,9–2,0 мм	2,1–4,0 мм	>4,1 мм	Всего
Работники завода	4	35	36	4	79
Жители Чири-Юрта	6	24	21	2	53
Отдаленные районы (контроль)	16	44	4	0	64

**Таблица 3**  
Утолщение ≥2,1 мм (Г3+Г4): ОР относительно контроля (нескорректировано)

Сравнение	ОР	95% ДИ
Работники vs контроль	15,38	5,10–46,41
Чири-Юрт vs контроль	11,50	3,65–36,27

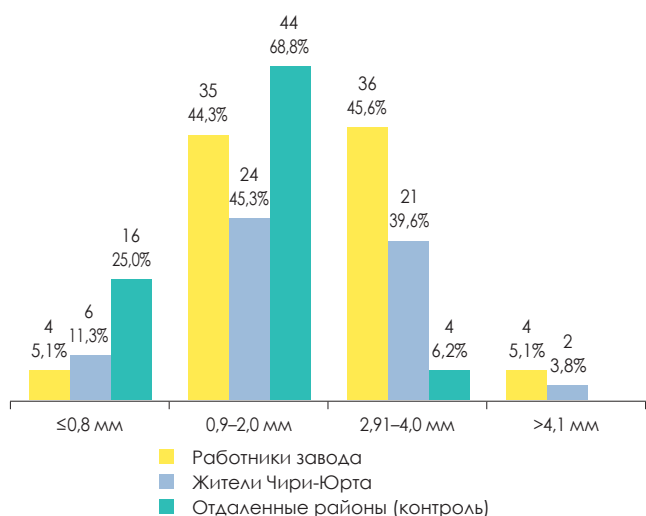


Рисунок 1. Распределение категорий толщины слизистой по когортам, доли

**Экспозиция и стаж:** для работников – стаж (лет), подразделение (обжиг/помол/упаковка/прочие), класс условий труда, использование СИЗ. В текущем массиве стажа нет; тренд экспозиции оценен упорядочением когорт как прокси дозо-ответа.

**Статистика:**  $\chi^2$  Пирсона (3×4) с Holm-поправкой; доли ≥2,1 мм с 95% ДИ (Уилсон) и OR vs контроль; тест Cochran – Armitage по экспозиции;  $\alpha=0,05$ . STROBE-совместимая отчетность [13].

### Результаты исследования

Общий тест независимости (3×4):  $\chi^2=37,88$ ; df=6; p=1,18e-06. Парные сравнения (Holm) (см. табл. 2).

Тест линейного тренда по экспозиции (0→1→2): Z=5,46; p=4,63e-08.

### Дополнительный анализ экспозиции: стаж работы у работников

Для повышения валидности будет учтен стаж (лет), подразделение, класс условий труда и использование СИЗ (таблица 4). После предоставления индивидуальных данных будет построена ординальная регрессия «категория (1–4) ~ стаж + возраст + пол + подразделение» с проверкой предположения пропорциональных шансов; при нарушении – частично пропорциональная модель.

**Таблица 2**  
 $\chi^2$ -тест: общий и попарные сравнения (Holm-поправка)

Сравнение	$\chi^2$	df	p	p (Holm)
Три когорты (3×4)	37,88	6	1,18e-06	–
Работники vs контроль	36,66	3	5,44e-08	1,63e-07
Чири-Юрт vs контроль	23,16	3	3,74e-05	7,49e-05
Работники vs Чири-Юрта	2,02	3	0,568	0,568

**Таблица 4**  
Распределение категорий 1–4 по категориям стажа у работников

Категория стажа	n	Г1 (≤0,8)	Г2 (0,9–2,0)	Г3 (2,1–4,0)	Г4 (>4,1)
<1 год	0	0	0	0	0
1–3 года	5	2	3	0	0
3–5 лет	11	0	5	6	0
≥5 лет	51	2	22	23	4
Не указан	12	0	5	7	0
Итого	79	4	35	36	4

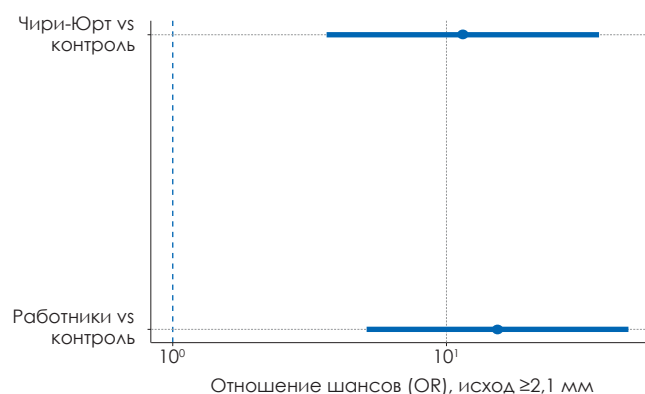


Рисунок 2. ОР (95% ДИ) утолщения ≥2,1 мм vs контроль (логарифмическая шкала)

## Обсуждение

Ведущим вредным фактором является пыль [9] – результаты нашего анализа согласуются с этим тезисом: у работников и жителей ближайшего населенного пункта наблюдается выраженный сдвиг распределения в сторону больших категорий толщины слизистой по сравнению с отдалёнными районами. Эффект воспроизводится и в бинарной трактовке исхода ( $\geq 2,1$  мм), совпадая по направлению с данными о высокой частоте утолщения слизистой на КЛКТ (рисунок 1) [6, 16–18].

Одонтогенное смещение минимизировано строгими критериями исключения; это важно в свете сообщений, что «на долю одонтогенных заболеваний околоносовых пазух приходится около 10%» [1]. Отсутствие различий между работниками и Чири-Юртом может отражать схожие уровни фоновой экспозиции в ближней зоне цементного производства, что косвенно подтверждается наблюдениями о влиянии факторов цементного производства на дыхательные пути [10–12].

Методологически следующий шаг – включение стажа и подразделений в регрессионные модели, что позволит проверить дозо-ответ и уменьшить остаточное смещение. Мы планируем использовать ординальную регрессию с проверкой параллельных линий; при нарушении – частично пропорциональную модель, как рекомендуют современные руководства по анализу упорядоченных исходов [13].

Ограничения: ретроспективный дизайн; отсутствие ячеек Г4 в контроле (потенциальная нестабильность верхнего порога); недоступность стажа; возможное влияние курения/сопутствующих ЛОР-факторов. Тем не менее, совокупность результатов и согласованность с литературой усиливают уверенность в обнаруженной связи.

## Заключение

Профессиональная и бытовая экспозиция цементному производству ассоциирована с повышенной частотой утолщения слизистой дна ВЧП по данным КЛКТ по сравнению с отдалёнными районами. Данные поддерживают расширение профилактических ЛОР-мероприятий и использование КЛКТ при наблюдении групп риска, а также последующий учет стажа работы в многофакторных моделях.

## Выводы

1. У работников и жителей ближайшего населенного пункта доля утолщения слизистой дна ВЧП ( $\geq 2,1$  мм) существенно выше, чем у контроля из отдалённых районов (таблица 1).
2. Различий между работниками и Чири-Юртом не выявлено по агрегированным данным.

3. Наблюдается линейный тренд по уровню экспозиции (контроль → Чири-Юрт → работники) (рисунок 2).
4. Включение стажа/подразделений в ординальную регрессию является приоритетом для следующего этапа анализа.

## Список литературы / References

1. Крюков А.И., Гуров А.В., Черкасов Д.С., Чернышёва А.О., Ковалева М.Д. Современные концепции диагностики хронического одонтогенного верхнечелюстного синусита // Российская ринология. 2023;31(2):137–143. Kryukov A.I., Gurov A.V., Cherkasov D.S., Chernyshyova A.O., Kovaleva M.D. Modern concepts of diagnosing chronic odontogenic maxillary sinusitis // Russian Rhinology. 2023;31(2):137–143.
2. Мельниченко Ю.М., Кабак С.Л., Саврасова Н.А., Журавлёва Н.В. Диагностические критерии гипоплазии верхнечелюстной пазухи по данным КЛКТ // Вестник оториноларингологии. 2023;88(1):44–49. Melnichenko Y.M., Kabak S.L., Savrasova N.A., Zhuravlyova N.V. Diagnostic criteria of maxillary sinus hypoplasia according to CBCT data // Bulletin of Otorhinolaryngology. 2023;88(1):44–49.
3. Серова Н.С. Лучевая диагностика одонтогенного верхнечелюстного синусита // REJR. (PDF). Serova N.S. Radiological Diagnosis of Odontogenic Maxillary Sinusitis // REJR. (PDF).
4. Аржанцев А.П. Рентгенологические проявления воспалительных заболеваний околоносовых пазух // REJR. (PDF). Arzhansev A.P. Radiological manifestations of inflammatory diseases of the paranasal sinuses // REJR. (PDF).
5. Мкртчян К.С., Сысолятин С.П., Уснунц А.Р., Бетева М.Ю. Реакция верхнечелюстной пазухи на дентальные имплантаты по данным КЛКТ // Клиническая стоматология. 2024;27(1):50–53. Mkrtchyan K.S., Sysolyatin S.P., Usnunc A.R., Beteeva M.Yu. Reaction of the maxillary sinus to dental implants according to CBCT data // Clinical Dentistry. 2024;27(1):50–53.
6. Диагностические возможности применения КЛКТ в оториноларингологии и ЧЛХ // Dentalmagazine.ru, 2012. Diagnostic capabilities of CBCT in otorhinolaryngology and maxillofacial surgery // Dentalmagazine.ru, 2012.
7. Клинические рекомендации Минздрава РФ: Острый синусит. 2021–2023. Clinical guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation: Acute sinusitis. 2021–2023.
8. Чомаева М.Н. Цементное производство – вред для здоровья человека // КиберЛенинка. 2019. Chomaeva M.N. Cement Production – Harm to Human Health // CyberLeninka. 2019.
9. Крючкова Е.Н. Особенности изменений в организме при интенсивном воздействии факторов цементного производства // КиберЛенинка. 2022. Kryuchkova E.N. Features of changes in the body under intensive exposure to factors of cement production // CyberLeninka. 2022.
10. Цитогенетический статус работников цементного завода // Научные технологии. Cytogenetic status of cement plant workers // Scientific Technologies.
11. Дисс. работа: Респираторная патология у рабочих современного цементного производства. Dissertation: Respiratory pathology in workers of modern cement production. STROBE на русском: разъяснения и уточнения. STROBE in Russian: explanations and clarifications.
12. ГОСТ Р 7.0.5–2008. Библиографическая ссылка. GOST R 7.0.5–2008. Bibliographic reference.
13. ГОСТ Р 7.0.100–2018. Библиографическая запись. GOST R 7.0.100–2018. Bibliographic record.
14. Yeung A.W.K., Hung K.F., Li D.T.S., Leung Y.Y. The Use of CBCT in Evaluating the Health and Pathology of the Maxillary Sinus // Diagnostics. 2022;12(1):2819.
15. Doğan M.E., Uluşık N., Yuvarlakbaş S.D. Retrospective analysis of pathological changes in the maxillary sinus with CBCT // Scientific Reports. 2024;14:18855.
16. Kim J.H. et al. Change in Maxillary Sinus Mucosal Thickness in Patients with Periodontitis // Medicina (Kaunas). 2023;59(11):1965.
17. Zhang J. et al. Diagnosis of Odontogenic Maxillary Sinusitis by CBCT // J Endod. 2023;49(11):1423–1434.
18. Betin-Noriega C. et al. MSMT: a CBCT-based study // Surg Radiol Anat. 2023;45:417–429.

Статья поступила / Received 20.10.2025  
Получена после рецензирования / Revised 21.10.2025  
Принята в печать / Accepted 05.11.2025

#### Информация об авторах

**Дарчиева Марха Умаровна**<sup>1,2</sup> – старший лаборант, ассистент кафедры общей стоматологии

E-mail: darch1eva@mail.ru. ORCID: 0009-0000-2010-3101

**Берсанов Руслан Увайсович**<sup>1,2</sup> – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник комплексного, заведующий кафедрой общей стоматологии

E-mail: bersanovr@mail.ru. ORCID: 0009-0005-1557-7130

**Берсанова Альфия Руслановна**<sup>1,3</sup> – младший научный сотрудник, ординатор

E-mail: bersalfa@mail.ru. ORCID: 0009-0002-1774-3137

**Ибрагимов Гиназ Геланийевич**<sup>1,2</sup> – младший научный сотрудник, ассистент кафедры общей стоматологии

E-mail: ibragimovginaz@gmail.com. ORCID: 0009-0004-8718-7679

**Батаев Магомед Денаевич**<sup>1,2</sup> – младший научный сотрудник, аспирант

E-mail: magabataev0000@mail.ru. ORCID: 0009-0003-0299-6542

**Маммедов Сердар Марсович**<sup>1,2</sup> – младший научный сотрудник, аспирант

E-mail: serdar020396@gmail.com. ORCID: 0009-0004-5438-4625

<sup>1</sup> Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Грозный, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» Медицинский институт, Грозный, Россия

<sup>3</sup> ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурдазяна ФМБА России, Москва, Россия

#### Author information

**Darchieva Marha Umarovna**<sup>1,2</sup> – Senior Laboratory Assistant, Assistant at the Department of General Dentistry

E-mail: darch1eva@mail.ru. ORCID: 0009-0000-2010-3101

**Bersanov Ruslan Uvaysovich**<sup>1,2</sup> – Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Researcher, Head of the Department of General Dentistry

E-mail: bersanovr@mail.ru. ORCID: 0009-0005-1557-7130

**Bersanova Alfiya Ruslanovna**<sup>1,3</sup> – Junior Researcher, Resident Physician

E-mail: bersalfa@mail.ru. ORCID: 0009-0002-1774-3137

**Ibragimov Ginaz Gelaniyevich**<sup>1,2</sup> – Junior Researcher, Assistant at the Department of General Dentistry

E-mail: ibragimovginaz@gmail.com. ORCID: 0009-0004-8718-7679

**Magomed Denaevich Bataev**<sup>1,2</sup> – Junior Researcher, Postgraduate Student

E-mail: magabataev0000@mail.ru. ORCID: 0009-0003-0299-6542

**Mammedov Serdar Marsovich**<sup>1,2</sup> – Junior Researcher, Postgraduate Student

E-mail: serdar020396@gmail.com. ORCID: 0009-0004-5438-4625

<sup>1</sup> Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Grozny, Russia

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education 'Chechen State University named after A.A. Kadyrov' Medical Institute, Grozny, Russia

<sup>3</sup> State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (SRC-FMBC), Moscow, Russia

#### Контактная информация:

Дарчиева Марха Умаровна, E-mail: darch1eva@mail.ru

#### Contact information

Darchieva Marha Umarovna, E-mail: darch1eva@mail.ru

**Для цитирования:** Берсанов Р.У., Берсанова А.Р., Дарчиева М.У., Ибрагимов Г.Г., Батаев М.Д., Маммедов С.М. Влияние цементного производства на слизистую верхнечелюстной пазухи (КАКТ-исследование). Медицинский алфавит. 2025;(30):113–116. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-30-113-116>

**For citation:** Bersanov R.U., Bersanova A.R., Darchieva M.U., Ibrahimov G.G., Bataev M.D., Mammedov S.M. The impact of cement production on the maxillary sinus mucosa (CBCT study). Medical alphabet. 2025;(30):113–116. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-30-113-116>



11-я Международная конференция  
по стоматологическим инновациям и технологиям

**19–21 марта 2026 года**

Сингапур + Онлайн

**«Инновационная стоматология:  
объединение технологий, устойчивости  
и ухода за пациентами»**

Мы рады пригласить вас на **11-ю Международную конференцию по стоматологическим инновациям и технологиям**, которая пройдет с **19 по 21 марта 2026 года в Сингапуре**, в гибридном формате, допускающем как очное, так и виртуальное участие.

Соответствующая теме **«Инновационная стоматология: объединение технологий, устойчивости и ухода за пациентами»**, эта конференция служит ведущей платформой для профессионалов в области стоматологии для изучения новаторских достижений, обмена опытом и обсуждения будущего ухода за полостью рта в постоянно меняющемся ландшафте.

Объединяя стоматологов, исследователей, ученых, лидеров отрасли и политиков, это мероприятие способствует сотрудничеству и обмену преобразующими идеями. Dental 2026 рассмотрит современные проблемы в стоматологии и будет способствовать обсуждениям инноваций, формирующих уход за пациентами. Участники со всего мира получают возможность пообщаться с экспертами, расширить свои знания и внести вклад в развитие стоматологических наук, клинических методологий и новых технологий.

Будет охвачен широкий спектр тем, включая эндодонтию, протезирование, ортодонтию, патологию полости рта, цифровую стоматологию, судебную стоматологию, управление болью и устойчивую стоматологию. На мероприятии будут освещены передовые исследования, приложения искусственного интеллекта и прорывные инновации, которые революционизируют диагностику, лечение и ведение пациентов в современной стоматологии.