



# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОСЕНСОРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИАГНОСТИКЕ ГАЛИТОЗА

Доклад подготовил:

Врач стоматолог, ООО «Доктор Пивоваров»  
Пивоваров Вадим Игоревич

Научный руководитель:

д.м.н., профессор кафедры стоматологии  
НИУ БелГУ Рыжова Ирина Петровна

Рыжова Ирина Петровна

г. Белгород 2025

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

- Клинико-экспериментальное обоснование использования биосенсорных технологий
- Сравнение с традиционными методами диагностики
- Оценка перспектив внедрения в стоматологическую практику



## АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

- Галитоз встречается у 24,6–39% взрослого населения [8]
- Проблема имеет не только медицинское, но и социальное значение [9]
- Галитоз снижает качество жизни, влияет на психоэмоциональное состояние и социальную адаптацию [11]



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГАЛИТОЗА [7]

- Галитоз (*foetor ex ore*) — это патологическое состояние, проявляющееся устойчивым неприятным запахом из полости рта, которое не устраняется обычными средствами гигиены и является отражением местных стоматологических заболеваний или системной патологии.



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГАЛИТОЗА [11]

- Причины: патологические состояния полости рта и системные заболевания

Оказывает влияние на  
психоэмоциональное состояние  
пациента



## ЭТИОЛОГИЯ ГАЛИТОЗА [9]

- Местные причины: кариес, пародонтит, стоматиты, кандидоз
- Системные причины: патология ЖКТ, печени, ЛОР-органов

Ведущая роль летучих сернистых соединений (VSC)

(Летучие сернистые соединения (VSC) — это газообразные вещества, которые отвечают за неприятный запах в полости рта)



## ПАТОГЕНЕЗ [9]

- Образование VSC анаэробными микроорганизмами (*P. gingivalis*, *T. denticola* и др.)
- Основные соединения:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_3\text{SH}$ ,  $(\text{CH}_3)_2\text{S}$
- Влияние факторов: ксеростомия, плохая гигиена, диета



# ТРАДИЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ

- Органолептическая оценка (субъективный метод)
- Химические методы (индикаторные трубки, титриметрия)



Их минус -  
ограниченная  
точность и  
воспроизводимость



# ГАЗОВАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ

- Золотой стандарт диагностики
- Аппараты OralChroma™ — определение отдельных VSC

Высокая точность, но высокая стоимость и сложность



# HALIMETER®

- Портативный прибор для определения суммарного VSC
- Удобен для клиники и динамического контроля

Недостатки: чувствителен к помехам, не разделяет соединения



# БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕТОДЫ [12]

- Ферментные тесты (BANA, протеазы)
- Микробиологические исследования
- ПЦР и секвенирование микробиома



# БИОСЕНСОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Электронные «носы» на основе массивов сенсоров
- Биосенсоры с ферментами, антителами
- Оптические биосенсоры (флуоресцентные маркеры)
- ДНК - биосенсор



# ПРЕИМУЩЕСТВА БИОСЕНСОРОВ

- Высокая чувствительность и специфичность
- Экспресс результат и работа в реальном времени
- Возможность интеграции в стоматологическую практику



# МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- • 52 пациента (28 мужчин, 24 женщины), возраст 18–50 лет.
- • Критерии включения:  $\geq 20$  зубов, отсутствие декомпенсированных заболеваний.
- • Критерии исключения: антибиотики/антисептики  $< 4$  недель, острые инфекции, беременность.
- • Методы: анамнез, анкетирование, органолептика, биосенсор.
- • Проанализировано 9 источников литературы.
- • Проведено анкетирование более 50 пациентов.



# АНКЕТИРОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ

- Примеры вопросов анкеты:
- 1. Замечаете ли вы у себя неприятный запах изо рта? (да/нет/иногда)
- 2. В какое время суток он выражен сильнее? (утро/день/вечер/постоянно)
- 3. Влияет ли галитоз на межличностные отношения?
- 4. Избегаете ли вы общения из-за запаха? (часто/редко/никогда)
- 5. Как часто вы чистите зубы и используете ополаскиватели/ирригатор?
- 6. Курите ли вы и как часто употребляете алкоголь?
- 7. Насколько важным для вас является устранение галитоза (1–10)?



# ПЕРСПЕКТИВЫ

- Создание персональных устройств мониторинга
- Интеграция в стоматологические установки
- Расширение применения в телемедицине



## ВЫВОДЫ

1. Галитоз распространённое состояние с выраженным социальным влиянием.
2. Традиционные методы субъективны и ограничены.
3. Современные технологии (GC, Halimeter®), биосенсоры) дают объективные данные.
4. Биосенсоры перспективны для клинической стоматологии.
5. На текущем этапе: проанализировано 12 источников, обследовано >50 пациентов, проведено анкетирование.



# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Профилактическая стоматология : Учебник / Э.М. Кузьмина, О.О. Янушевич.— М.: Практическая медицина, 2016 — 544 с.
2. Макеева, И. М. Болезни зубов и полости рта : учебник / Макеева И. М. , Сохов С. Т. , Алимова М. Я. и др. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 248 с.
3. Кариес : учеб. пособие / Е. Д. Костригина, М. В. Лебедев. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2023. – 114 с.
4. Терапевтическая стоматология: Учебник для студентов медицинских вузов / Под ред. Е. В. Боровского. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2011. — 840 с.: ил.
5. Профилактика и коммунальная стоматология : метод. рекомендации / сост.: М. Н. Суворова, Г. В. Емелина, П. В. Иванов, Л. А. Зюлькина, Н. К. Кузнецова, Г. А. Капралова - Пенза : Изд-во ПГУ, 2014.- 108 с.
6. Tonetti M.S., Jepsen S., Jin L., Otomo-Corgel J. Impact of the global burden of periodontal diseases on health, nutrition and wellbeing of mankind:A call for global action. — J Clin Periodontol. — 2017; 44 (5): 456—462. PMID: 28419559
7. Микроэкология пародонта. Взаимосвязь локальных и системных эффектов: монографии /И.П. Балмасова, В.Н. Царёв, О.О. Янушевич, И.В. Маев, М.А. Мкртумян, С.Д. Арутюнов. — М.:Практическая медицина, 2021. — 264 с.
8. M. F. Silva, F. R. M. Leite, L. B. Ferreira, N. M. Pola, F. A. Scannapieco, F. F. Demarco, G. G. Nascimento. Estimated prevalence of halitosis: a systematic review and metaregression analysis. Clinical Oral Investigations. 2018 – 48 с.
9. В. Ю. ХИТРОВ, А. И. ЗАБОЛОТНЫЙ, ПРАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА '1 (33) март 2009 г., с. 12
10. Грибковые заболевания слизистой оболочки рта: клиника, диагностика, лечение - учебное пособие для врачей / Е.Н. Силантьева, А.И. Заболотный,-Казань - 2022, 48 с.
11. Галитоз / Т.В.Попруженко, Н.В.Шаковец. — М.:МЕДпресс-информ, 2006. — 48 с.: ил.
12. Современные методы диагностики, устранения и профилактики галитоза: учебное пособие / Р.В. Ушаков, Н.Б. Елисеева, Н.П. Полевая, Н.М. Белова, В.В. Коркин. ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования». М.: ГБОУ ДПО РМАПО, 2016. 81 с.

