

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Сибгатуллина Гульназ Маратовна**

студентка

**Ушакова Анастасия Владимировна**

студентка

**Поспелова Юлия Кузьминична**

канд. биол. наук, доцент

филиал ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный  
нефтегазовый университет» в г. Тобольске  
г. Тобольск, Тюменская область

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЗУБНОЙ ПАСТЕ

***Аннотация:** в данной работе авторами проводился анализ зубных паст 9 марок на наличие тяжелых металлов и их концентрации по методике «Определение массовой доли суммы тяжелых металлов электрофотометрическим методом», указанной в ГОСТ 7983-99.*

***Ключевые слова:** тяжелые металлы, зубные пасты, безопасность жизнедеятельности.*

Зубная паста – это то с чего начинается и заканчивается каждый день любого человека начиная с самого детства. Для красоты нашей улыбки и здоровья зубов мы стараемся выбрать самую эффективную пасту. Зачастую отталкиваясь от мнения, навязанного нам рекламой.

Всем известно, что зубная паста – это очень опасное средство гигиены. Почти все зубные пасты содержат вредные химические соединения такие как триклозан, сорбитол, лаурилсульфат натрия, фтор и т. д. Помимо этих веществ, часто встречающихся в составе паст, в них могут содержаться тяжелые металлы, которые также в определенных концентрациях оказывают пагубное воздействие на организм человека.

*Целью* нашей работы является определение массовой доли суммы тяжелых металлов в нескольких образцах зубных паст.

Согласно определению Международного стандарта зубная паста – это любое вещество или комбинация веществ, специально приготовленных для чистки доступных поверхностей зубов.

Зубные пасты представляют собой суспензию частиц порошка в сплошной жидкой фазе. Дисперсной фазой в них являются абразивные вещества, структурообразователи и другие наполнители, нерастворимые в дисперсной среде – геле, содержащем поверхностно-активные вещества, биологически активные добавки, ароматизаторы, консерванты и другие компоненты. Дисперсная фаза предназначена для механической и химической обработки поверхности зубов: дисперсная среда обеспечивает транспорт активных добавок в твердые ткани зубов и слизистую оболочку полости рта.

Все зубные пасты можно разделить на два типа:

- гигиенические зубные пасты;
- лечебно-профилактические зубные пасты.

Качество зубной пасты определяется целым рядом критериев.

Международный стандарт: ISO1169095 «Стоматология. Зубные пасты. Требования, методы испытаний и маркировка» рекомендует учитывать следующие параметры:

- Зубная паста должна быть совместима с тканями полости рта.
- Зубная паста не должна содержать легко поддающиеся ферментации углеводы.

Водородный показатель ( $\text{pH}$ ) = 5,5–10,5. При  $\text{pH}$  меньше 5,5 зубная паста должна быть протестирована на деминерализацию. Массовая доля суммы тяжелых металлов не более 20 мг/кг (0,002%). Массовая доля фторида (в расчете на молярную массу фтора), % = 0,05–0,15%. Масса фторида (в расчете на молярную массу фтора в единице упаковки) мг не более 300. Абразивность. Органолептические показатели (внешний вид, цвет, запах, вкус).

Содержание тяжелых металлов в зубной пасте регулируется ГОСТом. Предельно допустимая концентрация массовой доли суммы тяжелых металлов равна 0,002% или 20 мг/кг. Однако тяжелые металлы – это кумулятивные яды, которые накапливаются в организме и могут стать причиной различных заболеваний.

К сожалению, определить концентрации каждого металла в отдельности очень сложно, поэтому мы определяли массовые доли сумм тяжелых металлов, руководствуясь методикой, указанной в ГОСТ 7983-99 «Определение массовой доли суммы тяжелых металлов с N,N-диэтилдитиокарбаматом натрия электрофотометрическим методом».

Метод основан на электрофотометрическом измерении оптической плотности окрашенного раствора карбамата меди, полученного после обменной реакции диэтилдитиокарбаматов тяжелых металлов с раствором сернокислой меди.

Анализ проводится в несколько этапов:

1. Приготовление растворов меди.
2. Построение градуировочного графика.
3. Подготовка пробы к испытанию.
4. Проведение испытания.
5. Обработка результатов.

Массовую долю суммы тяжелых металлов %, или млн (мг/кг), вычисляют по формулам:

$$X1 = (m1 * 100) / (m * 1000) \quad (1)$$

$$X2 = (m1 * 106) / m * 1000 \quad (2),$$

где  $m1$  – масса меди, найденная по градуировочному графику, мг;

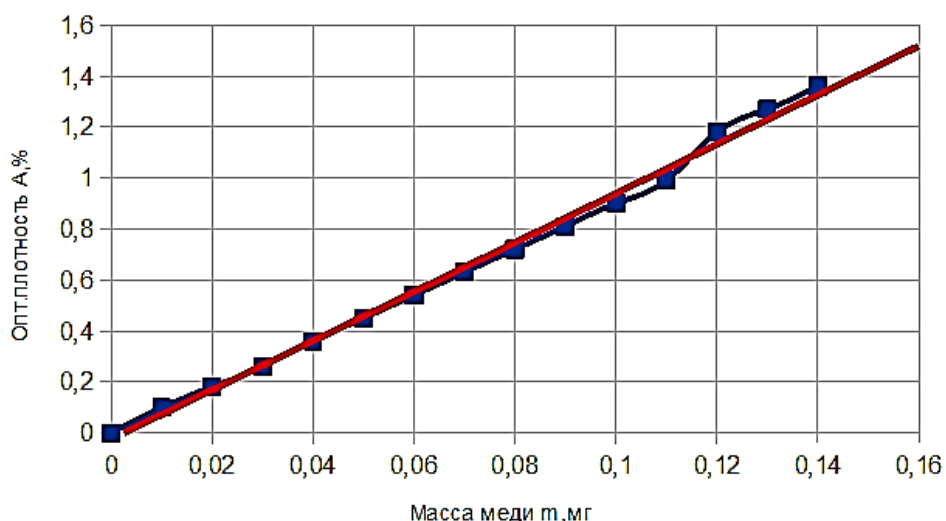
$m * 1000$  – масса навески зубной пасты, мг.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, расхождение между которыми не должно превышать 0,0003%, расхождение между результатами измерений в двух лабораториях не должно превышать 0,0007%, абсолютная погрешность измерения  $\pm 0,0004\%$  при вероятности  $P=0,95$ .

Для анализа было взято 9 образцов зубной пасты. (1 – Лесной бальзам, 2 – Colgate, 3 – Aquafresh, 4 – Lacalut basic, 5 – Новый жемчуг, 6 – Blend-a-med, 7 – Splat и детские пасты 8 – Colgate детский, 9 – Каспер).

### Результаты исследования

#### 1. Градуировочный график



#### 2. Полученные значения концентраций

№ зубной пасты	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Опт. плотность $A$ , %	0,1	0,165	0,261	0,61	0,068	0,83	0,64	0,46	0,63
Масса меди $m$ , мг	0,01	0,018	0,03	0,068	0,0069	0,092	0,07	0,05	0,07
Массовая доля суммы тяжелых металлов $X$ , %	0,0002	0,00036	0,0006	0,00136	0,00014	0,00184	0,0014	0,001	0,0014
Массовая доля суммы тяжелых металлов $X$ , мг/кг	2	3,6	6	13,6	1,38	18,4	14	10	14
Часть от ПДК (0,002%)	0,1	0,18	0,3	0,68	0,069	0,92	0,7	0,5	0,7



### Заключение.

Проанализировав все образцы зубных паст, мы получили, что содержание тяжелых металлов в зубных пастах не превышает ПДК. Минимальная концентрация зафиксирована в зубной пасте №5 (Новый жемчуг), максимальная, близкая к значению ПДК, в пасте №6 (Blend-a-med). К сожалению, наличие тяжелых металлов обнаружено во всех образцах.

### Список литературы

1. Пасты зубные. Общие технические условия. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 7983-99. – Введ. 01.01.2001. – Москва: Издательство стандартов, 2000. – 31 с.