

Сравнительная оценка химического состава артефактов (зубов VIII-XXI вв.) с территории Павлодарской области

Болатбекқызы А., Қайдаров А.М.

11/12 классы, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Павлодар

Научный руководитель: Кощегулова Б.Б., учитель биологии Научный консультант: Асылбекова Г.Е., к.б.н.

Филиал Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления города Павлодар, Павлодарского педагогического университета

Цель проекта дать оценку влияния геоэкологических условий на химический состав зубов людей, проживавших на территории Павлодарского региона в период VIII века до наших дней.

Задачи:

- 1. Провести отбор биоматериалов с артефактов Павлодарской области;
- 2. Провести камеральную обработку полученных материалов и сделать спектральный анализ;
- 3. Дать сравнительную биохимическую характеристику составу зубов в хронологической последовательности;
- 4. Обосновать зависимость изменение химического состава зубов от экологического состояния региона в рассматриваемые периоды.

Новизна:

Использование археологического артефакта в качестве биоиндикатора урбоэкосистемы Павлодарского Прииртышья в разные временные рамки.

Практическая значимость:

Полученные результаты спектрального анализа геохимии зубов людей, способствуют выявления специфики накопления в них химических элементов и самым образа позволяют построить хронологию трансформации степях нашего региона. Также населения в жизни сравнительный анализ геохимии зубов древних и современных строить предположения о позволит взаимосвязи экологии человека и развитие индустрии.

Материалы исследования

- ❖ В качестве объекта исследования были использованы биоматериалы (зубы) древних и современных людей (нижние маляры, в количестве 22 образцов). Артефакты были предоставлены Археологическим центром им. академика Алькея Маргулана.
- ❖ Для химического анализа был использован Рентгенфлюоресцентный анализатор БРА-18 на базе научного центра биоценологии и экологических исследований Павлодарского педагогического университета.
- ❖ Зубы (современного периода) были взяты в стоматологической клинике «Дента Плюс» (г. Экибастуз).

Зубы VIII-VII века до н. э

- ❖ В 2012 году Иртышская археологическая экспедиция ПГПУ исследовала ряд захоронений на могильнике Кызылтан.
- ❖ Результатом исследования стало выявление изменений в хозяйственной жизни населения, что было связано с освоением железа и переходом на кочевой способ производства.



Рисунок — **1** Археологическая экспедиция на могильнике Кызылтан.

Этапы исследования

1 - Процесс подготовки биосубстрата к анализу:

- № Механическим способом были получены (маляры)зубы из нижней челюсти (Рисунок – 3)
- ❖ Затем материалы были помещены в полиэтиленовые пакеты, на которых была проставлена датировка сбора, соответствующий номер и места обнаружения данного захоронения.

(Рисунок -4)



Рисунок – 2 Череп человека жившего в период VIII-VII



Рисунок – 3 Пример документа зуба

2 - Камеральная обработка

- № Используя строго керамическую посуду, измельчили зубы до порошкообразного состояния. (Рисунок 5, 6)
- № Порошкообразная проба засыпалась в специальную кювету, дно которой накрывалось лавсановой пленкой.(Рисунок 7)



Рисунок – 4



Рисунок – 5

3 - Спектральный анализ



Рисунок-6 Кюветы с лавсановой пленкой



Рисунок-7
Рентген-флюоресцентный анализатор бра-18
«Буревестник»

Результаты исследования (образцы VIII – VII вв. д.н.э.)

- ❖ Все представленные образцы не превышают норму содержания элементов
- Рацион жителей раннежелезного века представлен молочными продуктами.
- ❖ Племена также активно занимались скотоводством, питались в основном мясом.
- ❖ Среди образцов тяжелых элементов обнаружено не было.

Эл-т /№ образца	VIII — VII век д.э.н.	Норма содержани я Эл-в (%)	
P	0,3283	0,33 0,3 10,7 0,72	
K	0,25		
Ca	9,8		
Si	0,76		

Таблица-1 Количественный состав зубов (Ранний железный век)

Зубы X-XII века

- ❖ Археологическим центром нам также были предоставлены черепа шести людей, живших в период X-XII веков.
- ❖ Образцы для исследований были взяты из захоронений у с. Сычевка, Григорьевка и крупного могильника Байдала.



Рисунок – 8 захоронения у с. Сычевка

Результаты исследования (образцы VIII – VII вв. н.э.)

- Все представленные элементы находятся в предельно допустимых концентрациях, кроме цинка.
 (см. Рис. 10).
- ❖ Концентрация цинка больше в 1,3 раза, это связано с активным рыболовством в данный период, о чем свидетельствуют, найденные в ходе раскопок археологические артефакты

Эл-т /№ образца	VIII – VII век д.э.н.	Норма содержани я Эл-в (%)	
P	0,4	0,33	
K	0,3	0,3	
Ca	13,7	10,7	
Zn	0,003	0,0023	

Таблица-2 Элементный состав зубов (X-XII век)

Зубы XXI века

- ❖ По внешнему состоянию всех образцов, у современных людей зубы на 86% поражены кариесом с темно-желтым налетом
- ❖ Предполагаем, что это связано с употребление в пищу углеводов, а также недостаточное или превышающее содержание минералов (кальция, фтора) в еде и влияние неблагоприятных экологических условий



Рисунок – **9** Процесс подготовки образцов 21 века к спектральному анализу

Результаты исследования (образцы XXI в.)

- Фосфор и калий находятся в стандартных концентрациях, а содержание кальция уменшилось в 3,5 раза.
- ❖ Концентрация натрия увеличилось почти в двое.
- ❖ Появились тяжелые элементы как Sc,Ti, Sr, Ni.

Эл-т /№ образца	XXI век	Норма содержания Эл-в (%)	
P	0,25	0,33	
K	0,3	0,3	
Ca	3,0	10,7	
Ni	0,0001	-	
Na	0,1	0,045	
Sr	0,006	0,002	
Ti	0,0024	-	
Sc	0,0001	-	

Таблица-3 Количественный состав зубов (начало XXI века)

Сравнительный анализ накопления химических элементов в зубах (%)							
Эл-т /№	1	2	3	4	5	Норма	
образца	Ранний	(X-XIII	(XIII-XV	(XV-XVIII	(начало	содержания	
_	железный	век)	век)	век)	XXI века)	Эл-в (%)	
	век	ŕ					
P	0,3	0,4	0,33	0,4	0,25	0,33	
K	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Ca	6,02	13,7	11,2	11,8	3,0	10,7	
Sc	н.п.ч	н.п.ч	н.п.ч	н.п.ч	0,0001	-	
Ti	н.п.ч	н.п.ч	н.п.ч	н.п.ч	0,0024	-	
V	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,00026	
Mn	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	
Fe	н.п.ч	н.п.ч	н.п.ч	н.п.ч	н.п.ч	-	
Ni	н.п.ч	н.п.ч	н.п.ч	н.п.ч	0,0001	-	
Cu	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,00034	
Zn	0,001	0,003	0,003	0,003	0,01	0,0023	
Si	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,72	
Na	0,05	0,03	0,04	0,06	0,1	0,045	
Mg	0,23	0,23	0,2	0,24	0,24	0,22	
Sr	0,002	0,002	0,002	0,003	0,006	0,002	
Cvmma	7,5	15.2	13,4	13.5	4.5	12.4	

Выводы:

- 1. Изменения в химическом составе в биосубстратах жителей региона разных исторических периодов напрямую связаны с урабанизационными процессами, ростом промышленности;
- 2. Анализ позволил определить однородность химического состава зубов жителей Прииртышья в древности и средневековье.
- 3. Сравнительный анализ показал:
- резкую динамику наличия токсичных веществ в организме человека, их накопления в зубах в период между серединой XX вв. и по сегодняшний день.
- ❖ содержание кальция в зубах уменшилось в 4 раза.
- ❖ концентрация натрия увеличилось на 2,2 раза.

Спасибо За Внимание!