

ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная  
Академия им. Н.В. Верещагина  
Неделя науки 27 ноября 2015

Доклад

Студенческая научно-теоретическая конференция

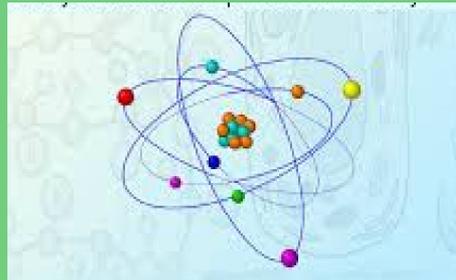
«Химические знания – в жизнь»

**Секция БИОЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И ЛЮДЕЙ**

## **БИОЭЛЕМЕНТЫ: НАНО-, МИКРО-, МИЛЛИ- И МАКРОЭЛЕМЕНТЫ**

**Полянская Ирина Сергеевна**

- *«В каждом булыжнике на мостовой присутствуют все элементы периодической системы»*
- Вальтер и Ида Ноддак, 1935
- *«В живом организме не только присутствуют все элементы, но каждый из них выполняет какую-то функцию»*
- Вернадский В.И., 1937



- В начале XXI века Российская академия наук, обращаясь к международным сообществам с обоснованными рекомендациями по использованию термина **«БИОЭЛЕМЕНТЫ»**, вместо химические элементы, минеральные элементы, микро- и макроэлементы, зольные элементы и т.п., если речь идет о биологических средах, в силу специфики свойств, которыми этот же элемент, находясь в «неживой» природе, не обладает.

- Биоэлементы** – (от греч. bios – жизнь) – это элементы, постоянно входящие в состав организма, необходимые для его жизнедеятельности и проявляющие биологические свойства [1,2].

## В состав клетки входит около 80 химических элементов

Водород (H)	Углерод (C)	Кислород (O)	Азот (N)	Сера (S)	Фосфор (P)	Натрий (Na)	Кальций (Ca)
Хлор (Cl)	Кальций (Ca)	Магний (Mg)	Железо (Fe)	Цинк (Zn)	Медь (Cu)	Йод (I)	Фтор (F)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	H						He	He		
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne		
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar		
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd
6	Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt
7	Fr	Ra	Ac**	(Rn)	(Na)	E-W	E-Sr			

- Что же касается классификаций биоэлементов, то к настоящему времени их предложено несколько, но ни одна из них не является общепризнанной.



- Еще академик Вернадский В.И. в начале XX предложил классификацию на микро- и макроэлементы, позже классификация была дополнена ультрамикроэлементами.

- Наиболее обоснованным из критериев, которые используются для подобных классификаций, является содержание биоэлемента (в организме, или суточная потребность в нём).
- Этот критерий объективен (количество биоэлемента может быть измерено) и полезен, так как дает представление о содержании (или необходимом содержании) в биообъекте.

- Другая классификация – по биологической роли

**По биологической роли  
элементы делят на:**

- органогены, или биоэлементы, — Н, О, N, С, Р, S;
- жизненно необходимые (биотические) элементы — Са, К, Na, Cl, S, Mg, Fe, Cu, Со, Zn, Mn, Mo, I, Se;
- вероятно необходимые элементы — F, Si, Ti, V, Cr, Ni, As, Br, Sr, Cd;
- элементы с малоизученной ролью — U, Al, As, Sn, Pb, Bi и другие.

- Во многих случаях содержание биоэлемента-микроэлемента не соответствует порядку  $10^{-6}$ .

## Приставки СИ

Кратные приставки	дека- ( $10^1$ );	гекто- ( $10^2$ );	кило- ( $10^3$ );
	мега- ( $10^6$ );	гига- ( $10^9$ );	тера- ( $10^{12}$ );
	пета- ( $10^{15}$ );	экса- ( $10^{18}$ );	зетта- ( $10^{21}$ );
	йотта- ( $10^{24}$ )		
Дольные приставки	деци- ( $10^{-1}$ );	санти- ( $10^{-2}$ );	
	милли- ( $10^{-3}$ );	микро- ( $10^{-6}$ );	
	нано- ( $10^{-9}$ );	пико- ( $10^{-12}$ );	
	фемто- ( $10^{-15}$ );	атто- ( $10^{-18}$ );	
	зепто- ( $10^{-21}$ );	йокто- ( $10^{-24}$ )	

- Мы предлагаем классификацию биоэлементов с использованием истинного значения латинских приставок: мили –  $10^{-3}$ , микро –  $10^{-6}$ , нано –  $10^{-9}$  [3-6].

# Классификации элементов по содержанию в **100** г. биообъекта

Принятая в настоящее время

Микроэлементы  
10 мкг – 100 мкг

Макроэлементы  
100 мкг и более



Рекомендуемая, с учетом действительных обозначений латинских приставок (Полянская, 2005)

Наноэлементы  
1–999 нг

Микроэлементы  
1–999 мкг

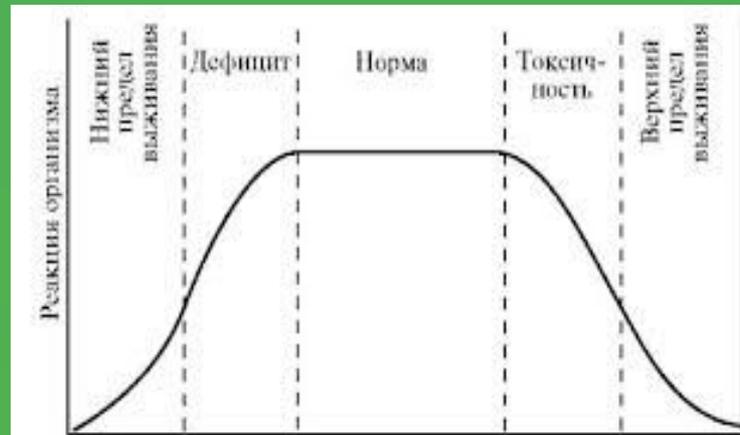
Миллиэлементы  
1–999 мг

Макроэлементы  
1 и более г

# ВЫВОД

Принятие международными сообществами единой классификации биоэлементов с учетом действительного значения латинских приставок, по нашему мнению, позволило бы не только называть вещи своими именами в биоэлементологии, но и способствовало бы систематизации величин гигиенической рекомендации содержания элементов в воде, пище, пищевых добавках.

**Всё есть яд и всё есть лекарство**  
Парацельс



## ■ Литература

1. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементология - новый термин или новое научное направление? – Вестник ОГУ. - №2. – 2005 г. с. 4-8.
2. Жолкнин А.В. Общая химия. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.- 400 с.
3. Полянская И.С. Нано-, микро-, милли, и макроэлементы в функциональных продуктах. Технологии и продукты здорового питания. Матер. Междунар. Конференции М.: МГУПП, 2005 г. – С.175-182.
4. Полянская И.С. Нутрициологическая химия s-элементов. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. – 139 с.
5. Полянская И.С., Тераевич А.С., Топал О.И., Новокшанова А.Л., Забегалова Г.Н. Нутрициологические, микробиологические, генетические и биохимические основы разработки и производства продуктов с пробиотиками. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 200 с.
6. Тераевич А.С., Симанова И.Н., Бадеева О.В., Полянская И.С. *Биоэлементы для молочных коров. - Научные труды SWorld. 2015. Т. 17. № 2. С. 15-21.*

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**