

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ ОЛОВА В БИОСФЕРЕ И ЕГО БИОГЕННОСТЬ

В.Г.Мельниченко

В работе вопрос о связи между содержанием химического элемента в природной среде, выраженным через относительное число структурных единиц элемента в этой среде, и биогенностью рассмотрен применительно к олову. По результатам рассмотрения сделан вывод о необходимости исключения олова из числа биогенных элементов.

Ключевые слова: химический элемент; биогенность; структурные единицы.

Химические элементы, постоянно входящие в состав организмов и необходимые им для жизнедеятельности, относят к биогенным элементам

Для решения вопроса о корректном разделении всех химических элементов на биогенные и абиогенные автором была предложена методика оценки биогенности по содержанию химического элемента в природной среде, выраженному через относительное число структурных единиц элемента в этой среде [1, 2].

В качестве опорной была взята неселективная информация о двадцати восьми химических элементах, относимых в специальной литературе к биогенным (табл.) [9]. Распространенность химических элементов принята в соответствии с [10].

Таблица

Базовые биогенные химические элементы

| № п.п. | Литературные источники | | | | | |
|-----------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------|
| | Г. Браун, Г.Ю. Лемей [3] | А. Глэ- стон и др. [4] | Ю.Н. Ку- кушкин [5] | Ж.И. Аб- рамова и др. [6] | Дж. Эмс- ли [7] | А. Ленин- джер [8] |
| 1 | H ₂ | H ₂ | H ₂ | H ₂ | H ₂ | H ₂ |
| 2 | C | C | C | C | C | C |
| 3 | N ₂ | N ₂ | N ₂ | N ₂ | N ₂ | N ₂ |
| 4 | O ₂ | O ₂ | O ₂ | O ₂ | O ₂ | O ₂ |
| 5 | Na | Na | Na | Na | Na | Na |
| 6 | K | K | K | K | K | K |
| 7 | Mg | Mg | Mg | Mg | Mg | Mg |
| 8 | Ca | Ca | Ca | Ca | Ca | Ca |
| 9 | P | P | P | P | P | P |
| 10 | S | S | S | S | S | S |
| 11 | Cl ₂ | Cl ₂ | Cl ₂ | Cl ₂ | Cl ₂ | Cl ₂ |
| 12 | F ₂ | | | F ₂ | F ₂ | F ₂ |
| 13 | Si | | | | Si | Si |
| 14 | V | | V | | V | V |
| 15 | Cr | | Cr | Cr | Cr | Cr |
| 16 | Mn | Mn | Mn | Mn | Mn | Mn |
| 17 | Fe | Fe | Fe | Fe | Fe | Fe |
| 18 | Co | | Co | Co | Co | Co |
| 19 | Cu | Cu | Cu | Cu | Cu | Cu |
| 20 | Zn | Zn | Zn | Zn | Zn | Zn |
| 21 | Se | | | Se | Se | Se |
| 22 | Mo | Mo | Mo | Mo | Mo | Mo |
| 23 | Sn | | | | Sn | Sn |
| 24 | J ₂ | | | J ₂ | J ₂ | J ₂ |
| 25 | | B | B | | B | B |
| 26 | | | Ni | | Ni | Ni |
| 27 | | Sr | | | | |
| 28 | | | | | As | As |

Работа проводилась для трёх сценариев возникновения жизни на Земле:
– возникновение жизни в космической среде (на основе относительно-го общемирового содержания химических элементов). Распространённость химических элементов выражена через число атомов элемента на 10000 атомов. Элементы построены в порядке уменьшения числа молей в веществе;

– возникновение жизни в морской воде (на основе относительного содержания химических элементов в морской воде) Распространённость химических элементов выражена через число миллимолей элемента на килограмм вещества. Элементы построены в порядке уменьшения числа молей в веществе;

– два рассмотренных выше этапа возникновения жизни, следующих друг за другом.

Оценка на основе относительного общемирового содержания химических элементов показала, что гипотеза не подтверждается для 3 элементов, относимых к биогенным: молибдена, олова и йода.

Оценка, выполненная для относительного содержания химических элементов в морской воде, показала, что гипотеза не подтверждается для 6 элементов относимых к биогенным: ванадия, хрома, кобальта, никеля, молибдена и олова. Олово и молибден – два элемента не подтверждающих гипотезу выявлены для варианта возникновения жизни в космической среде с развитием её в морской воде.

Из шести химических элементов отнесенных к биогенным, но не являющихся самыми распространенными олово является наименее распространенным: 60-ая позиция в ряду уменьшения содержания в морской воде и 45-ая позиция в ряду уменьшения содержания в общемировом пространстве. Кроме того в некоторых литературных источниках олово относят к «возможно» биогенным элементам [12] или с формулировкой «элемент может быть важен для некоторых форм жизни включая человека» [7]. Сочетание этих факторов позволяет в рамках настоящего исследования исключить элементарное олово из списка базовых биогенных химических элементов, указанных в таблице.

Такое изменение позволит повысить достоверность гипотезы о том, что распространённость того или иного элемента в природе «не будучи решающим фактором» [5], является одним из необходимых факторов, названных в работе существенным.

Оценка биогенности олова по критерию относительной распространённости элемента в биосфере позволяет сделать вывод о необходимости исключения олова из числа биогенных элементов.

Библиографический список

1. Мельниченко, В.Г. Методика оценки зависимости элементного состава живых организмов от распространённости химического элемента в окружающей среде / В.Г. Мельниченко // Труды XXII Российской школы по проблемам науки и технологии. – М.: РАН, 2002.
2. Мельниченко, В.Г. Биогенные химические элементы в минеральных образованиях Мирового океана / В.Г. Мельниченко // Тезисы докладов. «III Научные чтения памяти В.О. Полякова». – Миасс: Институт минералогии УрО РАН, 2002.
3. Браун, Г. Химия в центре наук / Г. Браун, Г.Ю. Лемей. – М.: «Мир», 1983.
4. Глэстон, А. Жизнь зелёного растения / А. Глэстон, П. Девис, Р. Сэттер. – М.: «Мир», 1983.
5. Кукушкин, Ю.Н. Химические элементы в организме человека / Ю.Н. Кукушкин // Соросовский Образовательный Журнал. – 1998. – № 5. – С. 54–58.
6. Абрамова, Ж.И. Человек и противокислительные вещества / Ж.И. Абрамова, Г.И. Оксигендлер. – Л.: «Наука», 1985.
7. Эмсли, Дж. Элементы / Дж. Эмсли. – М.: «Мир», 1993.
8. Ленинджер, А. Биохимия / А. Ленинджер. – М.: «Мир», 1985.
9. Мельниченко В.Г. Биогенные химические элементы биосферы / В.Г. Мельниченко // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Наука и освіта 2005». – Днепропетровск: Наука и освіта, 2005.
10. Кэй, Дж. Таблицы физических и химических постоянных / Дж. Кэй, Т. Лэби. – М.: «ГИФМЛ», 1962.
11. Скальный, А.В. Биоэлементология как синтезирующее направление в естествознании (Приглашение к дискуссии) / А.В. Скальный // Вестник ОГУ. – 2004. – № 4.

[К содержанию](#)