

## **Бишофит как комплексное средство в лечении и профилактике болезней полости рта**

**Фархутдинов Исхак Мансурович**

кандидат геолого-минералогических наук, заместитель директора по науке Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского Российской академии наук

**Злобина Анастасия Николаевна**

кандидат геолого-минералогических наук, старший преподаватель кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии Башкирского государственного университета

### **Введение**

Бишофит – минерал группы галогенидов, имеет белый или прозрачный цвет, горько-солёный вкус. Химическая формула минерала –  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$  (водный хлорид магния или хлормagneиевая соль), в составе часто присутствуют более 70 других химических элементов: Br, I, K, Ca, Na, Fe, S и др.

За счёт своего уникального состава обладает противовоспалительными, ранозаживляющими и антибактериальными свойствами [Смирнова, 1995; Щава, 2001]. В стоматологической практике бишофит используют для лечения стоматитов, пародонтоза и гингивитов [Спасов, 2003]. С учётом доказанного лечебного эффекта заболеваний полости рта бишофит включён в состав всех жидкостей Waterdent.

### **Образование в природе минеральных залежей бишофита**

Бишофит впервые обнаружили в 19 веке в штасфуртских соленосных отложениях Германии, однако долгое время он считался редким минералом. Лишь в середине 20 века открытие соляных месторождений в Волгоградской области (Россия), Полтаве (Украина) и других странах привело к промышленной добыче и активному использованию бишофита, в том числе в медицине и стоматологии.

Минералы бишофита, используемые в жидкостях Waterdent, добываются в Поволжье, где находятся крупнейшие в России запасы этого природного ископаемого. Поволжский бишофитоносный район является частью большого Пермского эвапоритового бассейна, имеет ширину 10-50 км и протяженность более 400 км – от северной части Калмыкии, вдоль русла Волги, до Озинского соляного купола в Саратовской области. Здесь впервые были обнаружены залежи бишофита на территории России в 1930х-1940х гг. Разрабатываемый пласт бишофита имеет мощность 15-28 м и залегает на глубине 1596-1748 м.

Поволжский бишофитовые залежи является осадками древнего Палеоуральского моря, существовавшего на нашей планете в пермский период (в кунгурское время – 283-273 млн лет назад). Образование бишофита

происходило по аналогии с современным образованием осадков солей в Мёртвом море:

- морской бассейн расположен в жарком аридном (сухом) климате, где происходит интенсивное испарение воды;
- сообщение солёного моря с мировым океаном затруднено или периодически прерывается;
- интенсивное эвапоритообразование, то есть образование таких минералов, как кальцит, доломит, гипс, галит, сильвинит, карналлит, бишофит.

В процессе эвапоритообразования – испарения и постепенного осаждения минералов из морских рассолов – бишофит образуется в последнюю очередь. Всего можно выделить четыре стадии:

- 1) карбонатная стадия – хемогенным путем образуются минералы кальцита и доломита;
- 2) сульфатная стадия, при которой главный минерал осаждения – гипс;
- 3) хлоридная стадия – массовое осаждение каменной соли или галита;
- 4) калийно-магнезиальная стадия, когда осаждаются калийно-магнезиальные минералы, в том числе **бишофит**.

### Особенности и химический состав бишофита

Бишофит, используемый в жидкостях Waterdent имеет богатый химический состав. В твердом состоянии содержит в %:  $MgCl_2$  – 43.52-45.57, KCl – 0.23-1.43, NaCl – 0.63-2.03,  $CaSO_4$  – 0.9-1.69, Br – 0.45-0.48,  $H_2O$  – 49.71-51.58. По элементарному составу содержит более 70 химических элементов [Мязина и др., 2017]. Минерализация бишофитового рассола и катионный и анионный состав представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** Геохимическая характеристика хлоридных рассолов выщелачивания по Мязиной и др., 2017

Наименование скважины, возраст, интервал добычи	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	Br, мг/дм <sup>3</sup>	Катионы и анионы, мг/дм <sup>3</sup> /мг·экв					
			$HCO_3^-$	$SO_4^{2-}$	$Cl^-$	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	$Na^++K^+$
Скв. 7, Наримановская Р1kg, 1623-1640 м, Волгоградская обл.	457645,2	5061,6	1830 3,0	3201,5 66,7	333226,1 9386,6	отс.	115520 9500	453,1 19,7
Скв. 9, Наримановская Р1kg, 1733-1748 м, Волгоградская обл.	337160,4	1598,4	207,4 3,4	2582,6 53,8	222939,6 6280,0	1202,4 60,0	40614,4 3340,0	68015,6 2957,2
Скв. 6040, Городищенская, Р1kg, 1596-1630 м, Волгоградская обл.	423458,7	4448,9	341,6 5,6	1539,8 32,1	309713,7 8724,3	отс.	107008 8800	406,64 17,7

\*1000 мг/дм<sup>3</sup> = 1 г/л

Сравнение характеристик бишофитового рассола и солей Мёртвого моря показало, что бишофит отличается более высокими показателями: минерализация бишофитовых рассолов выше (337-458 г/л), чем у солей Мёртвого моря (342 г/л). Содержание магния в бишофите превышает его концентрацию в солях Мёртвого моря в 2 раза (95 и 43 г/л, соответственно) [Мязина и др., 2017; Лопатина, 2016].

Доказана более высокая фармакологическая активность бишофита по отношению к Поморийской рапе и рассолу Мёртвого моря [Спасов, 2003].

### **Общий лечебный эффект бишофита**

Впервые пользу бишофита обнаружили буровики, открывшие залежи минерала при бурении разведочных скважин на нефть и газ в Поволжье. Они ощутили на себе снижение болевых и воспалительных эффектов в суставах после частого контакта с бишофитовыми рассолами.

В дальнейшем лечебный эффект бишофита исследовали группы учёных из Волгоградского государственного медицинского университета, Оренбургского государственного университета, Ставропольского государственного медицинского университета, Пятигорской государственной фармацевтической академии и др.

В ходе исследований было обнаружено свойство бишофита подавлять рост и размножение патогенных и условно патогенных микроорганизмов, заключающееся в том, что при прямом воздействии бишофита на микроорганизмы и через активацию иммунного ответа макроорганизма (увеличение фагоцитарной активности моноцитов, макрофагов и нейтрофилов) происходит повреждение клеточных мембран микроорганизмов, приводящее к их гибели [Спасов, 2003].

Доказано, что бишофитовые растворы эффективны в качестве противовоспалительных, ранозаживляющих и антибактериальных средств для лечения гнойных ран, офтальмологических заболеваний, артритов, артрозов и др. [Спасов, 2003].

Также было показано, что бишофит проявляет гиполлипидемическую активность, повышает содержание ионов магния в организме при гипомагниемиях различной этиологии, стимулирует перистальтику кишечника. Выявлены иммуномодулирующие и антибактериальные свойства минерала [Смирнова, 1995; Щава, 2001; Спасов, 2003].

В избыточных дозах бишофит может оказывать токсичное действие на почки, печень и ЖКТ [Смирнова, 1995].

В целом, бишофит активно используется в бальнеотерапии, косметологии, создании лекарственных средств, а также гигиенических средств для полости рта.

### **Польза бишофита при болезнях полости рта**

По данным Всемирной организации здравоохранения заболеваниями полости рта страдают более 3,5 миллиарда человек. Кариес постоянных зубов диагностирован у 2,3 миллиарда человек, тяжелым пародонтитом, являющимся основной причиной полной потери зубов, страдают 267 миллионов человек.

Большинство антибактериальных препаратов используемых в стоматологической практике имеют синтетическую основу [George et al., 2012]. Поэтому изучение и разработка средств для полости рта на основе природных компонентов, в том числе бишофита, является актуальным и перспективным направлением.

По данным доклинических и клинических исследований доказана эффективность применения бишофита в стоматологии, в частности, для лечения воспалительных заболеваний полости рта. Использование бишофита в концентрации до 10 % позволяет снизить степень воспаления, повысить уровень микроциркуляции и метаболизма слизистой оболочки и уровень местного иммунитета полости рта, способствует снижению частоты рецидивов заболеваний пародонта [Sasuev et al., 2017].

Применение бишофитового раствора в сочетании с традиционной терапией способствовало активизации регенеративного процесса тканей пародонта и повысило эффективность лечения:

- время исчезновения основных симптомов хронического катарального гингивита сократилось в 2 раза по сравнению с контрольной группой пациентов (без применения бишофитового раствора);

- у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести время исчезновения симптомов сократилось в 1,7 раза;

- через 6 месяцев после терапии препаратом с содержанием бишофита была достигнута ремиссия в 100 % случаев у пациентов с хроническим катаральным гингивитом;

- в 94,12 % случаев у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени тяжести;

- в 91,3 % случаев у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести [Sasuev et al., 2017].

Выявлена реминерализующая способность бишофита, основанная на активности хлорид-натрий-магниевый комплекс, входящего в его состав. Компоненты бишофита способствуют перекристаллизации гидроксиапатита (основной минеральной составляющей эмали зубов) и заполнению межкристаллических пространств в твердых тканях зубов [Marchenko et al., 2021].

Систематическое применение растворов на основе бишофита способствует снижению гиперестезии (повышенной чувствительности зубов) [Marchenko et al., 2021; Dvornyk et al., 2020].

#### **Мнение эксперта. Фархутдинов И.М.:**

Люди с древних времен использовали солёные растворы и рапу в качестве лечебного средства. Отмечали положительные эффекты растворов

магниевого солей: ранозаживляющие, антисептические, противовоспалительные и болеутоляющие. Бишофит или хлормagneйевая соль, имеет уникальный химический состав, благодаря которому активно используется в бальнеотерапии, косметологии, создании лекарственных средств, а также гигиенических средств для полости рта.

У бишофита отмечена низкая токсичность и редкие проявления аллергизирующего эффекта [Смирнова, 1995; Щава, 2001; Спасов, 2003].

В стоматологической практике доказана эффективность бишофита при стоматитах, пародонтозе и гингивитах [Спасов, 2003]. Использование бишофита позволяет снизить степень воспаления, повысить уровень метаболизма слизистой оболочки и местного иммунитета полости рта, способствует снижению частоты рецидивов заболеваний пародонта [Sasuev et al., 2017]. Систематическое применение растворов на основе бишофита способствует снижению повышенной чувствительности зубов [Marchenko et al., 2021; Dvornyk et al., 2020].

В заключении отметим, что по данным Всемирной организации здравоохранения заболеваниями полости рта страдают более 3,5 миллиарда человек. В то же время, траты людей на лечение заболеваний полости рта значительны и занимают третью по величине статью расходов на неинфекционные заболевания после диабета и сердечно-сосудистых заболеваний [Доклад ВОЗ, 2020]. Профилактические меры от заболеваний полости рта могут быть достаточно эффективны. Использование бишофита в правильных концентрациях, таких как в жидкостях для полости рта Waterdent, могут значительно снизить риск развития заболеваний пародонта.

## Список литературы

1. Dvornyk VM, Ilenko NM, Riabushko NO, Popovych IYu, Lytovchenko IYu, Nikolishyn IA, Lemeshko AV. Sposib usunennia hiperesteziyi na etapakh preparuvannia vitalnykh zubiv. Informatsiyni lyst pro novovvedennia v systemi okhorony zdorovya. Kyiv: Ukrmedpatentinform MOZ Ukrainy. 2020, 155: 3s.
2. George P., Dayakar M., Vijayalakshmi D., Shiv P. Emerging concepts in oral chemical plaque control – an overview // In. J. Dent. Clin. 2012, 4(2), P. 49-51.
3. Marchenko A.V., Dvornyk V.N., Nikolishyna E.V., Lytovchenko I.Y., Ilenko N.N., Nikolishyn I.A. New methods of dental hyperesthesia treatment // Світ медицини та біології. 2021. № 2 (76), P. 84-88.
4. Sasuev B.B, Zelenskiy I.V., Zelenskiy V.A., Bazikov I.A. Restorative treatment of parodontal pathology with the use of natural minerals // Archiv Euromedica. 2017, V.7 (2), P.121-122
5. Доклад генерального директора ВОЗ. Гигиена полости рта. EB148/8. 23 декабря 2020 г. [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/EB148/B148\\_8-ru.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB148/B148_8-ru.pdf)
6. Лопатина А. Б. Химический состав Мертвого моря (Израиль) // Научный вестник, 2016, № 1(7), С. 215-221.
7. Мязина Н.Г., Барышева Е.С. Природно-химические ресурсы бишофита Восточно-Европейской платформы и его использование в бальнеологии //

Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2017, Т. 19, № 2 (2), С. 312-315.

8. Смирнова Л.А. Фармакодинамические и фармакокинетические свойства минерала бишофит: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.00.25. Волгоград, 1995, 20 с.
9. Спасов А.А. Местная терапия бишофитом: монография. Волгоград: ФГУП «ИПК «Царицын», 2003, 160 с.
10. Щава С. В. Клинико-экспериментальное обоснование использования минерала бишофит в комплексном лечении некоторых воспалительных заболеваний кожи: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.00.25. Волгоград, 2001. - 22 с.