

**ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ МИКРООРГАНИЗМОВ В ФОРМИРОВАНИИ  
ЭНДОГЕННЫХ РУДООБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ ЗАБАЙКАЛЬЯ.  
ПРОЕКТ № 170**

**Координаторы:** д-р биол. наук Намсараев Б. Б., д-р геол.-мин. наук Татаринов А. В.  
**Исполнители:** ИОЭБ, ГИН, БИП, ИГХ, ИГ ОИГГМ СО РАН

Доказана способность сульфатредуцирующих бактерий микробных матов кардинально изменять химический состав низкотемпературных гидротерм (превращение сульфатных терм в гидрокарбонатные) и, тем самым, менять ход и направленность эволюции гидротермальных рудообразующих систем, процессов образования горных пород и руд.

Впервые показано, что присутствие бактерий в гидротермах приводит к их дифференциации, т. е. к разделению на специфическую коллоидную фазу (биоорганическое вещество + твердые частицы, захваченные матами) и истинный раствор. Установлено, что образование бактериальных органорудно-минеральных агрегатов может происходить как из щелочных, так и из нейтральных и кислых ( $\text{pH} = 5,5\text{—}11,0$ ) слабоминерализованных гидротерм самого различного макро- и микрокомпонентного состава, степени и характера газонасыщенности при температурах  $\leq 55^\circ\text{C}$ . При

этом, несмотря на низкий уровень концентраций многих рудных компонентов (кларковый и нижекларковый), особенно благородных металлов, в гидротермальных системах бактериальная биомасса способна их концентрировать до уровня промышленных содержаний.

Выявлены различия в процессах бактериального концентрирования Au, Ag и элементов платиновой группы (ЭПГ). Значительная часть (не менее 10—15 %) биогенных Au и Ag образуется в самородной форме при доминировании металлоорганических (кластерных) форм в составе бактериальных органорудно-минеральных агрегатов. Биогенные ЭПГ, в отличие от Au и Ag, практически не образуют минеральных форм и, по-видимому, входят в состав металлоорганических соединений упомянутых агрегатов.

На примере аршанских травертинов показана возможность образования больших скоплений углеродистого вещества (аморфного са-

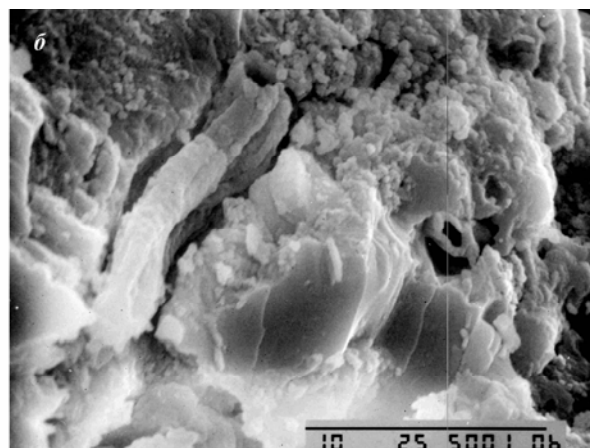
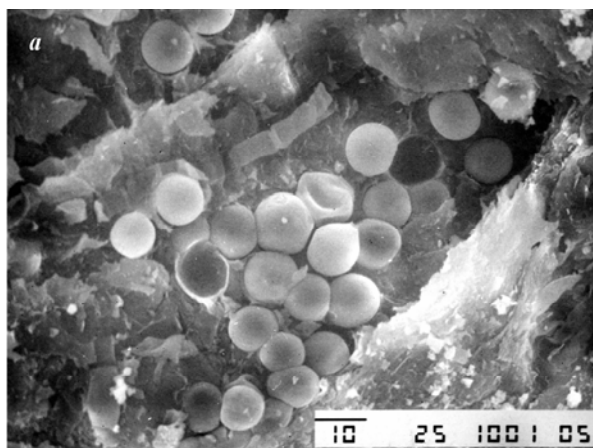


Рис. 1. Фотографии микрофоссилий из высохшего мата (а) и травертина (б) источника Гарга.

Fig. 1. Photographs of microfossils out of withered bacterial mat (a), and travertine (b) from Garg spring.

жистого углерода) в гидротермально-осадочных образованиях континентальных рифтов за счет преобразования живого вещества бактерий.

Установлено, что первичные гидротермального, гидротермально-осадочного происхождения бактериальные органорудно-минеральные агрегаты пленочного типа, по форме и внутреннему строению аналогичные кольцам Лизеганга, обладают высокой устойчивостью, позволяющей сохранить их биоморфные структуры и геохимическую специфику в магматических расплавах и метаморфических системах, характеризующихся высокими параметрами  $P$  и  $T$  (условия амфиболитовой фации).

На примере травертинов источника Гарга современных азотных гидротерм Байкальской рифтовой зоны показано, что их образование в значительной степени связано с процессами бактериальной продукции и деструкции органического вещества, литификации цианобактериальных матов (рис. 1). Наибольшая активность процесса окислительного фотосинтеза обнаруживается в зонах с постоянным доступом воды источника к микробному мату.

Установлено ритмичное распределение значений величины  $\delta^{13}\text{C}$  по разрезу верхней

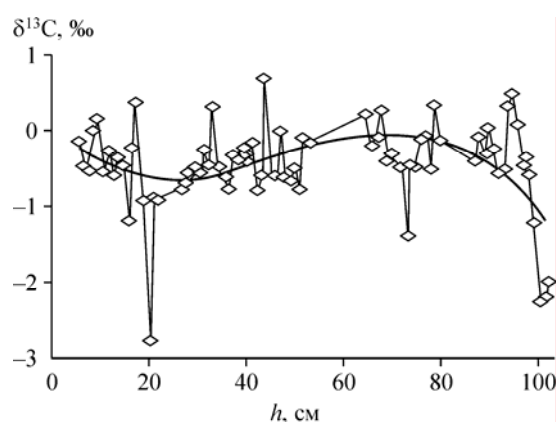


Рис. 2. Распределение значений величины  $\delta^{13}\text{C}$  по разрезу верхней части тела травертинов источника Гарга.  $h$  — интервал.

части тела травертинов источника Гарга (рис. 2), обусловленное характером пространственного распределения бактериальных органоглинисто-карбонатных агрегатов (минимумы отрицательных значений  $\delta^{13}\text{C}$ ).

части тела травертинов источника Гарга (рис. 2), обусловленное характером пространственного распределения бактериальных органоглинисто-карбонатных агрегатов (минимумы отрицательных значений  $\delta^{13}\text{C}$ ).

### Основные публикации

1. Намсараев З. Б., Намсараев Б. Б., Горленко В. М. Фототрофные сообщества щелочных гидротерм // Тр. Ин-та микробиологии им. С. Н. Виноградского РАН. Юбилейный сборник к 70-летию Института. Вып. XII. М.: Наука, 2004. С. 317—336.
2. Зайцева С. В., Козырева Л. П., Намсараев Б. Б. Влияние температуры и pH на рост аэробных алкалотермофильных бактерий гидротерм Бурятии // Микробиология. 2004. Т. 73, № 4. С. 443—448.
3. Компанцева Е. И., Сорокин Д. Ю., Горленко В. М., Намсараев Б. Б. Фототрофное сообщество соленого щелочного озера Хилганта (Юго-Восточное Забайкалье) // Там же. 2005. Т. 74, № 3. С. 410—419.
4. Татаринцев А. В., Ялович Л. И., Намсараев Б. Б. и др. Роль бактериальных матов в петрогенезисе и образовании рудных минералов травертинов азотных гидротерм Байкальской рифтовой зоны // Докл. РАН. 2005. Т. 403А, № 6. С. 939—942.