

Сведения о ходе выполнения проекта
«Биогенные сульфиды металлов: геномика и механизмы образования»,
поддержанного Российским научным фондом
Соглашение № 14-14-00427

Руководитель д-р биол. наук, профессор Карначук Ольга Викторовна

2015 год

Проект посвящен изучению биогенных сульфидов металлов, образуемых сульфидогенными микроорганизмами (СГМ). Для выделения чистых культур СГМ был проведен молекулярный мониторинг накопительных культур, полученных в 2014 году, с использованием денатурирующего градиентного гель-электрофореза ПЦР-амплифицированных фрагментов гена 16S рРНК (ПЦР-ДГГЭ). Получены новые чистые культуры и охарактеризовано их филогенетическое положение. Все выделенные СГМ устойчивы к металлам и низкому рН и принадлежат к роду *Desulfosporosinus* внутри филума *Firmicutes*. Для поиска новых экстремофильных СГМ, которые могут принадлежать к другим филумам, был организован отбор проб в шахтных сайтах республики Алтай. Были отобраны образцы осадков из различных сайтов, связанных с шахтными разработками, характеризующиеся высокими концентрациями металлов, низким рН и высокими значениями температуры. Накопительные культуры из осадков были получены и охарактеризованы методом ПЦР-ДГГЭ.

Другая чистая культура термофильной сульфидогенной бактерии штамма N1, представитель филума *Nitrospira*, была выделена из глубинного водоносного горизонта в пределах Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна. Штамм классифицирован внутри рода *Thermodesulfovibrio* и наиболее близок к *T. aggregans*. Был секвенирован геном штамма N1, в геноме обнаружены немногочисленные транспортеры металлов. Низкая устойчивость к ионам Cu^{2+} , которую мы наблюдали в экспериментах, соответствует геномным данным. С другой стороны, штамм образует кристаллические сульфиды мышьяка, которые могут быть геохимически значимыми в подземных водах. Интересно, что *Thermodesulfovibrio* sp.N1 не образует кристаллических сульфидов железа, которые долгое время считались основным продуктом геохимической активности СГМ. Данные об отсутствии кристаллических сульфидов железа в осадках термофильной культуры СГМ будут находиться в фокусе последующих исследований.

Кристаллические сульфиды металлов, образуемые ранее выделенным *Desulfovibrio* sp. TomC, были изучены с использованием материаловедческих методов (SEM-EDS и XRD). Редкие сульфиды, хаулеит (CdS) и макиновит (FeS), обнаружены в ходе экспериментов со штаммом TomC.

Эукариотические изоляты грибов, устойчивых к металлам, были получены из осадков отходов добычи металлов в Забайкальском крае, отобранных в 2014 году. Филогенетический анализ генов rRNA, ITS, RPB1, RPB2, Cct8 и Tsr1 двух штаммов позволяет предположить, что оба организма принадлежат к новым видам внутри рода *Penicillium*. Кристаллические фазы, образуемые устойчивыми к металлам грибами, будут проанализированы в ходе следующего этапа исследования.