

Рисунок 4 - Количество клеток сапрофитных бактерий в шахтных водах золото-мышьяковистого месторождения Бакырчик

Полученные в ходе исследований результаты могут быть применены при использовании технологии биовыщелачивания для извлечения золота из бедных руд. Преимуществом предлагаемого микробиологического способа вскрытия концентратов являются высокие технологические показатели и меньшая токсичность по сравнению с окислительным обжигом концентрата.

Литература

1 Каравайко Г.И., Росси Дж., Агате А., Грубев С., Авакян З.А. Биоготехнология металлов: Практическое руководство. ГКНТ, М., 1989.

2 Каравайко Г.И., Кузнецов С.И., Голомзик А.И. Роль микроорганизмов в выщелачивании металлов из руд. М.: Наука, 1972.

УДК 553.3/4

А.Т. Канаев, Н.М. Мухабетов, З.К. Канаева, А.Мураталиева, А.К. Кемелбаева,
А. Мухамедсадыкова

Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

Оценка состояния микробоценозов золото-мышьяковистого месторождения Большевик

В статье изучается микробоценоз сапрофитных, сероокисляющих и аммонифицирующих бактерий золото-мышьяковистого месторождения Большевик, где руда добывается карьерным способом.

Ә.Т. Қанаев, Н.М. Мұхабетов, З.Қ. Қанаева, А. Мұратәлиева, А.К. Кемелбаева, А. Мұхамедсадыкова

Большевик алтын-мышьяк кен орнының микробоценоз жағдайын бағалау

Мақалада карьер тәсілімен игерілетін Большевик алтын-мышьяк кен орнының сапрофитті, күкірт тотықтырғыш және аммонісіңіргіш бактериялардың микробоценозын зерттеу қарастырылады.

A.T. Kanaev, N.M. Muhabetov, Z.K. Kanaeva, A. Muratalieva, A.K. Kemelbaeva, A. Muhamedsadykova

Assessment of microbocenoses gold-arsenic deposits Bolshevik

In the article microbocenosis saprophytic, sulfur-oxidizing bacteria and ammonifying gold-arsenic deposits Bolshevik are studied. At this field ore mined open pit.

Проведенные рядом исследователей микробиологические обследования месторождений носили преимущественно эпизодический характер, без учета динамики развития бактериальных окислительных процессов. Известно, что интенсивность последних зависит не только от климатических факторов, но и от типа месторождений, так как природные ассоциации минералов определяют физико-химическую обстановку среды обитания микроорганизмов. Золотоносные

месторождения в плане микробиологических процессов остаются сравнительно малоизученными, в частности, по сравнению с медными и урановыми месторождениями [1, 2].

Материалы и методы исследования

Изучение количественного и качественного состава микрофлоры исследуемых нами месторождений проводилось по общепринятым методикам. Подсчет количества микроорганизмов проводили методом предельных разведений испытуемых вод или болтушек на элективных средах в двух - трехкратных повторности. Грибы учитывались на среде Чапека-7, сапрофиты на мясопептонном агаре. Культуру бактерий *Acid.ferrooxidans* выращивали на среде 9К Сильвермана и Лундгрена. О развитии бактерий *Acid.ferrooxidans* судили по появлению бурой окраски среды, вызванной образованием трехвалентного железа в бактериальном растворе. На среде Ваксмана учет *T.thiooxidans* вели по появлению исчезающей мути и оседанию серы, по образованию пленки серы, подкислению среды и другим специфическим признакам.

Для микробиологического обследования пробу отобрали из: 1) терригенно-осадочные породы каменноугольной системы, корами выветривания с отложениями. 2) вскрышная глинистая порода верхнего горизонта с песчано-сланцевыми отложениями. 3) песчаники верхней алевролито-песчаниковой толщи. 4) кызыловская зона смятия, с песчано-сланцевыми отложениями бакурчичской свиты. 5) аллохтонно - псаммитовый материал терригенного (серые песчаники) и вулканогенного (пепловые туфы) происхождения. 6) Присадка пепловых частиц, кремнистые образования. 7) Линзовидные маломощные выходы известняков и андезитовых порфиритов. 8) прослой пепловых туфов риолит-дацитового состава с витрокластической структурой. 9) углисто-глинистый аргиллит и алевролит (рис.1).



Рисунок 1 - Точка отбора проб руд для микробиологического исследования месторождения Большевик.

Результаты исследований

Геохимическое изучение месторождений должны проводиться в тесном контакте с другими отраслями наук, в том числе с микробиологией рудных месторождений.

Нами было исследован золото-мышьяковистый месторождения Большевик, где были проведены микробиологические работы. Нам казалось, что это даст возможность лучше представить обстановку, в которой происходят процессы микробиологического превращения сульфидных руд.

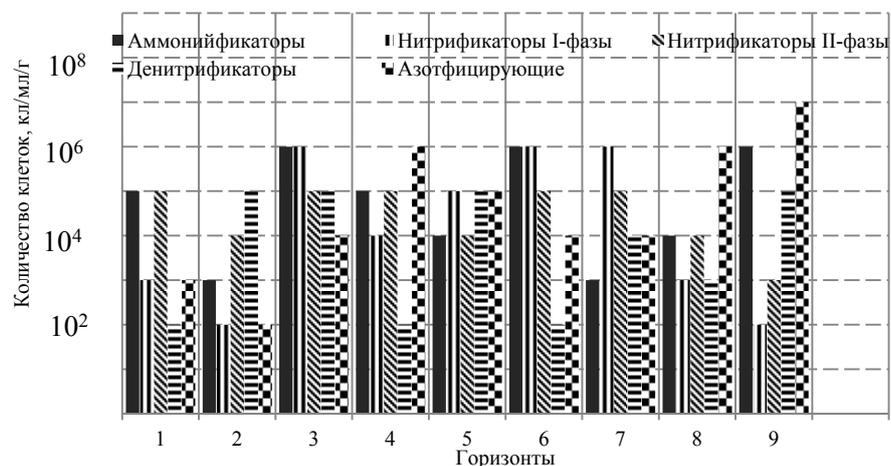
Для выделения микроорганизмов круговорота азота из каждой пробы производили посевы руд методом предельных разведений.

Для выделения аммонификаторов использовали пептонную. Анализ физиологических групп бактерий участвующих в круговороте азота в вскрышной глинистой породе песчано-сланцевого отложения (1) и в линзовидном маломощном выходе известняков и андезитовых порфиритов (2) составляет от 10^2 КОЕ/г до 10^7 КОЕ/г.

Как видно из рис.2, число аммонифицирующих бактерий в пробах отобранных с песчаника верхней алевролито-песчаниковой толщи (3), из присадки пепловых частиц, кремнистые образования (6) и из углисто-глинистого аргиллита и алевролита (9) составляет 10^6 КОЕ/г. Вместе с тем, в терригенно-осадочные породы каменноугольной системы, корами выветривания с отложениями (1) и

рудах из горизонта кызыловская зона смятия, с песчано-сланцевыми отложениями бақырчикской свиты (4) количество аммонификаторов доходит до 10^5 КОЕ/г. В остальных выше перечисленных исследуемых пробах их количество составляет в интервале 10^3 и 10^4 КОЕ/г.

Для выделения нитрификаторов I и II фазы нами была использована селективная минеральная среда Виноградского.



Примечание: 1) терригенно-осадочные породы каменноугольной системы, корами выветривания с отложениями. 2) вскрышная глинистая порода верхнего горизонта с песчано-сланцевыми отложениями. 3) песчаники верхней алевролит-песчаниковой толщи. 4) кызыловская зона смятия, с песчано-сланцевыми отложениями бақырчикской свиты. 5) аллохтонно - псаммитовый материал терригенного (серые песчаники) и вулканогенного (пепловые туфы) происхождения. 6) Присадка пепловых частиц, кремнистые образования. 7) Линзовидные маломощные выходы известняков и андезитовых порфиритов. 8) прослои пепловых туфов риолит-дацитового состава с витрокластической структурой. 9) углисто-глинистый аргиллит и алевролит.

Рисунок 2 - Количество клеток бактерий участвующих в круговороте азота в золото-мышьяковистом месторождении Большевик

Как заметим из рис.2, максимальное количество нитрификаторов I – фазы наблюдается в исследуемых пробах – 3,6 и 7 в количестве 10^6 КОЕ/г. Тогда как в остальных отобранных пробах их количество составляет от 10^2 до 10^4 КОЕ/г.

В 1 г руде максимальное количество образующих единицу нитрификаторы-II фазы встречаются в пробах №1,3,4,6,7 в количестве 10^5 КОЕ/г. В остальных пробах составляет 10^{3-4} КОЕ/г.

Для выделения денитрифицирующих бактерий применяли селективную среду Гильтая. Максимально количество денитрифицирующих бактерий соответствуют к пробам руды, отобранные из горизонтов №2, 3, 5, 9, которые составляет 10^5 КОЕ/г. В других образцах проб их количество колеблется в пределах от 10^2 до 10^4 КОЕ/г.

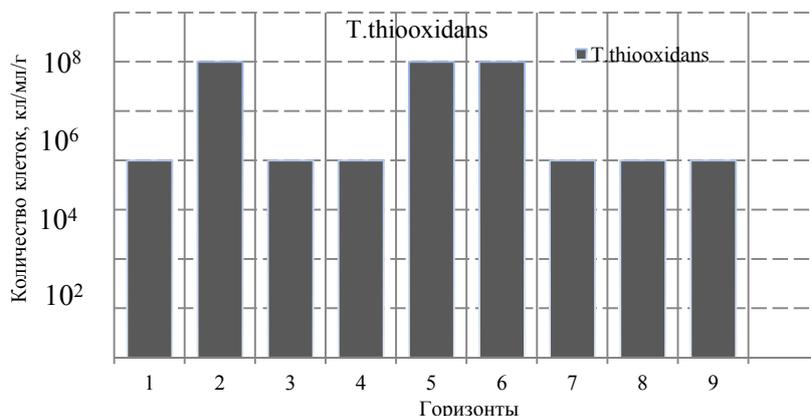
Азотфиксирующие бактерии (азотфиксаторы), бактерии, обладающие способностью усваивать молекулярный азот воздуха и переводить его в доступные для организма формы. Играют важную роль в круговороте азота в природе. Для выделения азотфиксирующих бактерий производили высеv 0,25 г пробу руды на среду Эшби. О наличии азотобактера в исследуемом материале судили по образованию характерных колоний вокруг песчинок. Производили подсчет количества колоний на чашке в пересчете на 1 г руды. В углисто-глинистым аргиллитовым и алевролитовым (№9) материале азотфиксирующие бактерии встречается в большем количестве (10^7 КОЕ/г), чем в пробах кызыловской зоне смятия, с песчано-сланцевыми отложениями бақырчикской свиты (№4) и прослои пепловых туфов риолит-дацитового состава с витрокластической структурой (№8), где их количество доходит до 10^6 КОЕ/г. А в остальных образцах проб их численность составляет от 10^2 до 10^5 КОЕ/г.

На среде Ваксамена учет *T.thiooxidans* вели по появлению исчезающей мути и оседанию серы, по образованию пленки серы, подкислению среды и другим специфическим признакам [3].

Анализируя данные о численности хемолитоавтотрофных бактерий – основных показателей степени окислительно-восстановительных процессов, необходимо отметить, что они встречались в растворах в незначительных количествах. Содержание *Acid. ferrooxidans* был отмечен во всех пробах растворов, имеющих слабокислую реакцию, а численность клеток его достигала от 10^2 до 10^3 кл/мл.

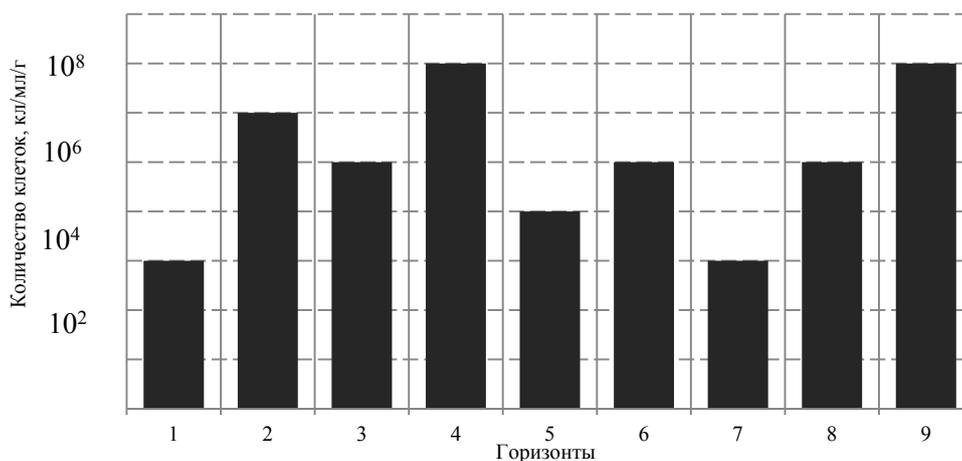
Для определения численности *T.thiooxidans* в жидкую питательную среду Ваксмана с серой засеивали исследуемый раствор. После инкубирования в термостате при 28-30⁰С, через 3-4 дня появился помутнение среды, а рН ее снижался. Присутствие в приготовленных растворах из руд незначительного количества (10^2 - 10^3 кл/мл) *T.thiooxidans* позволяет предположить об их участии в процессах бактериального выщелачивания урана.

На рис.4 приведены данные количественного учета сапрофитных бактерии золото - мышьяковистого месторождения Большевик.



1) терригенно-осадочные породы каменноугольной системы, кораи выветривания с отложениями. 2) вскрышная глинистая порода верхнего горизонта с песчано-сланцевыми отложениями. 3) песчаники верхней алевролита-песчаниковой толщи. 4) кызыловская зона смятия, с песчано-сланцевыми отложениями бакайрчической свиты. 5) аллохтонно - псаммитовый материал терригенного (серые песчаники) и вулканогенного (пепловые туфы) происхождения. 6) Присадка пепловых частиц, кремнистые образования. 7) Линзовидные маломощные выходы известняков и андезитовых порфиринов. 8) прослой пепловых туфов риолит-дацитового состава с витрокластической структурой. 9) углисто-глинистый аргиллит и алевролит.

Рисунок 3 - Количество клеток бактерий участвующих в круговороте серы в золото-мышьяковистом месторождении Большевик



1) терригенно-осадочные породы каменноугольной системы, кораи выветривания с отложениями. 2) вскрышная глинистая порода верхнего горизонта с песчано-сланцевыми отложениями. 3) песчаники верхней алевролита-песчаниковой толщи. 4) кызыловская зона смятия, с песчано-сланцевыми отложениями бакайрчической свиты. 5) аллохтонно - псаммитовый материал терригенного (серые песчаники) и вулканогенного (пепловые туфы) происхождения. 6) присадка пепловых частиц, кремнистые образования. 7) линзовидные маломощные выходы известняков и андезитовых порфиринов. 8) прослой пепловых туфов риолит-дацитового состава с витрокластической структурой. 9) углисто-глинистый аргиллит и алевролит.

Рисунок 4 - Общее количество сапрофитных бактерий золото - мышьяковистого месторождения Большевик

Как видно из рис.4, количество клеток сапрофитных бактерий в терригенно-осадочной породе каменноугольной системы, кораи выветривания с отложениями и в линзовидном маломощном известняке и андезитовых порфиритах составляет 10^3 кл/г. В вскрышной глинистой породе верхнего горизонта с песчано-сланцевыми отложениями клетки сапрофитных бактерий доходит до 10^6 кл/г. Количество клеток в песчаниках верхней алевролита-песчаниковой толщи, а также в присадке

пепловых частицах с кремнистыми образованиями и в прослойках пепловых туфов риолит-дацитового состава с витрокластической структурой доходит до 10^5 кл/г. Максимальное количество клеток сапрофитных бактерий встречается в кызыловской зоне смятия, с песчано-сланцевыми отложениями бакырчикской свиты и в углисто-глинистом аргиллите и алевролите – 10^7 кл/г.

Таким образом, установлена взаимосвязь между химическим составом и численностью микроорганизмов в исследованных пробах. Это свидетельствует о том, что почти во всех точках отбора проб встречается сапрофитные микроорганизмы. Наибольшее количество сапрофитных микроорганизмов встречались в кызыловской зоне смятия, с песчано-сланцевыми отложениями бакырчикской свиты и в углисто-глинистом аргиллите и алевролите (10^7 кл/г).

Литература

1 Hamouda R., Kanaev A., Kanaeva Z., Kamalov M. Microbial leaching of iron, sulfur and pyrite using *Acid.ferrooxidans*// J.of Biological Chemistry & Environmental Sciences. V.3. (4), P.207-216, December, 2008, (Egypt).

2 Hamouda R.A., Kanaeva Z., Kamalov M. Bioleaching gold by *Acid.ferrooxidans* from gold- Arsenic concentrates ore // Журн. Современный научный вестник. Сборник трудов международной н.-пр.-конференции. №3, г. Белгород (Россия), 2008. №27 (53). С.98-104.

УДК 575.224.6:579.017.7

С.Ж. Колумбаева*¹, С.А. Джокебаева¹, А.В. Ловинская¹, Д.А. Бегимбетова²

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан,

²Назарбаев Университет, г. Астана, Казахстан,

*e-mail: S_kolumb@mail.ru

Модификация биологически активными веществами из микроводорослей мутагенного эффекта несимметричного диметилгидразина

В результате проведенного исследования установлены фито- и генотоксичность несимметричного диметилгидразина (1,1-ДМГ) и биологически активных веществ (БАВ), продуцируемых микроводорослями. 1,1-ДМГ ингибировал прорастание семян ячменя, однако, при совместной обработке изучаемыми веществами эффект ингибирования всхожести семян значительно снижался. Биологически активные вещества из микроводорослей, не проявив мутагенной активности, статистически значимо снижали уровень хромосомных aberrаций, индуцированных 1,1-ДМГ.

Ключевые слова: ксенобиотик, несимметричный диметилгидразин, хромосомные aberrации, биологически активные веществ, генотоксичность.

С.Ж. Колумбаева, С.А. Джокебаева, А.В. Ловинская, Д.А. Бегимбетова

Микробалдырлардан алынған биологиялық белсенді заттар бойынша симметриялық емес диметилгидразиннің модификациялау

Зерттеу жұмыста шағын балдырларынан алынған биологиялық белсенді заттардың және симметриялық емес диметилгидразиннің фито- және генотоксиндік белсенділігінің әсері арпа дәндерінде зерттелді. Дәндерге симметриялық емес диметилгидразинмен әсер еткенде тұқымдардың өсу процесстерінің тежелуі байқалды. Арпа тұқымында 1,1-ДМГ-ің қолданған концентрациясы мутацияның спонтанды деңгейінен сенімді ретінде хромосомалық aberrациялардың жоғары деңгейде пайда болуын қамтамасыз етті. Шағын балдырларынан алынған мутагендік белсенділігі жоқ биологиялық белсенді заттар ксенобиотиктердің әсерінде пайда болған хромосомалық құрылымдық бұзылыстардың жиілігін сенімді ретінде төмендетті.

Түйінді сөздер: ксенобиотик, симметриялық емес диметилгидразин, хромосомалық aberrациялар, биологиялық белсенді қосындылар, генотоксинділік.

S.Zh. Kolumbayeva, S.A. Dzhokebayeva, A.V. Lovinskaya, D.A. Begimbetova

Modification of mutagenic action of unsymmetrical dimethylhydrazine by biologically active compounds derived from microalgae

This study was aimed to evaluate the phyto-, genotoxic activity of unsymmetrical dimethylhydrazine and biologically active compounds from microalgae on barley seeds. The inhibition of germination was observed in unsymmetrical dimethylhydrazine treated seed. The frequency of 1,1-DMH-induced chromosomal aberrations was significantly higher in cases than in the spontaneous mutation rate. Biologically active compounds from microalgae