

## ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS*, ВЛИЯЮЩИХ НА СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ГЛИН БЕЛОРУССКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Куис Л.В., Маркевич Р.М.

*Белорусский государственный технологический университет  
220006 Республика Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова, 13а*

Глины белорусских месторождений являются полиминеральными, характеризуются значительным количеством примесных минералов и имеют невысокие технологические показатели. После обработки глинистых суспензий культуральной жидкостью бактерий рода *Bacillus* повышаются число пластичности, коэффициент устойчивости к сушке, уменьшается воздушная линейная усадка образцов из биообработанных глин. Наиболее существенные изменения наблюдаются при использовании культуральных жидкостей *Bacillus mucilaginosus* и штамма бактерий рода *Bacillus*, выделенного из глины белорусского месторождения. Эти культуральные жидкости получены при выращивании бактерий на синтетической среде определенного состава и содержат синтезированные бактериями кислоты и экзополисахариды.

Методом ГЖХ установлено наличие в культуральных жидкостях следующих органических кислот: летучих – муравьиной, уксусной, нелетучих – монокарбоновых (молочная, пировиноградная), дикарбоновых (щавелево-уксусная, щавелевая, янтарная, винная) и трикарбоновой (лимонная). Показано, что при культивировании исследуемых штаммов на накопление органических кислот в культуральных жидкостях влияет источник азота в питательной среде. При использовании аммонийного азота в общем количестве кислот преобладает уксусная, ее количество значительно больше, чем при использовании нитратного источника азота.

Наибольшее количество экзополисахаридов накапливается в культуральных жидкостях, полученных при выращивании бактерий на синтетической среде с нитратным источником азота и высоким соотношением в среде углерода к азоту. Осажденный и очищенный экзополисахарид из культуральной жидкости *Bacillus mucilaginosus* ионообменной хроматографией разделен на нейтральную и заряженную фракции, в отличие от ранее описанных он имеет большую молекулярную массу (1747885 Да).

## METABOLISM CHARACTERISTICS OF BACTERIA OF GENUS *BACILLUS* INFLUENCING ON THE PROPERTIES OF CERAMIC MIXES ON THE BASIS OF THE BELARUSIAN DEPOSITS CLAY

Kuis L.V., Markevich R.M.

*Belarusian state technological university  
220006 Republic of Belarus, Minsk, Sverdlova st., 13a*

Belarusian deposits clay are polymineral, they are characterized by a significant amount impurity minerals and have low technological parameters. The number of plasticity, factor of stability to drying is raised after processing clay suspensions with culture broth of bacteria of genus *Bacillus*, the air linear shrinkage of the samples from bioprocessed clay is decreased. The most essential changes are observed in the case of using culture broths *Bacillus mucilaginosus* and strain bacteria of genus *Bacillus* allocated from the clay of the Belarusian deposit. These culture broths are received at cultivation of bacteria on the synthetic medium of the certain structure and they contain acids and exopolysaccharides synthesized by bacteria.

Presence in culture broths of the following organic acids, such as volatile - formic, acetic, non-volatile - monocarboxylic (lactic, pyruvic), dicarboxylic (oxaloacetic, oxalic, amber, wine) and tricarboxylic (citric) was established by GLC method. It is shown, that the source of nitrogen in a nutrient medium influences on accumulation of organic acids in culture broths at the cultivation researched strain. Using ammonium nitrogen acetic acid prevails in total amount of acids, and its quantity is much more, than at using nitrate a source of nitrogen.

The most quantity of exopolysaccharides is cumulated in culture broths, received at cultivation of bacteria in the synthetic medium with nitrate as a source of nitrogen and high ratio of carbon to nitrogen in the medium. Precipitated and refined exopolysaccharide from culture broth *Bacillus mucilaginosus* is separated into the neutral and charged fractions by ion-exchange chromatography, it has the larger molecular weight (1747885 dalton) in contrast to exopolysaccharides described earlier.

## РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ БИОВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ В КАМЧАТСКОМ КРАЕ

**Кузякина Т.И., Мурадов С.В., Хайнасова Т.С., Левенец О.О.,  
Бальков А.А., Рогатых С.В.**

*Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН,  
Петропавловск-Камчатский, 683002 г. Петропавловск-Камчатский,  
Северо-Восточное шоссе, 30, а/я 56*

Бактериальное окисление сульфидных руд является перспективным направлением биотехнологии. На территории России Камчатка является третьей по значимости никель-кобальтовой провинцией после Кольского полуострова и Норильского района. В связи с возросшими требованиями к технологическим процессам и ужесточением контроля по охране окружающей среды малоотходная технология биовыщелачивания представляется наиболее рациональным путем развития горнодобывающей промышленности Камчатского края.

Разрабатывается технология бактериально-химического окисления сульфидных руд. Осуществляется выделение автохтонных сообществ ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов из сульфидной руды кобальт-медно-никелевого месторождения Шануч. По данным молекулярно-генетического анализа в микробных сообществах присутствуют микроорганизмы видов *Acidithiobacillus ferroxidans*, *At. thiooxidans*, родов *Sulfobacillus*, *Ferroplasma*.

Исследование окислительной активности сообществ, неадаптированных к руде и условиям процесса, при 30°C показало наиболее эффективные сообщества, выделенные из измельченной неокисленной руды (выход металлов в раствор:  $Ni^{2+} = 15,60\%$ ,  $Cu^{2+} = 5,55\%$ ,  $Co^{2+} = 9,89\%$ ) и из окисленной руды ( $Ni^{2+} = 11,26\%$ ,  $Cu^{2+} = 5,26\%$ ,  $Co^{2+} = 5,90\%$ ). При проведении бактериально-химического окисления руды сообществом из измельченной неокисленной руды при 35°C выход металлов в раствор составил:  $Ni^{2+} = 50,67\%$ ,  $Cu^{2+} = 9,71\%$ ,  $Co^{2+} = 31,38\%$ .

Проводится последовательная адаптация микробных сообществ к плотности пульпы (2% - 5% - 10%) с целью получения наиболее активной микробной культуры, исследуется кинетика биовыщелачивания сульфидной руды месторождения Шануч каждым сообществом, определяются оптимальные параметры процесса бактериально-химического окисления руды.