

3. **Янкин В.И.** Поисково-разведочных работ с оценкой запасов пресных подземных вод для технического водоснабжения строящегося Ковровского сталепрокатного завода в Ковровском районе Владимирской области. М., 2011. 157 с.
4. **Johnson J.W., Oelkers E.H., Helgeson H.C.** SUPCRT92: A software package for calculating the standard molal thermodynamic properties of minerals, gases, aqueous species, and reactions from 1 to 5000 bars and 0° to 1000°C // *Comp. Geosci.* 1992. V. 18. P. 899–947.
5. **Oelkers, E.H., and Helgeson, H. C.** Triple-ion anions and polynuclear complexing in supercritical electrolyte solution // *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 1990 V. 54. P. 727–738.
6. **Tanger IV J.C., Helgeson H.C.** Calculation of the thermodynamic and transport properties of aqueous species at high pressures and temperatures: revised equations of state for standard partial molal properties of ions and electrolytes // *Amer. J. Sci.* 1988. V. 288. P. 19–98.

ГАЗОГЕНЕРИРУЮЩИЙ ПОТЕНЦИАЛ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

А.Д. Деменев¹, Е.П. Катаева²

¹-Санкт-Петербургский государственный университет,
магистрант 2 года обучения, demenevartem@gmail.com,

²-Пермский государственный национальный исследовательский
университет, студент 4 курса

Аннотация: Грунты содержат большое количество микроорганизмов, которые могут выполнять те или иные геохимические функции. В статье приведены основные результаты по исследованию способности грунтов к газообразованию, которое может возрасти при усилении микробиологической активности в них.

Ключевые слова: глинистые грунты, микроорганизмы грунта, газогенерирующий потенциал.

GAS-GENERATING POTENTIAL IN CLAY SOILS

A.D. Demenev¹, E.P. Kataeva²

¹-St. Petersburg State University, 2nd year Master's Degree Student,
demenevartem@gmail.com,

²-Perm State University, 4th year Student

Abstract: Soils contain a large number of microorganisms that can perform certain geochemical functions. The topic presents main results of the ability of soil

generation's research, which can be increased by enhancing microbial activity in them.

Key words: *clay soils, microorganisms of soil, gas generating potential.*

При решении ряда инженерно-геологических проблем важным является изучение живого компонента грунтов – микроорганизмов. Исключительную роль микроорганизмов в биогеохимических процессах отмечали В.И. Вернадский, С.Н. Виноградский, Б.Л. Исаченко и другие отечественные исследователи.

Особенности физиологии микроорганизмов, их воздействие на минералы, органические вещества, газы и проч., а также широкое распространение в грунтах дают все основания ожидать, что они окажут значительное влияние и на свойства самих грунтов: их минеральный состав, структуру, дисперсность и напряженное состояние. Трансформация твердого компонента обычно сопряжена с потреблением или выделением газов и, таким образом, с изменением газового состава грунта. Разложение органических веществ, бикарбонатов, сульфатов в зависимости от условий, в которых оно происходит, ведет к выделению CO_2 , N_2 , NH_3 , H_2S , CH_4 , летучих органических веществ и др. [1, 3, 5].

Установлено, что микроорганизмы в закрытой системе грунта могут увеличивать поровое давление и придавать ему плавунные свойства: защемленные в порах мельчайшие пузырьки образующихся в процессе метаболизма бактерий газов с высокой величиной поверхностного натяжения и большим внутренним давлением способствует значительному разуплотнению глинистых пород, в результате чего существенно возрастает тиксотропность грунтов [2,4].

Исследования газогенерирующей способности (потенциала) проводили на образцах суглинка тяжелого, отобранного с глубины 11,0 м в ходе буровых работ.

Для определения газообразования 50 г грунта естественной влажности помещали в коническую колбу объемом 250 мл. В колбу добавляли 100 мл одного из нижеперечисленных растворов, взбалтывали до достижения диспергации осадка, закрывали резиновой пробкой с газоотводной трубкой, подсоединенной к стеклянному U-образному манометру и помещали в водяной термостат при 25°C , эксперимент длился не более 4 часов.

В эксперименте использовали следующие растворы:

- 1) раствор, содержащий 0,01% глюкозы и 0,5 % фенола;
- 2) дистиллированную воду;
- 3) раствор, содержащий 0,01% глюкозы;

4) раствор, содержащий 0,01 % глюкозы и 0,1% нитрата калия (KNO_3).

Газогенерирующую способность (потенциал) определяли по объему выделившихся газов при добавлении к грунту вышеперечисленных растворов.

Раствор фенола 0,5 % использовался в качестве антисептика в контрольном опыте по абиотическому образованию газов в грунте, т.к. известно, что 0,25-0,5 %-ный раствор фенола препятствует развитию микроорганизмов. При его одновременном использовании с глюкозой образование газов в грунте не наблюдалось. В опыте с дистиллированной водой, то есть без внесения добавочных органических веществ, микроорганизмы исследуемого грунта могли использовать только органическое вещество самого грунта, при этом газообразования также не наблюдалось. Добавление в суглинок тяжелых легкодоступного для микроорганизмов органического вещества (глюкозы) вызывало газообразование, возрастающее при добавлении нитрат-ионов, которые могли использоваться микроорганизмами как альтернативные акцепторы электронов (в добавление к кислороду, присутствующему в воздухе и растворенному в воде) при разложении органических веществ (рис.).

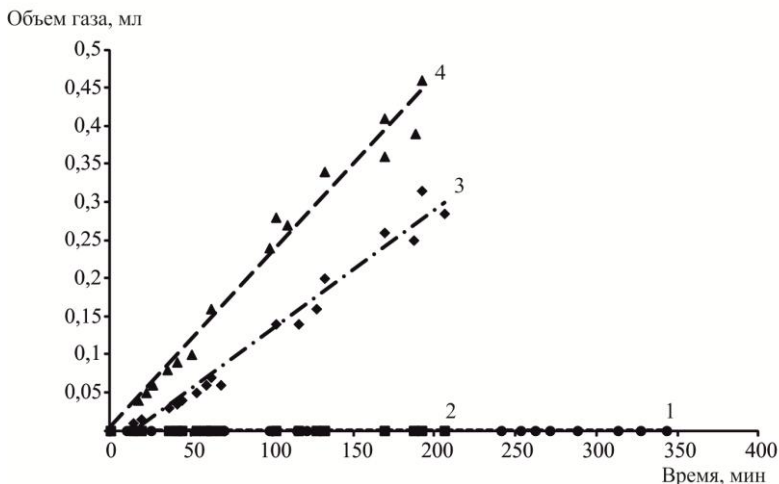


Рис. Газообразование в грунте при добавлении разных веществ
1) раствор 0,01% глюкозы и 0,5% фенола; 2) дистиллированная вода;
3) 0,01% раствор глюкозы; 4) раствор 0,01% глюкозы и 0,1% нитрата калия

Таким образом, исследуемый грунт содержит активную микрофлору, способную использовать поступающие извне

органические вещества. При этом в результате жизнедеятельности микроорганизмов в грунте наблюдалось образование газов. Поступление в грунт извне химических соединений, которые могут быть использованы микроорганизмами в качестве дополнительных акцепторов электронов (например, нитрат-ионов) при окислении органических веществ, способно усиливать газообразовательный процесс, что может привести к изменению физико-механических свойств грунта. Использование веществ-антисептиков (в частности, раствора фенола) угнетает жизнедеятельность микроорганизмов грунта и предотвращает образование газов в грунте.

Литература

1. Кофф Г.Л., Кожевина Л.С. Роль микроорганизмов в изменении геологической среды // Инженерная геология. 1981. № 6. С. 63–74.
2. Максимович Н.Г., Хмурчик В.Т. Влияние микроорганизмов на минеральный состав и свойства грунтов // Вестник ПГУ. 2012. Сер. Геология. Вып. 3 (16). С. 47–54. URL: <http://nsi.psu.ru/labs/gtp/stat/2012/0394.pdf>
3. Максимович Н.Г., Хмурчик В.Т. Микробиологические процессы в грунтовых плотинах // Инженерные изыскания. 2013. № 9. С. 66–72. URL: <http://nsi.psu.ru/labs/gtp/stat/2013/0410.pdf>
4. Радина В.В. Роль микроорганизмов в формировании свойств грунтов и их напряженного состояния // Гидротехническое строительство. 1973. № 9. С. 22–24
5. DeJong J.T., Fritzes M.B., Nüsslein K. Microbially induced cementation to control sand response to undrained shear // Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering. 2006. V. 12. P. 1381–1392.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ РЕШЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ПРЕДЕЛАХ ПРЕСНОВОДНЫХ АКВАТОРИЙ

С.А. Зацепин

*Воронежский государственный университет,
аспирант 1 года обучения, chilavert@inbox.ru*

Научный руководитель: к.т.н., доцент, А.А. Аузин

***Аннотация:** Накопленный опыт проведения инженерно-геологических изысканий в пределах пресноводных акваториях показывает достаточно высокий информационный потенциал геофизических методов. При этом наибольшую эффективность среди методов электроразведки показывает георадиолокация.*

***Ключевые слова:** инженерно-геологическое обследование, георадиолокация, вертикальное электрическое зондирование, электроразведка.*