DOI: 10.17117/na.2015.07.930

Поступило в редакцию: 28.07.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.07.930.pdf>

**Чернова Р.К., Вениг С.Б., Наумова Г.Н., Селифонова Е.И.,
Захаревич А.М., Сержантов В.Г., Сплюхин В.П.,
Щербакова Н.Н.**

Сорбция тетрациклина и продуктов его деструкции глауконитом

**Chernova R.K., Venig S.B., Naumova G.N., Selifonova E.I.,
Zakharevich A.M., Sergeants V.G., Splyukhin V.P., Scherbakova N.N.
Sorption of a tetracycline and products of its destruction in the
glauconite**

Глауконит – это один из наиболее характерных аутигенных минералов, вместе с кварцем, полевым шпатом и фосфатами. В данной работе изучался глауконит Белоозерского месторождения Саратовской области. Был определен его состав и изучена морфология поверхности. Проведены эксперименты по изучению сорбции водных растворов тетрациклина и продуктов его деструкции в кислой и щелочных растворах
Ключевые слова: глауконит, тетрациклин, сорбция, пористость

Glauconite is one of the most characteristic the autigenykh of minerals, on a row with quartz, feldspar and phosphates. In this work it was studied glauconite the Beloozersky field of the Saratov region. Its structure was defined and the surface morphology is studied. Experiments on studying of sorption of water solutions of a tetracycline and products of its destruction in sour and alkaline solutions are made
Key words: glauconite, tetracycline, sorption, porosity

Чернова Римма Кузьминична

Доктор химических наук, профессор, начальник
отдела
Саратовский государственный университет им.
Н.Г. Чернышевского
г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Chernova Rimma Kuzminichna

Doctor of Chemical Science, Professor, Head of
Department
Saratov state university named N.G. Chernyshevsky
Saratov, Astrakhanskaya st., 83

Вениг Сергей Борисович

Доктор физико-математических наук, профессор,
декан
Саратовский государственный университет им.
Н.Г. Чернышевского
г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Venig Sergey Borisovich

Doctor of Physico-mathematical Sciences, Professor,
Dean
Saratov state university named N.G. Chernyshevsky
Saratov, Astrakhanskaya st., 83

Наумова Галина Николаевна

Лаборант
Образовательно-научный институт
наноструктур и биосистем
г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Naumova Galina Nikolaevna

Laboratory
Educational and scientific institute of nanostructures
and biosystems
Saratov, Astrakhanskaya st., 83

Селифонова Екатерина Игоревна

Кандидат химических наук, старший научный сотрудник

Образовательно-научный институт
наноструктур и биосистем
г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Selifonova Ekaterina Igorevna

Candidate of Chemical Sciences, Senior researcher
Educational and scientific institute of nanostructures
and biosystems

Saratov, Astrakhanskaya st., 83

Захаревич Андрей Михайлович

Кандидат физико-математических наук,
заведующий лабораторией

Образовательно-научный институт
наноструктур и биосистем
г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Zakharevich Andrey Mikhaylovich

Candidate of Physico-mathematical Sciences, Head
of Laboratory

Educational and scientific institute of nanostructures
and biosystems

Saratov, Astrakhanskaya st., 83

Сержантов Виктор Геннадьевич

Кандидат физико-математических наук, доцент,
научный сотрудник

Саратовский государственный университет им.
Н.Г. Чернышевского
г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Sergeants Victor Gennadevich

Candidate of Physico-mathematical Sciences,
Associate Professor, Researcher

Saratov state university named N.G. Chernyshevsky
Saratov, Astrakhanskaya st., 83

Сплюхин Владимир Петрович

Научный сотрудник

Саратовский государственный университет им.
Н.Г. Чернышевского
г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Splyukhin Vladimir Petrovich

Researcher

Saratov state university named N.G. Chernyshevsky
Saratov, Astrakhanskaya st., 83

Щербакова Наталья Николаевна

Кандидат технических наук, научный сотрудник
Саратовский государственный университет им.
Н.Г. Чернышевского

г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Scherbakova Natalya Nikolaevna

Candidate of Engineering Sciences, Researcher

Saratov state university named N.G. Chernyshevsky
Saratov, Astrakhanskaya st., 83

Глауконит – минерал из группы гидрослюд, подкласса слоистых силикатов. Методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) установлено наличие различных по форме и размеру (10 – 400 мкм) зёрен в образцах обогащённого глауконита Белоозерского месторождения Саратовской области.

Рис. 1. Электронные микрофотографии обогащенного глауконита (Ув.1 кх)

Зёрна имели слоистую поверхность, образованную из чешуек толщиной от 10 до 100 нм. Расстояние между ними составляло 10-200 нм (рис. 2).

Рис. 3. Спектры поглощения растворов тетрациклина до-(1) и после-(2) сорбции в течение 90 мин при а) pH=1,1; б) pH=6,2; в) pH=11,6

На основании вышеприведённых спектров можно заключить, что глауконитом достаточно хорошо сорбируется как сам тетрациклин, так и продукты его деструкции в водной и щелочной средах.

В кислой среде были определены основные параметры сорбции: сорбционная емкость сорбента (СЕ), коэффициент распределения (D) и степень извлечения (R) тетрациклина из растворов (табл. 2).

Таблица 2. Параметры сорбции тетрациклина глауконитом (pH=1,1)

t _{сорб} , мин	0,5	1	2	3	4	5	30	60	90
СЕ·10 ⁻⁶ , моль/г	1,120	1,324	1,395	1,558	1,677	1,809	1,893	1,920	1,950
D	37,9	51,9	57,9	74,8	90,9	114,4	134,9	141,2	149,8

Рис. 4. Кинетическая кривая сорбции тетрациклина на глауконите

Как следует из Рис.4, основной сорбционный процесс протекает в течение первых 5 минут, что указывает на поверхностный механизм сорбции нанопорами глауконита. Затрудненный процесс десорбции тетрациклина сви-

детельствует о химическом взаимодействии и возможном образовании водородных связей между гидроксильными группами сорбента и сорбата.

Глауконит может быть рекомендован для эффективной очистки сточных вод при производстве тетрациклина, а также утилизации тетрациклин содержащих жидких отходов в фармацевтической отрасли и медицинской практике.

© 2015, Чернова Р.К., Вениг С.Б., Наумова Г.Н.,
Селифонова Е.И., Захаревич А.М., Сержантов В.Г.,
Сплюхин В.П., Щербакова Н.Н.

*Сорбция тетрациклина и продуктов его
деструкции глауконитом*

© 2015, Chernova R.K., Venig S.B., Naumova G.N.,
Selifonova E.I., Zakharevich A.M., Sergeants V.G.,
Splyukhin V.P., Scherbakova N.N.

*Sorption of a tetracycline and products of its
destruction in the glauconite*