



РОССИЙСКАЯ ГРУППА ПО ГЛИНАМ
И ГЛИНИСТЫМ МИНЕРАЛАМ
Russian Clay Group

ГЛИНЫ И ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ:



VI Российская Школа по глинистым минералам

Argilla Studium - 2019



07-12 ноября, Москва
МГУ им. М.В. Ломоносова, ИГЕМ РАН



IV Российское Собрание по глинам
и глинистым минералам



ГЛИНЫ - 2019

13-15 ноября, Москва
ИГЕМ РАН



www.argillas.ru; www.ruclay.com

УДК 54
ББК 26.3
Г54

Глины и глинистые минералы: VI Российская Школа по глинистым минералам "Argilla Studium-2019" и IV Российское Собрание по глинам и глинистым минералам «ГЛИНЫ-2019», Москва, 07– 15 ноября 2019 года. Материалы докладов. М.: ИГЕМ РАН, 2019. 320 с.

В сборнике представлены материалы VI Российской Школы по глинистым минералам "Argilla Studium-2019" и IV Российского Собрания по глинам и глинистым минералам «ГЛИНЫ-2019», 07-15 ноября 2019 г., ИГЕМ РАН, Москва.

Издание представляет собой сборник материалов лекций ведущих российских и зарубежных ученых по различным вопросам изучения глинистых минералов, которые состоялись во время VI Российской Школы по глинистым минералам "Argilla Studium-2019". Материалы лекций посвящены вопросам молекулярного моделирования и кристаллохимии глинистых минералов, вопросам формирования и преобразования глинистых минералов в условиях почвообразования, возможностям использования методов сканирующей электронной микроскопии, мессбауэровской спектроскопии, возможностям и ограничениям методов определения емкостных показателей глинистых минералов. Материалы IV Российского собрания по глинам и глинистым минералам «ГЛИНЫ-2019» представляют собой сборник тезисов пленарных и секционных докладов по разным направлениям изучения глин и глинистых материалов.

Материалы Школы и Собрания ориентированы на геологов, химиков, технологов, специализирующихся на изучении глинистых минералов, студентов ВУЗов соответствующих специальностей и, в первую очередь, на специалистов, работающих в области изучения состава и строения глин, глинистых минералов и новых материалов, создаваемых на их основе, геологии, минералогии, нефтегазовой-геологии, почвоведения, материаловедения, изучающих различные свойства и использующих глинистые материалы в качестве изолирующих барьеров безопасности при захоронении высокотоксичных отходов, в том числе радиоактивных.

ISBN 978-5-88918-058-6

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской Академии наук (ИГЕМ РАН), 2019

© Российская группа по глинам и глинистым минералам, 2019

© Комиссия по глинистым минералам Российского минералогического общества, 2019

Мероприятия Российской группы по глинистым минералам 2019 года

Глины и глинистые минералы широко распространены в природе и часто используются в качестве индикаторов развития различных геологических и техногенных процессов, а материалы на их основе широко применяются в промышленности и народном хозяйстве от фармацевтики до атомной промышленности и нефтегазовой отрасли. Актуальность исследования глинистых минералов и слоистых материалов обусловлена уникальными свойствами этих наноматериалов, потребностями экономики в разработке и открытии новых месторождений глин, необходимостью повышения эффективности нефтепромысловых работ, создания новых сорбентов, медицинских и косметических препаратов, потребностями геологии, геоэкологии, почвоведения, географии и т.д.

Организаторы:

Российская Группа по глинам и глинистым минералам (Russian Clay Group, <http://www.ruclay.com>; <http://www.argillas.ru>)

ФГБУН Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН, www.igem.ru),

Комиссия по глинистым минералам (КГМ) Российского минералогического общества (<http://minsoc.ru>),

Химический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (МГУ им. М.В. Ломоносова)

ФГБУН Институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук (ИГГД РАН, www.ipgg.ru),



ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

Председатель:

В.В. Крупская (ИГЕМ РАН), председатель Российской Группы по глинистым минералам

Секретариат:

О.В. Доржиева (ИГЕМ РАН), А.Р. Морозова (МГУ)

Члены оргкомитета:

В.А. Дриц (ГИН РАН), Б.Б. Звягина (ГИН РАН), Б.А. Сахаров (ГИН РАН), Т.С. Зайцева (ИГТД РАН), П.Е. Белоусов (ИГЕМ РАН), С.В. Закусин (ИГЕМ РАН), Е.А. Тюпина (РХТУ им. Д.И. Менделеева), И.А. Морозов (ИГЕМ РАН), Н.М. Чупаленков (ВИМС)

Контакты для связи: Виктория В. Крупская, krupskaya@ruclay.com, +7-926-819-63-98; +7-499-230-82-96

ФИНАНСОВАЯ И ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

ООО «Компания Бентонит», <http://www.bentonit.ru>

Компания И-Глобалэджд Корпорейшн совместно с компанией Ригаку, <http://www.e-globaledge.ru>

АНО «Научно-исследовательский центр «Открытый регион»», <http://www.opreg.ru>

ООО Научно-учебный центр «Минеральные ресурсы», <http://www.secmr.ru>

ООО «Геоэлемент», <https://geo-element.ru/>



ГЕОЭЛЕМЕНТ



ТРАНСФОРМАЦИИ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ РАЗЛИЧНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ТИПОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРООСМОСА

Д.С. Нестеров¹, В.А. Королёв¹

Глинистые грунты, в отличие от других дисперсных грунтов, весьма чувствительны к воздействию электрического тока. При наложении поля постоянного тока в них возникают различные электрокинетические явления, которые используются для разных целей (Королёв, 2015; Electrochemical..., 2009; Yeung, 2019). Но несмотря на то, что история их изучения насчитывает более двухсот лет, процессы им сопутствующие изучены еще недостаточно. В настоящем исследовании рассматривалось преобразование глинистых грунтов основных минеральных типов под воздействием электроосмоса.

Изучались полиминеральный подмосковный покровный суглинок (70% кварца, 20% полевых шпатов и около 10% глинистых минералов, преимущественно иллита), глуховецкий каолин (70% каолинита, 25% кварца, 5% иллита), биясалинская иллитовая глина (54% иллитовых минералов, 18% полевых шпатов, 16% кварца, 7% каолинита, 3% доломита, 2% гипса) и махарадзевская смектитовая (бентонитовая) глина (более 99% монтмориллонита с примесями кварца и слюдистых минералов).

Исследуемые грунты подвергались электроосмосу в ячейке открытого типа в виде паст, приготовленных на 0,01 н растворе CaCl_2 , при начальной влажности верхнего предела пластичности W_L . После окончания обработки образцы делили на 5 частей по длине и в каждой части определяли влажность, плотность, солесодержание, рН порового раствора и электрокинетический потенциал частиц грунтов. Те же параметры определялись в исходных пастах. Результаты исследования представлены в таблице 1.

В результате установлено, что в глинах после воздействия электроосмоса меняется целый ряд показателей. Влажность всех грунтов снизилась по сравнению с исходной и в направлении от катода к аноду. Наибольшее снижение влажности было отмечено для глуховецкого каолина. Плотность грунтов увеличилась относительно исходной,

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, dsnesterovmsu@gmail.com, va-korolev@bk.ru

особенно в анодной области. Наибольшее увеличение плотности наблюдалось для каолина.

Таблица 1. Преобразование параметров глинистых грунтов под воздействием электроосмоса

Грунт	Начальный грунт	Относительное расстояние от анода L/L ₀				
		0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
Влажность W, %						
ПС	25	14	18	20	24	24
ГК	50	21	31	32	40	43
БГ	45	31	39	40	41	41
МС	99	88	97	96	95	93
Общее солесодержание χ , мг/г грунта						
ПС	1,07	1,28	1,23	1,43	0,89	1,05
ГК	3,10	1,16	1,51	1,51	1,43	2,11
БГ	2,44	3,33	2,78	2,86	2,78	2,89
МС	3,37	5,11	5,23	4,28	3,10	2,96
рН						
ПС	6,7	1,7	4,0	6,2	10,1	11,5
ГК	6,6	1,2	2,5	6,6	10,9	11,8
БГ	7,6	3,0	4,5	8,0	10,7	12,0
МС	9,3	0	1	1	1	1,5
Электрокинетический потенциал ζ , мВ						
ПС	-32	+4	+24	-32	-32,0	-34
ГК	-36	+72	-5	-38	-62	-63
БГ	-13	-	-	-13	-	-57
МС	-18	-	+140	+130	+113	0
Плотность ρ , г/см ³						
ПС	1,92	2,06	1,96	1,93	1,87	1,78
ГК	1,56	1,84	1,81	1,78	1,77	1,68
БГ	1,59	1,89	1,77	1,73	1,69	1,63
МС	1,29	1,46	1,44	1,44	1,40	1,37

Примечание. ПС - покровный суглинок, ГК - глуховецкий каолин, БГ - биясалинская иллитовая глина, МС - махарадзевская бентонитовая глина.

Воздействие реакций электролиза воды привело к формированию градиента рН в межэлектронном пространстве грунтов. Для суглинка, каолина и иллитовой глины градиент был примерно одинаков. В случае

бентонитовой глины наблюдалось закисление практически по всей длине образца.

Солесодержание каолина снизилось вдвое, а у остальных грунтов – увеличилось. В случае суглинка и иллитовой глины это, вероятно, связано с реакциями растворения минералов у анода, для бентонитовой глины это объясняется быстрым продвижением кислого фронта в грунте.

Изменение рН и ионной силы порового раствора привело к преобразованию электрокинетического потенциала частиц грунтов в пространстве между электродами. В щелочной среде отрицательный ζ -потенциал частиц увеличился по модулю, а в кислой среде – уменьшался вплоть до смены знака на положительный (Korolev and Nesterov, 2019).

Исследование выполнено с использованием оборудования, приобретённого в рамках «Программы развития Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова».

Королёв В.А. Теория электроповерхностных явлений в грунтах и их применение. М.: 000 «Сам полиграфист». 2015. 468 с.

Electrochemical remediation technologies for polluted soil, sediment and groundwater // Ed. By K.R. Reddy & C. Cameselle. A John Willey & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA. 2009. 732 p.

Korolev V.A., Nesterov D.S. Influence of electro-osmosis on physicochemical parameters and microstructure of clay soils. Journal of Environmental Science and Health – Part A. 2019. Vol. 54, №6, pp. 560-571.

Yeung A.T. Impact of soil buffer capacity on electrochemical remediation. Presented at the 17th International Symposium on Electrokinetic Remediation. San Miguel de Allende, Mexico. 25/09/2019.