



ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ФРАНЦИСКА СКОРИНЫ»

ГОМЕЛЬСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ОТДЕЛ ОБЩЕСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ
«БЕЛОРУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»

РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР НАУКИ И КУЛЬТУРЫ В ГОМЕЛЕ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

III Международная научно-практическая конференция,
посвященная 50-летию геолого-географического факультета
и кафедры геологии и географии

(Гомель, 23–25 мая 2019 года)

Сборник материалов

Научное электронное издание

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2019

ISBN 978-985-577-542-4

УДК 91:330.34:332.1

Географические аспекты устойчивого развития регионов
[Электронный ресурс] : III междунар. науч.-практ. конф., посвящ.
50-летию геол.-геогр. фак. и каф. геол. и геогр. (Гомель, 23–25 мая
2019 г.) : сб. материалов / М-во образования Респ. Беларусь,
Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины, Гомельский обл. отдел
обществ. об-ния «Белорусское геогр. о-во», Рос. центр науки и
культуры в Гомеле ; редкол. : А. И. Павловский (гл. ред.) [и др.]. –
Электрон. текст. данные (19,4 МБ). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины,
2019. – Системные требования: IE от 11 версии и выше или любой
актуальный браузер, скорость доступа от 56 кбит. – Режим доступа:
<http://conference.gsu.by>. – Заглавие с экрана.

ISBN 978-985-577-542-4

В сборнике материалов конференции отражены отдельные теоретические
положения географических исследований, проблемные вопросы рекреационной
географии, географии туризма, а также географического образования,
устойчивого развития регионов в социально-экономическом аспекте; приводятся
результаты экологических, биогеографических и геологических исследований,
анализ оценки природно-ресурсного потенциала территорий.

Адресуется научным сотрудникам, преподавателям средних и высших
учебных заведений, студентам, магистрантам, аспирантам, а также работникам
системы природопользования, сотрудникам управленческих и хозяйственных
структур.

Редакционная коллегия:

А. И. Павловский (главный редактор),
М. С. Томаш (ответственный секретарь),
Т. Г. Флерко (ответственный секретарь),
С. В. Андрушко, Т. А. Мележ, В. Е. Пашук,

ГГУ им. Ф. Скорины
246019, Гомель, ул. Советская, 104
Тел.: 57-39-03, 51-01-15, 51-00-31
[http:// conference.gsu.by](http://conference.gsu.by)

© Учреждение образования «Гомельский
государственный университет
имени Франциска Скорины», 2019

Метаморфические, осадочные и вулканогенные породы. Нижний протерозой: 6 – амфиболиты с телами биотит-амфиболовых гнейсов; 7 – гнейсы биотитовые иногда с графитом, кордиеритом, силлиманитом, куммингтонитом.

Верхний архей: 8 – мигматиты тоналитового, диоритового состава с останцами пород неманской серии; 9 – габбро-нориты, габбро, габбро-амфиболиты (кореличский комплекс).

Тектонические нарушения: 10 – глубинные разломы первого порядка; разломы второго и более высокого порядков; 11 – границы Центрально-Белорусской структурно-металлогенической зоны; 12 – тектоно-метасоматические зоны, сопровождаемые пропилитизацией и альбитизацией, с отдельными телами пропилитов и хлоритовых альбититов.

Дополнительные: 13 – рудопоявления урана: а – номер скважины; б – содержание урана, в процентах; в – мощность, в м; 14 – проявление урановой минерализации и ее параметры; 15 – радиоактивные аномалии: а – номер скважины; б – радиоактивность, в мкР/час по гамма-каротажу; 16 – аномальные концентрации геохимических элементов в тектоно-метасоматических зонах. [3].

Список литературы

1 Бельская, Н.О. Характеристика рудопоявлений и перспективных радиоактивных аномалий, выявленных на территории БССР (отчет). – Мн., 1956–1994.

2 Гречишникова, З.М. и др. Поисково-разведочные работы на территории Белорусского кристаллического массива. (отчет) / З.М. Гречишникова. – ТГФ.– М., 1980.

3 Москалёв, О.М. Научно- исследовательская работа «Изучение перспектив выявления проявлений урана на территории Беларуси» (отчет) / О.М. Москалёв, А.М. Мальцев, Б.А. Дубинин. – ТГФ. – Мн. 2012.

Д.С. НЕСТЕРОВ, В.А. КОРОЛЁВ

ТРАНСФОРМАЦИИ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ПРИ ИХ ЭЛЕКТРООСМОТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация
dsnesterovmsu@gmail.com, va-korolev@bk.ru*

Введение. Одной из глобальных проблем современности является борьба с загрязнением окружающей среды и, в частности, с загрязнением грунтов [1]. Наиболее сложными объектами для очистки являются загрязнённые водонасыщенные глинистые грунты, ввиду их малой водопроницаемости и высокой адсорбционной способности по отношению к загрязнителям [2]. Эффективной техникой для очистки подобных грунтов может служить электрокинетический метод, в ходе которого к водонасыщенному грунту прикладывается поле постоянного электрического тока, что вызывает передвижение загрязнителя в порах грунта.

При приложении электрического поля к грунту в нём возникает комплекс физических (уплотнение, разогрев) и физико-химических процессов (адсорбционные,

электрокинетические). Среди электрокинетических процессов, происходящих в грунте, наибольшее значение имеют электромиграция и электроосмос. Электромиграция – это передвижение заряженных ионов в поле электрического тока в порах грунта. Электроосмос же представляет собой перемещение молекул воды, окружающих ионы двойного электрического слоя (ДЭС), вызванное миграцией этих ионов под действием электрического тока [3]. Воздействие этого комплекса процессов приводит к изменениям состава, строения, состояния и свойств грунта. При этом эти изменения могут оказывать влияние на дальнейшее протекание процесса очистки грунта, способствуя или препятствуя ему.

В связи с недостаточной изученностью данных преобразований нами были проведены исследования изменения свойств глинистых грунтов различных минеральных типов при их очистке электроосмосом.

Объекты исследования. В качестве объектов исследования были использованы представители наиболее распространенных минеральных типов глинистых грунтов, встречающиеся на территории России и Украины: покровный суглинок prQ_{III} (г. Москва), глуховецкий каолин eN_I (с. Глуховцы, Украина), биясалинская иллитовая глина K_{Ia} (с. Прохладное, Крым).

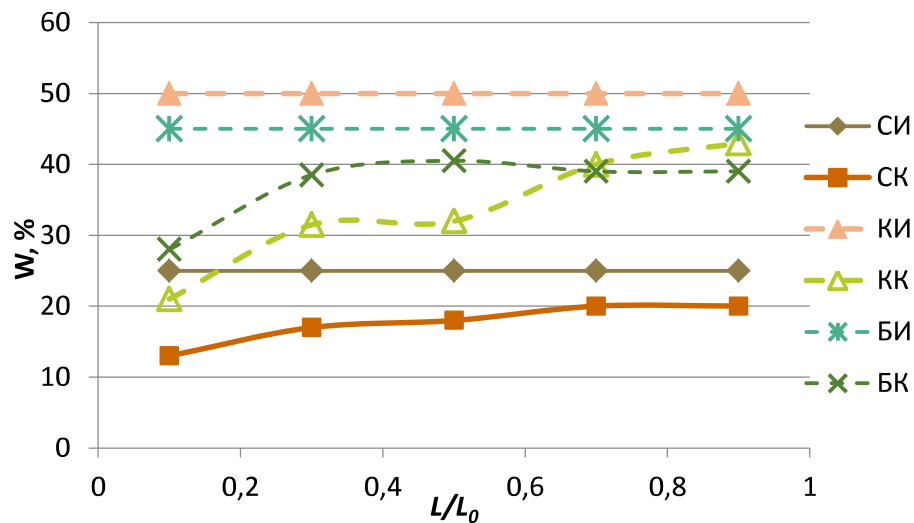
По минеральному составу суглинок представлен преимущественно кварцем (около 80 %) и 10 % глинистых минералов, кварцевые зёрна суглинка покрыты рубашками Fe_2O_3 . Глуховецкий каолин сложен на 75 % каолинитом и на 18 % кварцем с примесью иллита и гипса. Биясалинская глина состоит из иллита (70 %), каолинита (10 %), хлорита (10 %) и примеси смектитов, карбонатов и кварца. Показатели физико-химически свойств возрастают от суглинка к биясалинской глине [4].

Согласно ГОСТ 25100-2011 покровный суглинок представляет собой тяжёлый пылеватый суглинок, а глуховецкий каолин и биясалинская глина являются лёгкой пылеватой глиной [5].

Методы исследования. Для экспериментов по электроосмосу готовились глинистые пасты на 0,01 н растворе $CaCl_2$ при влажности верхнего предела пластичности W_L (25 % для суглинка, 50 % для каолина, 45% для биясалинской глины). Электроосмотические испытания проводились в одноотсековой ячейке открытого типа с возможностью выхода фильтрата в катодной зоне. Сила тока во времена эксперимента поддерживалась равной 10 мА путем повышения напряжения, подаваемого на электроды. Эксперимент завершался при значительном падении силы тока в цепи или при превышении напряжением значения 200 В. Для каждого грунта опыты были проведены с троекратной повторностью.

По завершению опыта образец доставался из ячейки и делился на 5 частей по длине. В каждой части измерялись плотность, влажность, pH , отбирались пробы для приготовления водной вытяжки и суспензии. Затем согласно ГОСТ для каждой части рассчитывали плотность скелета грунта, пористость, показатель консистенции [5]. Такие же параметры определялись и для исходной пасты. Кроме того, из начальной пасты, а также приэлектродных зон обработанного образца отбирались пробы для изучения микростроения с помощью РЭМ.

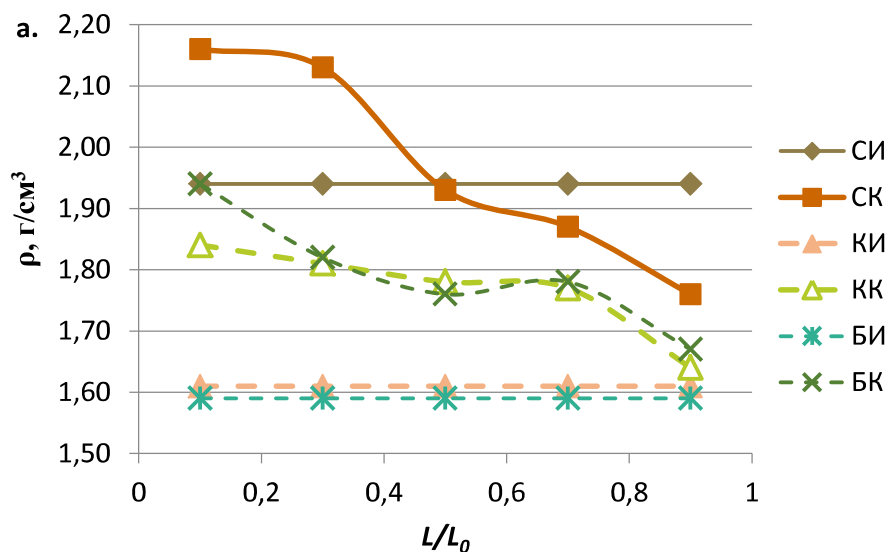
Результаты и обсуждение. Приложение электрического тока к глинистому грунту вызывает в нем электроосмотический поток, направленный от анода к катоду, из-за чего происходит перераспределение влажности по длине образца. Для всех грунтов влажность уменьшается от анода к катоду, а также в среднем по длине образца по сравнению с исходной: для суглинка – на 7 %, для каолина – на 15 %, для иллитовой глины – на 8 % (рисунок 1). Таким образом, среди изученных грунтов наибольший эффект осушения достигается для каолина, особенно в анодной зоне, где влажность становится ниже величины максимальной молекулярной влагоёмкости ($W_{mmw}=24\%$).



СИ – суглинок исходный, СК – суглинок после эксперимента, КИ – каолин исходный, КК – каолин после эксперимента, БИ – биясалинская глина исходная, БК – биясалинская глина после эксперимента, L_0 – длина образца

Рисунок 1 – Зависимость влажности W глинистых грунтов от относительного расстояния от анода (L/L_0)

Воздействие электроосмотического потока на грунты приводит к изменению их плотности (рисунок 2а). Это проявляется в увеличении плотности глуховецкого каолина и биясалинской иллитовой глины по всей длине образцов. Плотность суглинка изменяется иным образом: возрастает по сравнению с исходной в анодной зоне и уменьшается в катодной, что может быть связано с задержкой фильтрата у катода. В целом наиболее значительное увеличение плотности наблюдается для иллитовой глины.



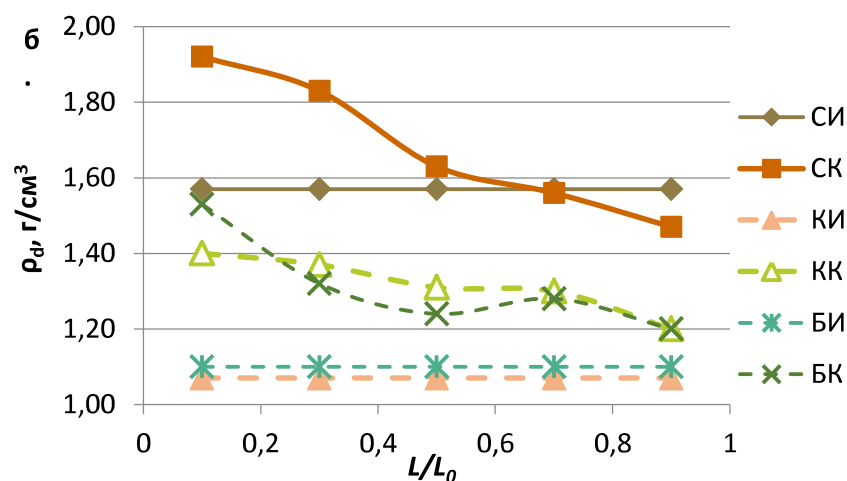


Рисунок 2 – Зависимость плотности ρ (а) и плотности скелета ρ_d (б)глинистых грунтов от относительного расстояния от анода (L/L_0) (условные обозначения см. рисунок 1)

Плотность скелета грунтов изменяется в соответствии с трендами изменения влажности и плотности. При этом, в отличие от закономерностей изменения плотности грунтов наибольшее увеличение плотности скелета среди изученных грунтов характерно для глуховецкого каолина.

Электроосмотическое осушение грунтов приводит также к изменению их пористости (рисунок 3). Пористость каолина и иллитовой глины уменьшается по всей длине образцов относительно начальной. Пористость суглинка уменьшается в анодной зоне, но увеличивается в катодной относительно исходной. В целом пористость обработанных грунтов увеличивается от анода к катоду. Наибольшие изменения пористости наблюдаются для образцов каолина.

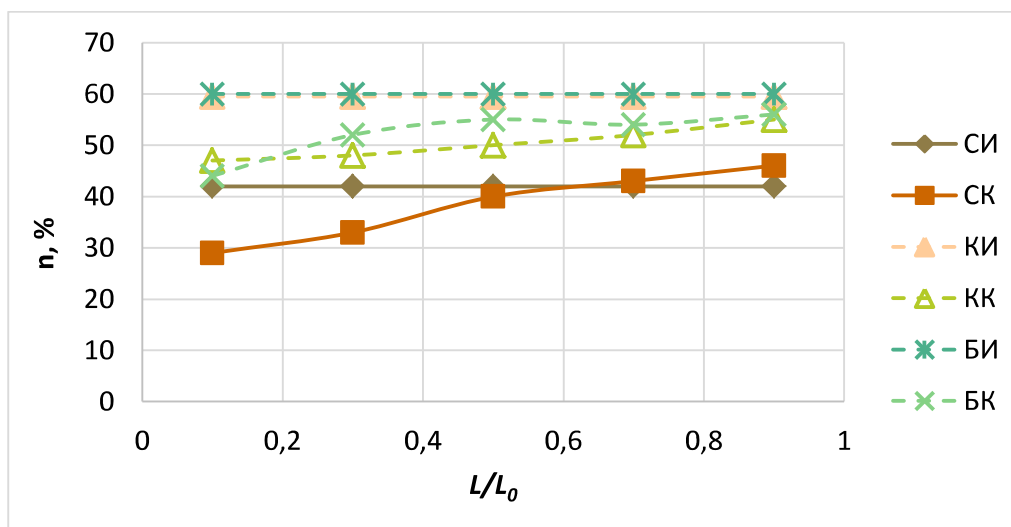


Рисунок 3 – Зависимость пористости n глинистых грунтов от относительного расстояния от анода(L/L_0) (условные обозначения см. рисунок 1)

Также осушение грунтов электроосмосом приводит к изменению их консистенции. Исходные каолин и иллитовая глина характеризуются текучепластичной консистенцией, а суглинок – текучей. После опытов в анодной зоне суглинка консистенция становится полутвёрдой, а в катодной – текучепластичной. Похожим образом изменяется консистенция иллитовой глины. Наиболее существенные изменения в консистенции характерны для каолина: в анодной зоне грунт имеет твёрдую консистенцию, в большей части межэлектродного пространства – полутвёрдую и тугопластичную.

Выводы. 1. Подтверждено, что действие электроосмоса на глинистые грунты вызывает изменение их физических свойств – снижение влажности и пористости, повышение плотности, изменение их консистенции, характеризующееся снижением показателя консистенции и др.

2. Трансформация физических свойств глин под влиянием электроосмоса происходит более контрастно у грунтов с большей физико-химической активностью.

3. Происходящие в грунте в ходе обработки электроосмосом изменения физических свойств могут использоваться для целенаправленной модификации глин в основании инженерных сооружений.

Благодарности. Работа была выполнена на оборудовании, приобретённом в рамках «Программы развития Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова». *This work was supported in part by «M.V. Lomonosov Moscow State University Program of Development», and the authors acknowledge support from «M.V. Lomonosov Moscow State University Program of Development».*

Список литературы

- 1 Королёв, В.А. Очистка и восстановление геологической среды. Уч. пособие для вузов / В.А. Королёв. – М. : ООО «Самполиграфист», 2019. – 430 с.
- 2 Королёв, В.А. Теория электроповерхностных явлений в грунтах и их применение / В.А. Королёв. – М. : ООО «Сам полиграфист», 2015. – 468 с.
- 3 Reddy K.R., Cameselle C. Overview of electrochemical remediation technologies. In: Electrochemical Remediation Technologies for Polluted Soils, Sediments and Groundwater; // Reddy, K.R.; Cameselle, C., Eds.; A John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, New Jersey, 2009; 3-28.
- 4 Korolev V.A.; Nesterov D.S. Regulation of clay particles charge for design of protective electrokinetic barriers. // Journal of Hazardous Materials. 2018, 358, 165–170.
- 5 ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – М., 2011.

О.В. САРЫЧЕВА, С.К. МУСТАФИН

ПРИМЕНЕНИЕ БАССЕЙНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА УГЛЕВОДОРОДОВ ЮЖНО-КАРСКОГО НГБ

*Башкирский государственный университет,
г. Уфа, Российская Федерация
SarychevaO.V@mail.ru, sabir.mustafin@yandex.ru*

Согласно стратегии изучения и освоения нефтегазового потенциала континентального шельфа Российской Федерации основной объем ресурсов (около 66,5 %) приходится на шельфы арктических морей (Баренцево, Карское и Печорское моря)