

ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО ГФ ПГНИУ
EAGE PERM STUDENT CHAPTER
SEG PERM STUDENT CHAPTER
ПЕРМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ЕВРО-АЗИАТСКОГО
ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА (ЕАГО)



ГЕОЛОГИЯ В РАЗВИВАЮЩЕМСЯ МИРЕ

**Сборник научных трудов
(по материалам X Международной научно-практической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых)**

В ДВУХ ТОМАХ

Том 2

Пермь, 2017

УДК 550.8+622(234.852)

ББК 26.3

Г 36

- Г 36 **Геология** в развивающемся мире: сб. науч. тр. (по материалам X Междунар. науч.-практ. конф. студ., асп. и молодых ученых); в 2 т. / отв. ред. Р. Р. Гильмутдинов; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2017. – Т.2. – 343 с.: ил.
ISBN 978-5-7944-2901-5 (т.2)
ISBN 978-5-7944-2899-5

В сборнике содержатся статьи студентов, аспирантов, молодых ученых (кандидатов наук) – участников X Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Геология в развивающемся мире», состоявшейся 18 - 21 апреля 2017 г. на геологическом факультете Пермского государственного национального исследовательского университета. Рассматриваются проблемы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых; минералогии, геохимии и петрографии; палеонтологии, стратиграфии и региональной геологии; геофизики; геологии нефти и газа; инженерной геологии и гидрогеологии; геоэкологии и охраны окружающей среды; геоинформационных систем в геологии.

Издание адресовано инженерам-геологам, гидрогеологам, геофизикам, минералагам, палеонтологам, нефтяникам и геологам широкого профиля.

УДК 550.8+622(234.852)

ББК 26.3

Печатается по решению ученого совета геологического факультета
Пермского государственного национального исследовательского университета

Редакционная коллегия:

Профессор, д.г.-м.н. Карасева Т.В.
Профессор, д.г.-м.н. Катаев В.Н.
Профессор, д.т.н. Костицын В.И.
Профессор, д.г.-м.н. Наумова О.Б.
Профессор, к.г.-м.н. Ожгибесов В.П.
Профессор, д.г.-м.н. Осовецкий Б.М.
Профессор, д.г.-м.н. Середин В.В.
Гильмутдинов Р.Р. – ответственный редактор
Боталов А.П.
Гусева Н.С.
Даутова Э.М.
Капатская И.И.
Мальгина Ю.О.
Ильющенко Е.Л.
Егорова А.Б.

ISBN 978-5-7944-2901-5 (т.2)
ISBN 978-5-7944-2899-5

© Пермский государственный национальный
исследовательский университет, 2017

$$d_{\max}^{ci} = 0,77 d_{\max}^0, \quad (2)$$

где d_{\max}^0 – максимальный размер пор в грунте, определяемый по формуле М.П. Павчича:

$$d_{\max}^0 = 0,455 \cdot (1 + 0,05K) \cdot \sqrt[3]{K} \cdot e \cdot d_{17}, \quad (3)$$

где e – коэффициент пористости грунта, д.е.; d_{17} – размер частиц грунта, определяемый по интегральной кривой гранулометрического состава при 17% обеспеченности; K – параметр, определяемый по формуле:

$$K = \frac{d_{60}}{d_{10}} \quad (4)$$

Если d_{\max}^{ci} меньше минимального диаметра частиц грунта, то грунт считается не суффозионным. Если d_{\max}^{ci} больше минимального диаметра частиц грунта, то такой грунт считается суффозионным и из этого грунта могут быть вынесены все частицы, диаметр которых меньше d_{\max}^{ci} [1].

Расчеты суффозионных свойств грунтов производились по данным 608 образцов, отобранных из инженерно-геологических скважин. В результате обработки данных гранулометрического анализа установлено, что исследуемый грунт представлен мелким песком четвертичного возраста. Минимальный диаметр частиц грунта равен 0,03 мм.

Чтобы рассчитать максимальный размер частиц, выносимых фильтрационным потоком из грунта, по формуле (2), нам нужно знать – максимальный размер пор в грунте (d_{\max}^0), определяемый по формуле М.П. Павчича (3). После вычисления d_{\max}^0 , я рассчитал среднее значение $d_{\max}^{ci} = 0,0225$ мм.

Можно считать исследуемый грунт преимущественно суффозионными, так как максимальный размер частиц, выносимых фильтрационным потоком из грунта, почти равен минимальному диаметру частиц этого грунта, который равен 0,03 мм. В связи с этим и принимая в учет активное развитие карстовых процессов на глубине, т.е. формирование условий для выноса мелких частиц, можно сделать вывод, что на исследованной площадке существует высокая вероятность развития карстово-суффозионных процессов. Данные обстоятельства должны быть учтены при принятии проектных решений по строительству инженерных объектов и, а также при выборе защитных мероприятий, поскольку предупредить развитие опасных геологических процессов всегда дешевле, нежели устранение последствий от них.

Литература

1. Руководство по расчетам фильтрационной прочности плотин из грунтовых материалов. П. 55-76/ВНИИГ, Л. С. 40.
2. Воронкевич С. Д. Техническая мелиорация грунтов. — Академическая наука Москва, 2015. — С. 242.
3. Справочник по геологии <http://www.geolib.net>.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СОЛЕПЕРЕНОСА В ПЕСКАХ ПРИ ИСПАРЕНИИ ИЗ НИХ ВОДЫ

М.А. Ларкина

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, студент 3 курса, marinkalarkina@mail.ru

Научный руководитель: д.г.-м.н., профессор Королёв В.А.

Аннотация: исследован процесс солепереноса в песках при испарении из них воды. Выявлена зависимость скорости солепереноса в песчаных грунтах при испарении из них воды от времени. Определено влияние перераспределения солей в образце на величину рН, Eh и электропроводности.

Ключевые слова: солеперенос, испарение воды, скорость солепереноса, рН, Eh, электропроводность, солесодержание.

REGULARITY OF SALT TRANSPORT IN SANDS DURING EVAPORATION OF WATER FROM THEM

М.А. Larkina

Moscow State University of M.V. Lomonosov, 3^d year Student, marinkalarkina@mail.ru

Research Supervisor: Doctor of Geology and Mineralogy Korolyov V.A.

Abstract: The process of salt transport in sands during evaporation of water from them was investigated. There was revealed the relationship between the speed of salt transport in sandy soils during evaporation of water from them and the time. The influence of redistribution of salt in sample on value pH, Eh and conductivity was determined.

Keywords: salt transport during evaporation of water, the speed of salt transport, Ph, Eh, conductivity, salinity

Введение. Солепереносом в грунтах называется миграция солей в поровом пространстве, вызванная различными причинами. Источниками поступления солей в грунты, включая почвы, служат горные породы,

почвенно-грунтовые воды, эоловый перенос солей с моря на сушу, атмосферные осадки, разложение растительности, неэффективное орошение и иные техногенные факторы [3]. Образующиеся в результате засоления почв солончаки и солонцы, занимают значительную часть земель, используемых для сельскохозяйственных нужд, при этом мешают росту растений и снижают плодородие почв. Засоленные почвы России составляют 3,3% общей площади и 5,0% площади почв равнинных территорий [1]. Наряду с почвами возможно засоление и подпочвенных дисперсных грунтов – песков и пылевато-глинистых грунтов. Их засоление в зоне аэрации может происходить за счет испарения влаги.

Процесс солепереноса в песчаных грунтах при испарении из них воды зависит от особенностей и свойств самого грунта, а также от внешних факторов (климатические, температурные условия, микрорельеф и т.д.). Однако многие закономерности этого процесса изучены недостаточно. В связи с этим целью настоящего исследования стало - выявление особенностей солепереноса в песчаных грунтах при испарении воды. Для достижения данной цели необходимо было решить следующие задачи: 1) выявить физико-химические закономерности изменения pH, Eh и солесодержания в процессе солепереноса при испарении воды; 2) изучить зависимость скорости солепереноса от времени.

Подготовка образцов и методика исследований. Объектом исследования служил флювиогляциальный песчаный грунт четвертичного возраста, отобранный в Калужской области, поскольку такой тип отложений широко распространен и часто подвергается процессам первичного и вторичного засоления.

Методика исследований состояла в следующем: песчаный грунт был искусственно засолен раствором KCl известной концентрации. Для этого три колонки равного объема плотно заполнялись песком с необходимым количеством раствора соли, после чего высушивались в естественных условиях путем испарения из них воды. При этом контролировалась масса испаряемой воды за разные промежутки времени (6 часов, сутки, после стабилизации веса). Далее каждая колонка разбиралась на шесть частей, и затем из каждой из них готовилась водная вытяжка. В вытяжке определялись pH, Eh, электропроводность и солесодержание. По полученным данным строились графики содержания соли по глубине образца на разные моменты времени, а по ним рассчитывалась скорость солепереноса.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований представлены на рисунке 1 и на рисунке 2. Исследование показало, что в процессе испарения соль передвигается снизу-вверх к фронту испарения. Скорость солепереноса в песчаном грунте максимальна в течение первых часов, а затем достаточно резко снижается (рис.1).

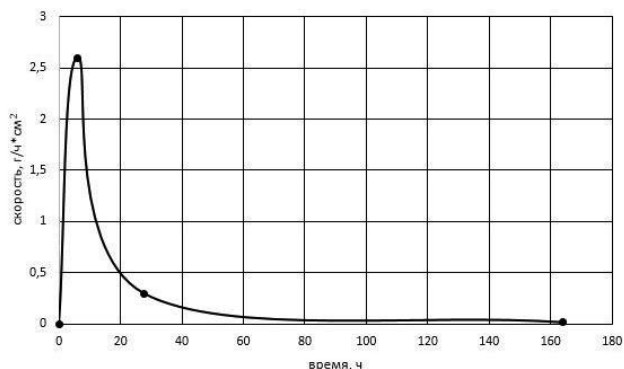


Рис. 1. Зависимость скорости солепереноса при испарении воды от времени

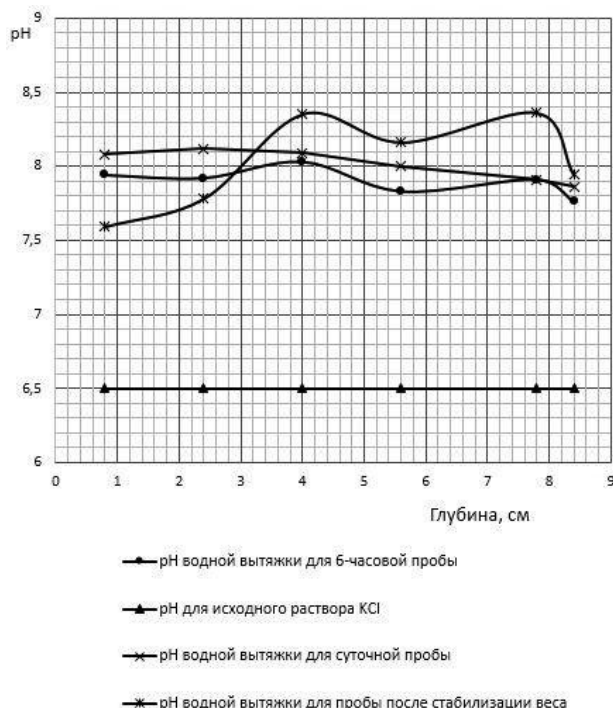


Рис. 2. Зависимость pH водной вытяжки от глубины

Такая закономерность связана с тем, что в течении длительного периода, пока масса исследуемого образца стабилизировалась, большинство солей мигрировало к фронту испарения, образовав соляную корку, заняла часть порового пространства, препятствуя дальнейшему испарению.

Перераспределение солей по высоте образца влияет и на изменение величины pH в ходе этого процесса (рис.2). За счет этого в колонке песка возникают определенные вертикальные градиенты величины pH. В целом же величина pH возрастает, относительно водородного показателя для исходного раствора KCl, что свидетельствует о защелачивании грунта в процессе перераспределения солей при испарении воды. Вероятно, это связано как с миграцией солей, так и с возможным наличием природных солей в исследуемом образце.

Также было изучено влияние солепереноса на изменение окислительно-восстановительного потенциала. По полученным данным было замечено, что во всех трех колонках величина Eh уменьшается. Скорей всего, это связано с изменением pH, поскольку известно, что с увеличением водородного показателя, значение Eh падает.

Заключение. Таким образом, в ходе исследования был изучен процесс солепереноса, установлена скорость солепереноса в песчаном грунте при испарении из него воды и выявлены закономерности изменения pH и Eh при этом процессе.

Литература

1. Казакова Л.А. Комплексная мелиорация орошаемых солонцовых и засоленных почв Нижнего Поволжья: дис. д-ра биол. наук // Л.А. Казакова. – Волгоград, 2007. – 319 с.
2. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. Л.: Изд-во АН СССР, 1947. – 375 с.
3. Лопатовская О.Г. Мелиорация почв. Засоленные почвы. - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2010. – 123 с.

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ ВОДОРОДА ПОРОВОГО РАСТВОРА НА ВЕЛИЧИНУ НАБУХАНИЯ КАОЛИНИТОВОЙ ГЛИНЫ

Д.С. Лбова

Пермский государственный национальный исследовательский университет, студент 4 курса,
dasha.lbowa@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.-м.н., профессор Каченов В.И.

Аннотация: приведены данные о набухаемости каолининовой глины в зависимости от первоначальной плотности и различных значениях pH.

Ключевые слова: каолининовая глина, величина набухания, начальная плотность, величина pH порового раствора.

THE EFFECT OF HYDROGEN IONS OF THE PORE SOLUTION BY THE AMOUNT OF SWELLING KAOLINITE CLAY

D.S. Lbova

Perm State University, 4th year Student, dasha.lbowa@yandex.ru

Research Supervisor: Candidate of Geology and Mineralogy, Professor V.I. Kachenov.

Abstract: the data on swelling kaolinite clay depending on the initial densities and different pH values.

Keywords: kaolinite clay, the amount of swelling, initial density, pH of the pore solution.

Развитие промышленного производства, в том числе и освоение новых нефтяных месторождений, приводит к увеличению техногенной нагрузки на природную среду. Отходы производства, складированные на земной поверхности (отвалы, шламохранилища, регулированные сбросы) оказывают негативное влияние не только здоровье человека, но и изменяют свойства грунтов, как оснований сооружений, что приводит к аварийным ситуациям на объектах промышленной инфраструктуры [7].

Исследованием свойств грунтов подверженных техногенному воздействию занимались Сергеев Е.М [3], Трофимов В.Т., Королев В.А., Середин В.В., Каченов В.И., Ситева О.С [4,5,6] и др [1]. Поэтому целью работы является изучения влияния pH поровой жидкости на деформацию набухания каолининовой глины.

Объект исследования – глина каолининового состава.

Для определения величины набухания были взяты образцы с одинаковой массой и влажностью на границе раскатывания. Предварительно уплотнив на компрессионных приборах под нагрузками 0,1 МПа, 0,2 МПа и 0,3 МПа, были получены плотности: 1,52 г/см³, 1,71 г/см³ и 2,28 г/см³ соответственно. После снятия нагрузки для определения свободного набухания каолининовой глины, в ванну прибора поступал раствор с pH от 2 до 7 для каждой плотности.

Минеральный состав каолининовой глины был получен с помощью рентгеноструктурного анализа, так содержание каолинита в ней составило 74%, 19% кварца и 7 % гидрослюда.

Гигроскопическая влажность каолинита равна 3,49%, влажность на границе текучести – 68,5 %, на границе раскатывания, при которой проводились все испытания – 27,2 %. По числу пластичности в соответствии классификации ГОСТ 25100-2011 грунт относится к легкой пылеватой фракции. Содержание глинистой фракции (<0.005 мм) определено ареометрическим методом и равно 57%, песчаной фракции 43%.