

ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)**ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНО-ПОРИСТЫХ И АДсорбЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПОЧВОГРУНТОВ И ПЕСКОВ АРАЛА****Кулдашева Шахноза Абдулазизовна**

канд. хим. наук, старший научный сотрудник института Общей неорганической химии
Академии наук Республики Узбекистан
100170, Узбекистан, г. Ташкент, улица М. Улугбека, 77а
E-mail: ecology.shaxnoz@mail.ru

Эшметов Иззат Дусимбатович

д-р техн. наук, Институт общей и неорганической химии Академии наук Республики Узбекистан
100170, Ташкент, Узбекистан, улица М. Улугбека, 77а

**STUDY OF THE STRUCTURAL-POROUS AND ADSORPTION CHARACTERISTICS
OF SOIL AND SANDS OF THE ARAL SEA****Shakhnoza Kuldasheva**

candidate of chemical sciences, senior researcher of the Institute of General Inorganic Chemistry
of the Academy of Sciences the Republic of Uzbekistan,
100170, Uzbekistan, Tashkent, Ulugbek St., 77a

Izzat Eshmetov

Doctor of Science, the Institute of General Inorganic Chemistry of the Academy of Sciences the Republic of Uzbekistan,
100170, Uzbekistan, Tashkent, Ulugbek St., 77a

АННОТАЦИЯ

Почвогрунты и пески Арала являются полиминеральными и солесодержащими, которых в зависимости от климатических условий и других имеют различные адсорбционные показатели. Данной статье установлено, что содержание водорастворимых солей больше в почвогрунтах, чем в песках Арала. Выявлены структурно-пористые и адсорбционные показатели почвогрунтов и песков Арала, которые необходимы при подборе композиций для их химического закрепления.

ABSTRACT

Soil and sands of the Aral Sea are polymineral and salt-bearing, which, depending on climatic conditions and others, have different adsorption characteristics. It is established that the content of water-soluble salts is greater in soils than in the sands of the Aral Sea. The structural-porous and adsorption indices of soil and sand of Aral that are necessary for the selection of compositions for their chemical fixing

Ключевые слова: адсорбция, фитомелиорация, Арал, песок, почвогрунт, Удельный вес, прозрачность, кинетика, смачивание.

Keywords: adsorption, phytomelioration, Aral, sand, soil, Specific gravity, transparency, kinetics, wetting.

Введение. Защита подвижных песков от ветровой эрозии с использованием водорастворимых полимеров, а также их смеси с промышленными нетоксичными отходами является решением важной экологической проблемы.

Если учесть, что Приаралье и осушенное дно Арала сильно засолено и вынос солей и пыли ежегодно превышает 100-150 млн. тонн, то станет ясно

катастрофическая важность решения данной проблемы путем химического закрепления подвижных песков эффективными композициями [1].

Цель работы. Для фитомелиоративного использования почвогрунтов и песков Арала необходимо изучить их структурно-пористые и адсорбционные характеристики, которые обуславливают нормальный рост растений и их полив. Это позволит использовать эти площади для посева солестойких расте-

ний, а также резко сократить запесочивание и засоление соседних плодородных земель вследствие ветровой эрозии.

Объекты и методы. В качестве объектов исследования были использованы почвогрунты и пески взятые в районе реки Кок-Дарьи (осушенное дно Аральского моря – 200 км от Нукуса). Образцы отбирались на глубине 0-5 см. Они отличаются между собой в основном по содержанию водорастворимых солей.

Результаты исследований минералогического и химического составов засоленных песков Кок-Дарьи осушенного дна Арала показали, что образцы засоленных песков побережья Кок-Дарьи полиминерализованный. Преобладающими из водорастворимых солей являются хлориды и сульфаты натрия. Модуль крупности песка-0,85, содержание водорастворимых солей –1,9 %; в качестве примеси к кварцу отмечены: полевые шпаты и кальциты. По гранулометрическому составу в песке Кок-Дарьи преобладают частицы 1,00-0,05 мм, общей химический анализ песка Кок-Дарьи составляет: SiO₂ – 89,24%, Al₂O₃-2,36, Fe₂O₃-1,89, SO₃-0,11, CaO-1,11, MgO-0,95, K₂O-1,85, Na₂O-1,37 [1,2].

Для фитомелиоративного использования почвогрунтов и песков Арала необходимо изучить их структурно-пористые и адсорбционные характери-

стики, которые обуславливают нормальный рост растений и их полив. Для этого рассчитают значения удельного веса почвогрунта (или песка) по воздуху (V), по воде (γ), по бензолу (d) и по ртути (δ), порозности ($P = \frac{\gamma - V}{\gamma} * 100$), пористость ($P = \frac{d - \delta}{d} * 100$) и суммарный объем пор ($V_{\Sigma} = \frac{1}{\gamma} - \frac{1}{d}$).

Экспериментальная часть. Нами изучены структурно-пористые характеристики почвогрунтов и песков Арала, результаты которых представлены в табл.1.

Как видно из табл.1 прозрачность песков Арала как правило меньше, чем их почвогрунтов. При этом пористость почвогрунтов выше, чем их прозрачность.

Сопоставление этих величин с данными в табл. 1 для P , R и V_{Σ} показало, что с пористостью глин и песков они имеют прямую, а n_1 -обратную зависимость: то образцы, для которых характерна меньшая пористость, быстро капиллярно насыщаются - n_1 высокое, с ростом пористости замедляется не только капиллярное насыщение, но и полное насыщение - n_2 , уменьшается. Следовательно, n_2 связано с пористостью образцов, а связано с величиной их набухания. По видимому, в наше случае это высказывание имеет место для почвогрунтов, у которых содержание монтмориллонитовых минералов небольшое.

Таблица 1.

Структурно-пористые характеристики почвогрунтов и песков Арала

| Наименование образцов | Удельный вес (г/см ³) по | | | | Прозрачность, % | Пористость, % | Σ объем пор, см ³ /г |
|-----------------------|--------------------------------------|------|---------|-------|-----------------|---------------|--|
| | воздуху | воде | бензолу | ртути | | | |
| Почвогрунт: -Арал | 1,82 | 2,96 | 2,98 | 1,56 | 39,1 | 45,5 | 0,71 |
| Песок: -Арал | 1,80 | 2,70 | - | - | 35,2 | - | - |

Нами изучены значения теплоты смачивания водной почвогрунтов и песков Арала, предварительно откакумированных до остаточного давления 10⁻⁶ мм рт.ст. при температурах 100-170⁰С, которые представлены в табл.2.

Из табл. 2 видно, что исследованные образцы почвогрунтов и песков гидрофильны т.к. значения

теплового эффекта смачивания данных образцов на 1г связанной воды близки к гидрофильным глинам.

Удельная поверхность образцов, рассчитанная по теплотам смачивания и количество связанной воды A для них находится в корреляции с их дисперсностью, установленной методом седиментометрии.

Таблица 2.

Основные характеристики почвогрунтов и песков Арала и Сурхандарьи

| Наименование образцов | Теплота смачивания, Q , дж/г | Удельная поверхность, S , м ² /г | Связанная вода, A , % | $\frac{Q}{A} * 100$ |
|-----------------------|--------------------------------|---|-------------------------|---------------------|
| Почвогрунт: -Арал | 18,4 | 153 | 5,62 | 327,4 |
| Песок: -Арала | 5,55 | 52 | 1,71 | 324,6 |

Выявленные различия в величинах теплот смачивания почвогрунтов и песков обусловлены главным образом природой поверхности частиц дисперсной фазы. Интенсивное молекул воды определяется прежде всего величиной свободной энергии связи

дисперсной фазы с водой, энергетической неоднородностью поверхность частиц почвогрунтов и песков. Наибольшие значения этих величин характерны для тех почвогрунтов, в которых содержится монтмориллонит. Искомая величина коррелируется с дан-

ными, полученными методом набухания, позволяющим оценить способность поверхности дисперсной фазы связывать воду.

Нами сняты изотермы адсорбции паров воды на почвогрунтах Арала, которые проведены на высоковакуумной установке с нагреванием при 170°C и представлены на рис. 2.

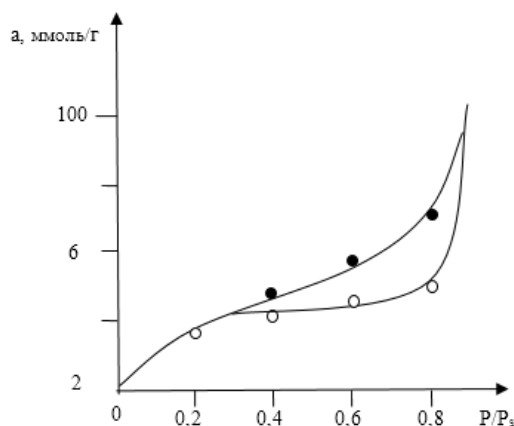


Рисунок 1. Изотермы адсорбции паров воды на почвогрунте Арала

Из рис. 2 видно, что полученные изотермы адсорбции паров воды на почвогрунтах Арала как и следовало ожидать, имеют S-образную форму с сорбционным гистерезисом, простирающимся до очень

малых значений P/P_s . Согласно известной классификации А.В.Киселева [4] эти изотермы следует отнести к четвертому типу, который является характерным для изотерм сорбции паров воды глинистыми минералами.

Необратимость сорбции паров воды на изученных образцах обусловлено вероятно хемосорбцией молекул воды почвогрунтами Арала. Это можно объяснить тем, что область необратимости простирается до очень малых давлений, что характерно для многих природных глинистых сорбентов и капиллярная конденсация начинается при относительно низких значениях P/P_s , когда заполняются мелкие поры за счет капиллярной конденсации. При высоких P/P_s , адсорбционные и десорбционные значения исследуемых образцов совпадают, что свидетельствует о полной смачиваемости исследуемых образцов водой.

Выводы. Таким образом резюмируя можем сделать вывод, что почвогрунты и пески Арала являются полиминеральными и солесодержащими, которых в зависимости от климатических условий и других имеют различные адсорбционные показатели. Учет этих особенностей при их закреплении необходим т.к. они обуславливают длительность образующих корок. Установлено, что содержание водорастворимых солей больше в почвогрунтах, чем в песках Арала. Выявлены структурно-пористые и адсорбционные показатели почвогрунтов и песков Арала, которые необходимы при подборе композиций для их химического закрепления.

Список литературы:

1. Кулдашева Ш.А. Химическое закрепление засоленных песков Кок-дарьи Арала с помощью композиций-закрепителей// *Universum. Химия и биология*. 2016. №12 (30).
2. Kuldasheva Sh., Jumabaev B., Agzamkhodjayevev A., Stabilization of moved sands of the exposed aral seabed // *Jurnal «Of chemical technology and metallurgy»*. – Bulgaria. -2015. - V.50. - № 3. - P. 314-320.
3. Киселев А.В. Основные структурные типы адсорбентов и их влияние на адсорбционные свойства. “ЖФХ”, 1949, с. 452-468.