

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Жумамуратов Мырзамурат Ажимуратович

кандидат технических наук,

Нукусский государственный педагогический институт,

Мамбетуллаева Светлана Мирзамуратовна

Доктор биологических наук, профессор,

Каракалпакский государственный университет

г. Нукус, Узбекистан

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ СО СТЕПЕНЬЮ РАСТВОРИМОСТИ ИОНОВ В ПОЧВАХ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Jumamuratov Myrzamurat Ajimuratovich

Candidate of Technical science,

Nukus State pedagogical institute

Mambetullaeva Svetlana Mirzamuratovna

Doctor of biological science, professor,

Karakalpak state university

Аннотация. В статье показано, что в условиях сильного засоления почв зоны Приаралья, геохимические процессы развиваются разными путями с образованием комплексных соединений химических элементов, которые по степени выщелачиваемости ионов находятся в интервале от растворимых до труднорастворимых соединений.

Annotation. It is shown in the article, that in the conditions of strong salt of soils of zone of Priaralie, geochemical processes develop different ways with formation of complex connections of chemical elements that on the degree of leachability of ions are in an interval from soluble to difficult soluble connections.

Ключевые слова: Приаралье, засоление, элементный анализ, загрязнение.

Keywords: Priaralie, salt, element analysis, contamination.

Почва – особое природное образование, состоит из генетически связанных между собой горизонтов, является накопителем и преобразователем в ней веществ, бампером на пути загрязнения, обладает особыми свойствами, присущими живой и неживой природе. В биогеохимической цепи миграции химических элементов почвы занимают центральное место.

В условиях Приаралья, где повсеместно идут процессы засоления почв, познание закономерностей формирования элементного состава почв, накопления в них элементов, и их рассеивания по биогеохимической цепи, представляет научно-практическое значение. В связи с этим мы изучали элементный состав почв основных агроландшафтов зоны Приаралья.

Соотношения химических элементов в почвах и литосфере практически сходны, но нет определенной пропорциональности, хотя во многих случаях, если содержание какого-либо элемента больше в литосфере, то его больше и в почве. Поэтому среднее содержание элемента и его дисперсия распределения в экосистеме может быть использована для оценки состояния компонентов

природной среды. По данным литературы [1, 2] было показано, что между средним содержанием элемента в почвах и растениях и ионным потенциалом, а также коэффициентом биологического поглощения имеется определенная взаимосвязь и эта связь характеризует растворимость иона в изучаемом объекте. Взаимосвязь ионного потенциала, выщелачиваемости элементов из почвы и среднего содержания элементов в почвах между Na^{1+} , Ca^{2+} , Rb^{1+} , Cs^{1+} и Ba^{2+} действительно имеется. Величина ионного радиуса взята из работы [3].

На основе полученных данных строили зависимость между ионным потенциалом (v) и степени выщелачиваемости ионов одно- и двух валентных ионов (рис. 1-а). Видим, что взаимосвязь этих параметров характеризуется коэффициентом корреляции 0,55 и соответствующих уравнений регрессии, которые описываются уравнением $Y=2,0+0,4x$. Аналогичная взаимосвязь имеется и для многозарядных ионов (рис. 1-б). С увеличением ионного потенциала увеличивается степень выщелачиваемости ионов (гидратируемость иона) в почве.

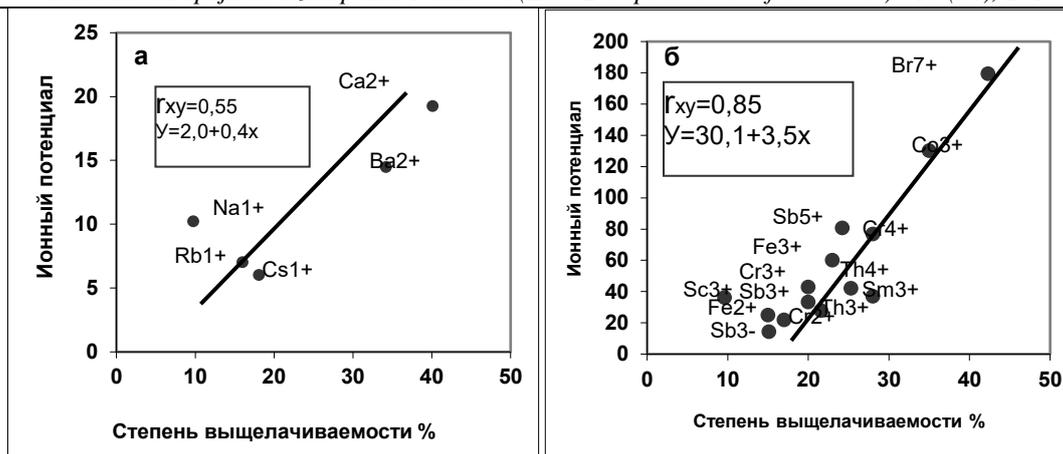


Рис. 1 Зависимость между ионным потенциалом и выщелачиванием химических элементов в сильнозасоленных почвах.

Для щелочноземельных элементов имеем до 40 % растворимости ионов (рис. 1-а). В этом случае, наверное, мы имеем дело с сульфатными формами: $NaSO_4^-$, KSO_4^- , $CaSO_4^-$, $MgSO_4$, которые являются хорошо гидратируемыми. Катионы Na^{1+} , K^{1+} , Ca^{2+} и Mg^{2+} в засоленных почвах могут сбалансироваться с зарядом иона хлора. В таких случаях наблюдается переход сульфатных форм в хлорные. Линейная зависимость с коэффициентом корреляции $r_{xy}=0,55$ и $r_{xy}=0,85$ для одно- и двухвалентных катионов показывает, что в условиях сильнозасоленных почв тенденция образования взаимосвязи с ионами OH^- , S^{2-} , Se^{2-} и галогенами будет слабой у щелочноземельных элементов. Степень растворимости у этих элементов изменяется по схеме: $Ca > Ba > Cs > Rb > Na$, а ионный потенциал изменяется по схеме: $Ca > Ba > Na > Rb > Cs$.

Для одновалентных катионов (Na^+ , Mg^+ , Rb^+ , Cs^{1+}) в условиях сильного засоления почв образование комплексов выражено слабо (рис. 1-а),

хотя, в отдельных случаях, например Na может участвовать в комплексообразовании, создавая ионные пары с OH^- , HCO_3^- , а главное, с SO_4^{2-} .

Интересна зависимость ионного потенциала и степени выщелачивания трех, четырех и более валентных ионов в почвах, которая отражена на рис. 1-б. Такая взаимосвязь имеется между средними содержаниями элементов и степенью растворимости, что было установлено выщелачиванием дистиллированной водой (рис. 2). Видно, что с увеличением ионного потенциала и содержания элемента в почве для многозарядных состояний (выше трех) выщелачиваемость ионов повышается. Для одно- и двух валентных ионов, например Cs^{1+} , Rb^{1+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} , Na^{1+} , которые имеют низкие значения ионного потенциала, выщелачиваемость их водой в среднем не превышает 40 %.

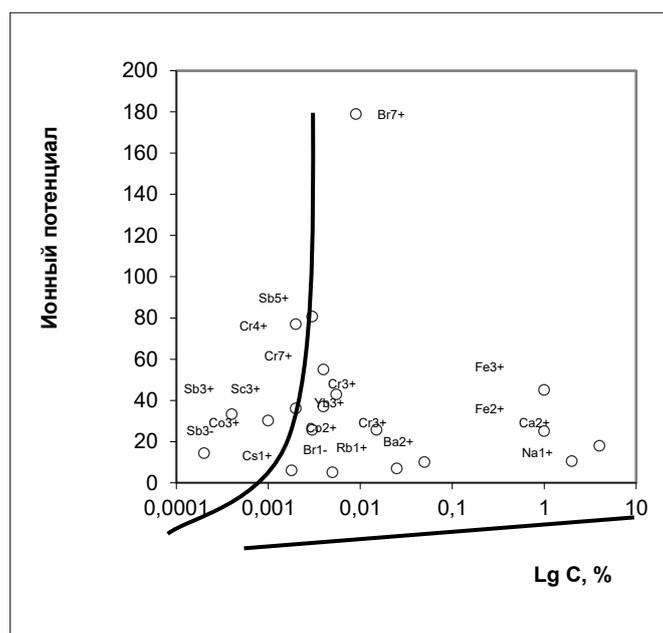


Рис. 2. Взаимосвязь между средним содержанием химических элементов в почве и степенью их выщелачиваемости.

В случае многозарядных ионов (рис. 1-б.) выщелачиваемость в почве не более 50 %, хотя величина ионного потенциала очень высока. Это объясняется тем, что содержание многозарядных ионов в почве очень низкое (10^{-4} - 10^{-3} % вес), что видно из рис. 2 для ионов Br^{7+} , Cr^{4+} , Co^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Co^{2+} , Se^{5+} , Sc^{3+} , Th^{4+} , Yb^{3+} и т.д.

Линейная зависимость между ионным потенциалом и растворимостью с коэффициентом корреляции $r_{xy}=0,85$ для переходных элементов, Th, РЗЭ, Sc показывает, что комплексообразование, по-видимому, в общем случае, более устойчивое, хотя имеются некоторые тенденции роста выщелачиваемости (несмотря на низкие концентрации элемента в почве) с увеличением величины ионного потенциала и сродства их с кислородом, что приводит к превращению в устойчивые анионные комплексы через ряд простых превращений. В зависимости от pH среды, степень растворимости оксидов и гидрооксидов элементов меняется от устойчивого до растворимого.

Полученные данные показывают, что в условиях сильного засоления почв (pH=7-9) процессы выщелачиваемости одновалентных ионов (например Na^{1+} , K^{1+} , Cs^{1+} , Rb^{1+}) относительно слабее, чем двухвалентных ионов (Ba^{2+} , Ca^{2+}). Двухвалентные катионы меньше по размеру, образуют несколько слабо растворимых соединений с различными анионами. Трех и многозарядные ионы, которые при различных природных условиях образуют комплексные растворимые соединения, по-видимому, мало переходят в раствор, поскольку они легко

осаждаются в виде оксидов и гидрооксидов на геохимических барьерах (в частности глине).

Таким образом, в условиях сильного засоления почв зоны Приаралья, геохимические процессы развиваются разными путями с образованием комплексных соединений химических элементов, которые по степени выщелачиваемости ионов находятся в интервале от растворимых до труднорастворимых соединений.

Как показывают экспериментальные результаты, при выщелачивании элементов дистиллированной водой из сильнозасоленных почв в течение различных промежутков времени имеются определенные предпосылки для оздоровления экологической ситуации агропочв региона Южного Приаралья. Для этого, в первую очередь, следует заниматься вопросами реконструкции существующих дренажно-коллекторных систем и созданием новых систем по современным технологиям.

Список литературы

1. Хатамов Ш. Нейтронно-активационный анализ биогеохимических объектов при поисках золоторудных месторождений и оценке биогеохимической ситуации в Среднеазиатском регионе. Дисс. док. тех. наук. – М.: Геохимия РАН. 1991. – 485 с.
2. Перельман А. И. Геохимия. – М.: Высшая школа. 1979. – 432 с.
3. Краткая химическая энциклопедия. 1963. – М.: Гос. НИ и Советская энциклопедия. Том 2. – 379 с.

UDC 669.046:536.24.001.57

*Skachkov V.A., Ivanov V.I.,
Kirichenko A.G., Vodennikova O.S., Panova V.O.
Zaporizhzhia National University*

COMPACTING CARBON COMPOSITES BY PYROCARBON FROM PRODUCTS OF NATURAL GAS PYROLYSIS IN THE THERMOCHEMICAL FLOW-TYPE REACTORS

Abstract. The mathematical modelling natural gas pyrolysis and compacting carbon composites by pyrocarbon from a gas phase in the thermochemical flow-type reactors is performed. A model takes into account the processes of transporting gaseous hydrocarbons in the porous structure of composite, their subsequent decomposition and deposition of pyrocarbon on the heated surfaces of pores.

Keywords: carbon composite, natural gas, pyrolysis, isothermal compacting, pyrocarbon, flow-type reactor, modelling

Introduction. At the production of carbon composites one of the important stages is a compacting their porous structure with the use of natural gas (methane) [1]. When homogeneous reactions occur, the complex of paraffinic and unsaturated hydrocarbons and a number of radicals appears [2-5]. Products of homogeneous reactions and initial hydrocarbon diffuse to the heated surfaces of composite and then into its porous structure where subsequently decompose the heated walls of pores and form a solid phase, namely

pyrocarbon.

The assemblage of volume chemical reactions of methane pyrolysis can be presented as system of equations: