

Технические науки

УДК 551.49:556.776

Агзамова Инобат Абдувахидовна

кандидат геолого-минералогических наук, доцент,
заведующий кафедрой «Гидрогеология и геофизика»

Ташкентского государственного технического университета
имени Ислама Каримова

Агзамова Нигора Шурхратджон кизи

преподаватель кафедры «Иностранного языка»

Agzamova I. A.

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,
Associate Professor, Head of the Department

"Hydrogeology and Geophysics" of

Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

Agzamova N. Sh.

Teacher of the Department of "Foreign Language"

**ВАЛОВОЙ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛЕССОВЫХ И
ЛЕССОВИДНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД УЗБЕКИСТАНА И ИХ РОЛЬ В
ФОРМИРОВАНИИ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ГРУНТОВЫХ ВОД
THE GROSS CHEMICAL COMPOSITION OF LOESS AND LOESS-
LIKE ROCKS OF UZBEKISTAN AND THEIR ROLE IN THE
FORMATION OF GROUNDWATER MINERALIZATION**

Аннотация: В статье освещено распространение лессовых и лессовидных пород и главные факторы формирования минерализации грунтовых и поверхностных вод Узбекистана. Рассматриваются процессы растворения, выщелачивания. Геологические процессы и явления, взаимодействие геологической и водной среды, являющиеся главными

факторами формирования минерализации и химического состава грунтовых вод.

Ключевые слова: Минерализация, выщелачивания, растворения, агрессивность, подземная вода, анионы, химический состав, легкорастворимые соли.

Summary: Distribution of loess and loesslike breeds and main factors of forming of минерализации of subsoil and superficial waters of Uzbekistan are lighted up in the article. The processes of dissolution, lixiviating, are examined. Geological processes and phenomena, co-operation of geological and water environment of yavlyayuscheyasya by the main factors of forming of mineralizacii and chemical composition of waters.

Key words: Salinity, leaching, dissolution, aggressiveness, underground water, anions, chemistry, highly soluble salts.

Нами обобщены результаты комплексного исследования валового химического состава лессовых и лессовидных супесчано-суглинистых горных пород на 74 месторождениях кирпичного сырья, расположенных в Приаральской дельте р. Амударьи – 11 месторождений, в Хорезмской дельте р. Амударьи – 6, в Бухара-Каракульском бассейне – 12, в Зарафшанском бассейне – 7, в Кашкадарьинской котловине – 5, в Сурхандарьинской котловине – 4, в Приташкентском бассейне – 16 и в Ферганской котловине – 14 месторождений – объектов исследований (таблица 1).

Лессы и лессовидные горные породы занимают 95% территории Ферганскую котловины на 80-85%, Приташкентского района – на 40-45%, Сурхандарьинскую котловину. Они распространены целыми массивами в Кашкадарьинской и Бухара-Зарафшанской котловинах, а также в Хорезмской и Приаральской дельтах р. Амударьи (рис.1).

Во всех изученных нами лессовых и лессовидных супесчано-суглинистых горных породах преобладают окислы кремния (SiO_2), составляющие от 51% в Приаральской дельте Амударьи до 57% в Бухара-Каракульском бассейне. Содержания окисла кремния в лессах и лессовидных породах в среднем по Узбекистану составляет 54%. За окислами кремния по содержанию следуют окислы кальция и алюминия – CaO и Al_2O_3 , содержания которых в отдельных регионах от 9 до 13%, по Узбекистану в среднем по 11,5%. Наиболее низкое содержание отмечается SO_3 , среднее их содержания в лессовых породах Узбекистана 1%. Содержание MgO немного больше чем CO_3 и составляет в среднем по Узбекистану 3%. Окислы Fe_2O_3 $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ содержатся в лессовых и лессовидных породах Узбекистана в среднем 3,5-4,5 %, колебаясь в отдельных месторождениях от 2 до 10%. Наибольшее содержание окислов железа 8-10 % отмечается в супесчано-суглинистых породах Приаральской дельты. Амударьи и наименьшее содержание 3,4-4% - в лессовых породах Сурхандарьинской котловины. Окислы редкоземельных металлов K_2O и Na_2O в сумме в большинстве регионов Узбекистана содержатся 3-4%, в среднем 2,5% в Зарафшанском бассейне и по 4% в Кашкадарьинской котловине и Хорезмской дельте Амударьи. Газ CO_2 во всех исследованных породах содержится в пределах 6,5-9 %, в среднем по Узбекистану 8% (таб.1)

Валовой химический состав лессовидных горных пород на территории Узбекистана приведен в таблице 2 и показан на рис.1. в виде кольцевой диаграммы.

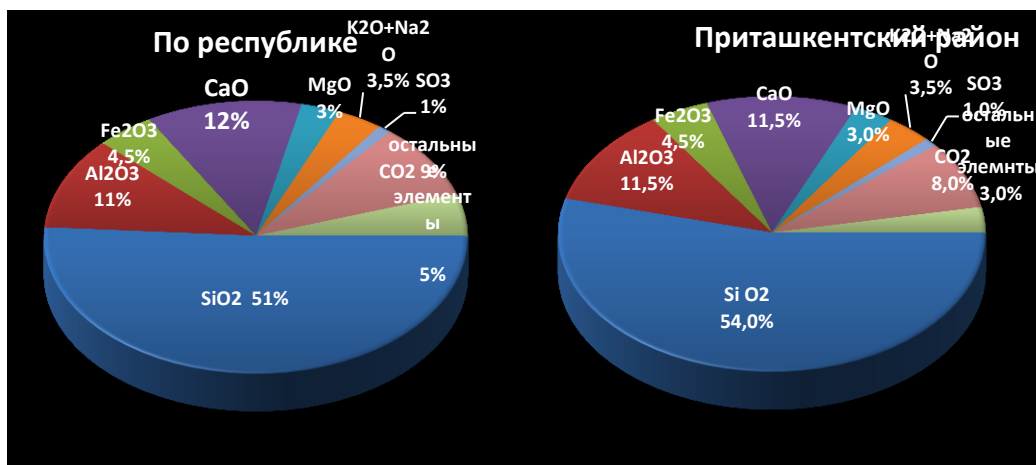


Рис.1. Валовый химический состав лессовидных горных пород на территории Узбекистана

Подземные воды в горных породах циркулируют с момента его образования, обогащаются солями, коллоидальными веществами, газами и микроорганизмами. Количество и состав компонентов, содержащихся в воде, зависят от многих факторов, главными из которых являются распространенность отдельных компонентов в земной коре, растворимость их в подземных водах при температуре и давлении земных недр и т.п.

Особенно важную роль в процессах формирования химического состава воды играет растворимость пород. По растворимости в воде все химические соединения делятся на 4 типа: легкорастворимые, слаборастворимые, труднорастворимые и очень труднорастворимые.

Растворимость некоторых простых солей в дистиллированной воде при температуре 18° С приводится в таблице 3.

Валовой химической состав лессовидных горных пород Узбекистана

Таблица 1

Регион распространения	Глубина опробования	Химический состав, %%								Сумма %
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	SO ₃	CO ₂	
Приаральская дельта Амударьи	1-4	$\frac{45 - 58}{51}$	$\frac{11 - 13}{12}$	$\frac{8 - 10}{8}$	$\frac{10 - 13}{11}$	$\frac{3 - 5}{4}$	$\frac{3 - 4}{3}$	$\frac{0 - 1}{0,5}$	$\frac{8 - 10}{9}$	98
Хорезмская дельта Амударьи	1-3	$\frac{48 - 55}{52}$	$\frac{10 - 13}{12}$	$\frac{3 - 5}{4}$	$\frac{10 - 13}{11,5}$	$\frac{3 - 4}{3,5}$	$\frac{3 - 5}{4}$	$\frac{0 - 3}{1,5}$	$\frac{7 - 10}{8,5}$	97
Бухара-Каракульский бассейн	1-5	$\frac{52 - 61}{57}$	$\frac{9 - 12}{11}$	$\frac{3 - 5}{4}$	$\frac{8 - 13}{11}$	$\frac{2 - 4}{3}$	$\frac{3 - 4}{3,5}$	$\frac{0 - 2}{1}$	$\frac{5 - 8}{6,5}$	97
Зарафшанский бассейн	6-22	$\frac{53 - 55}{54}$	$\frac{11 - 13}{12}$	$\frac{4 - 4,2}{4}$	$\frac{11 - 12}{11,5}$	$\frac{2 - 3}{2,5}$	$\frac{2 - 3}{2,5}$	$\frac{1 - 2}{1,5}$	$\frac{8 - 9}{8,5}$	96
Кашкадарьинской котловина	2-8	$\frac{48 - 54}{52}$	$\frac{10 - 12}{11}$	$\frac{4 - 5}{4,5}$	$\frac{10 - 12}{11}$	$\frac{3,6 - 3,4}{3}$	$\frac{3 - 5}{4}$	$\frac{0,4 - 3}{2}$	$\frac{7 - 9}{8}$	95
Сурхандарьинская котловина	2-8	$\frac{49 - 55}{52}$	$\frac{10 - 12}{11}$	$\frac{3,4 - 4}{4}$	$\frac{10 - 12}{11}$	$\frac{2 - 3}{2,5}$	$\frac{3 - 4}{3,5}$	$\frac{0,5 - 2}{1,5}$	$\frac{7 - 9}{8}$	95
Приташкентский бассейн	1-30	$\frac{49 - 53}{51}$	$\frac{10 - 12}{11}$	$\frac{4 - 5}{4,5}$	$\frac{11 - 13}{12}$	$\frac{2,6 - 3,4}{3}$	$\frac{3 - 3,5}{3,5}$	$\frac{0,1 - 2}{1}$	$\frac{7 - 11}{9}$	95
Ферганская котловина	1-9	$\frac{52 - 54}{53}$	$\frac{11 - 12}{11}$	$\frac{4,2 - 5,3}{5}$	$\frac{10 - 13}{11}$	$\frac{2,8 - 4,1}{3,5}$	$\frac{3 - 4}{3,5}$	$\frac{1,4 - 3}{2}$	$\frac{7 - 10}{8,5}$	98
Среднее содержание по Узбекистану	1-30	$\frac{51 - 57}{54}$	$\frac{11 - 12}{11,5}$	$\frac{4 - 5}{4,5}$	$\frac{11 - 12}{11,5}$	$\frac{2,5 - 4}{3}$	$\frac{2,5 - 4}{3,5}$	$\frac{0,5 - 2}{1}$	$\frac{6,5 - 9}{8}$	97

Примечание: В числителе предельные значение, в знаменателе – средние.

Типы химических соединений по растворимости

Таблица 2

Типы	Степень растворимости	Величина растворимости, г/л
1	Легкорастворимые	Более 2,0
2	Слаборастворимые	2-0,1
3	Труднорастворимые	0,1-0,001
4	Очень труднорастворимые	Менее 0,001

Из таблицы 3 видно, что на первом месте по величине растворимости стоят хлориды, далее сульфаты и карбонаты щелочей. Наиболее низкую растворимость имеют сульфаты и карбонаты кальция.

Растворимость солей в воде при температуре 18°C

Таблица 3

Наименование солей	Растворимость в воде, г/л
CaCl ₂	745
MgCl	545
MgSO ₄	354
NaCl	329
KCl	330
NaCO ₃	193,9
Na ₂ SO ₄	194
K ₂ SO ₄	111
MgCO ₃	25,79
CaSO ₄	2,0
Ca(OH) ₂	1,48
SiO ₂	0,16
CaCO ₃	0,0634

Распространенность отдельных элементов также играет большую роль в процессах формирования химического состава подземных вод. Известно, что наиболее распространенными являются O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, H, Ti, C, Mn, Cl, S и P, составляющие основную массу земной коры – почти 99% по весу.

Только широко распространенные элементы, образующие сравнительно легко растворимые соединения, могут присутствовать в заметных количествах в подземных водах. Поскольку хлориды, сульфаты и карбонаты щелочных и щелочно-земельных металлов относятся к числу наиболее растворимых соединений и распространены довольно широко, они

являются главными компонентами химического состава подземных вод. Диссоциируя в воде, перечисленные соединения образуют главные ионы Na, K, Ca, Mg, Cl, SO₄, HCO₃ и CO₃ в подземных водах. Различные сочетания этих ионов определяют химические типы подземных вод.

Второстепенными компонентами являются ионы NO₂, NO₃, NH₄, Br, J, Fe, Li, Sr и др., вещества, присутствующие в воде, главным образом, в коллоидальном состоянии, - это Fe, Al, SiO₂ и органические соединения, газообразные вещества, среди них газы, химически с водой не связанные – N₂, CH₄, Ar, He и др. и газы (CO₂, H₂S) диссоциирующие в воде на ионы.

В особую группу выделяются рассеянные в земной коре элементы Pt, Ni, Cu, Zn, Sn, Mo и прочие, которые в воде содержатся в ничтожно малых количествах.

Суммарное содержание твердых растворенных химических веществ в подземных водах определяет так называемую общую минерализацию воды. Под общей минерализацией понимают сумму растворенных в воде соединений. Общую минерализацию выражают в виде сухого остатка, полученного при выпаривании воды, или же измеряют величиной удельного веса воды.

Вода является самым активным и подвижным элементом земной коры. Она транспортирует материалы физического и химического выветривания и выщелачивания.

В природе наиболее распространенными являются сульфаты (SO₄²⁻) хлориды (Cl) гидрокарбонаты (HCO₃) и анионы легкорастворимых солей. Ион SO₄²⁻ привносится в воды, главным образом, в результате окисления сульфидов рассеянных магматических, метаморфических и осадочных горных пород, а также вулканическими газами, фумаролами, атмосферными осадками, разложением живых организмов и др. ион хлора в воде поступает вымыванием хлоридов из коренных пород, почв коры выветривания, особенно в аридных, тропических и субтропических климатических

условиях. Не меньшим источникам поставки хлора являются атмосферные осадки, куда хлор поступает с испаряемой влагой в поверхности морей и океанов, ветром и бурями с поверхности пухлых солончаков. В отдельных районах хлор в гидросферу проникает с глубинными минеральными водами и вулканическими продуктами. Гидрокарбонат – ион в воду поступает в результате взаимодействия воды с углекислым газом атмосферы, в результате выноса углекислоты из карбонатных пород, реже подземными углекислыми водами и вулканической деятельностью.

При общем преобладании углекислых, сернокислых и хлористых соединений кальция, магния, натрия и калия химический состав подземных вод разнообразен. О химическом составе их принято судить не по солям, а по содержащимся в них ионам, среди которых наибольшее распространение имеют (Б.М.Гуменский,1969):

Катионы: H^+ , K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}

Анионы: OH , Cl , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , NO_2 , NO_3

Газы: CO_2 , CH_4 , O_2 , N_2 , H_2S ,

Недиссоциированные соединения: SiO_2 , FeO_3 , Al_2O_3

Рассмотренные выше процессы растворения, выщелачивания и другие геологические процессы и явления, взаимодействия геологической и водной среды являются главными факторами формирования минерализации и химического состава грунтовых вод. В свою очередь химический состав грунтовых вод определяют их агрессивность к строительным конструкциям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедов А.У. С засоленного поля урожай не получишь / Правда Востока, за 16 марта – 2004.- № 53.
2. Шерматов М.Ш. Закономерности формирования водорастворимых солей в лессовых породах Узбекистана / Журнал Геология Узбекистан Ташкент: Фан,-1997.-№ 5. – С.64-67.