

ВАЛОВОЙ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЧЕРНОЗЕМОВ ОБЫКНОВЕННЫХ ЗАЛЕЖНЫХ УЧАСТКОВ СЕВЕРНОГО ПРИАЗОВЬЯ

Шерстнев А.К.

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация. В статье приведен анализ распределения основных макроэлементов по профилю чернозема обыкновенного залежных участков Северного Приазовья. Рассчитаны коэффициенты миграции, аккумуляции, выноса, накопления.

Ключевые слова. Валовой химический состав почв, чернозем, Северное Приазовье, профильное распределение химических элементов.

TOTAL CHEMICAL CONTENT OF ORDINARY CHERNOZEMS IN VIRGIN LAND OF THE NORTHERN AZOV REGION

Sherstnev A.K.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract. The article presents an analysis of the distribution of the main macroelements according to the profile of ordinary chernozem of virgin land of the Northern Azov region. Various coefficients of migration, accumulation, removal, accumulation are calculated.

Keywords. Total chemical content, chernozem, Northern Azov region, profile distribution of chemical elements.

Почва – важнейшая составная часть биосферы, являющаяся регулятором многих биогеохимических циклов. Валовой химический состав почв служит важным диагностическим показателем, с помощью которого можно оценивать генетические процессы, в том числе направленность процесса почвообразования и его интенсивность. Черноземы Северного Приазовья по своим свойствам достаточно уникальные образования, что позволило в свое время Л.И. Прасолову [4] выделить их на уровне особого подтипа черноземов – приазовских, позже получивших название североприазовские черноземы, и только в классификации почв СССР их объединили с предкавказскими черноземами в единый подтип черноземов обыкновенных карбонатных.

В целях изучения валового химического состава указанных почв были заложены 10 почвенных разрезов на залежных участках следующих территорий: заповедник «Персиановская заповедная степь» (Октябрьский район Ростовской области), Ботанический сад ЮФУ (г. Ростов-на-Дону), УОХ ЮФУ «Недвиговка» (Мясниковский район Ростовской области), пос. Янтарный (Аксацкий район Ростовской области). Определение проводилось рентгенфлуоресцентным методом на приборе рентгеновском «Спектроскан МАКС-GV». Определялись следующие соединения: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , K_2O , MnO , P_2O_5 .

В целом профильное распределение изучаемых элементов по всем десяти почвенным разрезам имеет сходный характер. Результаты анализа по наиболее типичному почвенному разрезу на черноземе обыкновенном представлены в таблице 1.

Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание элементов валового состава в черноземах обыкновенных карбонатных, определенное методом рентгенфлуоресцентного анализа, и характер их распределения по почвенному профилю, в общих чертах, согласуется с литературными данными, полученными классическим методом. Черноземам Северного Приазовья в целом свойственны следующие типы внутрипрофильного распределения компонентов валового состава: с биогенным и антропогенным поверхностным накоплением, с максимумом в средней части профиля, с максимумом в породе.

Общее содержание кремния в почве определяется его количеством в материнской породе. Распределение кремния по профилю черноземов имеет в целом равномерный характер и колеблется около 60%, что характерно для сиаллитной коры выветривания. В данных почвах наблюдается небольшое накопление этого элемента в верхней и средней части профиля, и снижение содержания кремния в нижней части профиля. Вероятно, это связано с приуроченностью кремнезема к более

крупным гранулометрическим фракциям, и, соответственно, относительному увеличению доли оксида кремния в верхней части профиля.

Таблица 1 – Валовой химический состав чернозема обыкновенного мощного высококарбонатного тяжелосуглинистого на лессовидном суглинке (Персиановская заповедная степь, Октябрьский р-н Ростовской области)

Горизонт	Глубина, см	Валовой химический состав, %								
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅
Ad	0-10	63,09	11,19	5,10	0,78	2,40	1,32	2,05	0,09	0,16
A	10-43	61,67	11,65	5,17	0,77	3,57	1,51	1,98	0,09	0,16
AB	43-72	56,24	11,50	4,74	0,77	7,87	2,09	1,79	0,08	0,15
Bca	72-120	49,92	10,93	4,37	0,72	12,29	2,68	1,63	0,07	0,14
Cca	120-дно	52,90	11,18	4,48	0,70	10,34	2,49	1,68	0,07	0,13

В целом наблюдается увеличение содержания SiO₂, Al₂O₃ и Fe₂O₃ в почвенном профиле, по сравнению с материнской породой: в горизонте В фиксируется некоторое увеличение содержания Al₂O₃ и Fe₂O₃ за счет оглинивания почвенного профиля. Содержание оксидов кальция и магния увеличивается вниз по профилю, достигая максимума в материнской породе. В то же время, оксиды кальция, калия и фосфора проявляют некоторую тенденцию к биогенному накоплению в поверхностном слое.

Содержание оксида железа лежит в пределах 4–6 %, алюминия – 10–12 %, причем в верхней части профиля содержание этих элементов выше, чем в нижней, фактически линии распределения железа и алюминия по профилю повторяют картину изменения по профилю кремнезема. Обогащение железом верхней части профиля может быть связано с наличием большого количества пор аэрации, на стенках которых происходит его аккумуляция.

Были рассчитаны следующие показатели валового химического состава (табл. 2):

Тип выветривания по С.В. Зонну [3].

$$\text{Тип выветривания} = \text{SiO}_2 / \text{R}_2\text{O}_3 \quad (1)$$

где SiO₂ – содержание оксида кремния, R₂O₃ – содержание полуторных окислов.

Во всех представленных горизонтах наблюдается выветривание по сиаллитному типу, что согласуется с литературными данными.

Коэффициент миграции по Ф.Я. Гаврилюку [1].

$$K_m = \frac{(\text{CaO} + \text{MgO}) : \text{Al}_2\text{O}_3 \text{ горизонта}}{(\text{CaO} + \text{MgO}) : \text{Al}_2\text{O}_3 \text{ породы}} \quad (2)$$

где CaO, MgO и Al₂O₃ – содержание оксидов, %.

Расчет коэффициента миграции показывает, что наименьшее проявление процессов миграции оксидов кальция и магния наблюдается в верхних горизонтах и вниз по профилю наблюдается увеличение данного показателя.

Коэффициент выноса-накопления по В.А. Ковде [3].

$$K_{\text{вын/нак}} = \frac{\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3 \text{ породы}}{\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3 \text{ горизонта}} \quad (3)$$

где SiO₂ – содержание оксида кремния, R₂O₃ – содержание полуторных окислов.

Коэффициенты выноса-накопления свидетельствуют об отсутствии выноса – накопления кремния, алюминия и железа в профиле чернозема.

Коэффициент элювирования [2].

$$K_{\text{э}} = \text{SiO}_2 : (\text{RO} + \text{R}_2\text{O}) \quad (4)$$

где SiO₂ – содержание оксида кремния, RO – сумма оксидов двухвалентных металлов, R₂O – сумма оксидов одновалентных металлов.

Данный коэффициент позволяет диагностировать не только накопление оксидов железа и алюминия в почвах, но и минеральных солей. Максимальное значение коэффициент элювирования имеет в верхних горизонтах, вниз по профилю наблюдается постепенное снижение показателя с минимумом в переходном горизонте Bca.

Также было рассчитано отношение оксидов кальция и магния. Данный показатель в верхних гумусовых горизонтах черноземов залежных участков составляет от 1,2 до 2,2, в средней части профиля его значения колеблются в пределах 2,2–3,8, а в карбонатных горизонтах достигает 4,6.

Кроме классических показателей валового химического состава был рассчитан элювиально-аккумулятивный коэффициент по А.А. Роде [3].

$$EAr = \frac{R_{150}}{R_{051}} \quad (5)$$

где R1 и R0 – соединение элемента или оксида в горизонте и породе, S1 и S0 для стабильного элемента (свидетеля). В качестве свидетеля было использовано наиболее стабильное соединение для данных почв – оксид титана (табл. 3).

Таблица 2 – Молекулярные отношения и их распределение по профилю чернозема обыкновенного мощного высококарбонатного тяжелосуглинистого на лессовидном суглинке (Персиановская заповедная степь, Октябрьский р-н Ростовской области)

Горизонт	Глубина, см	SiO ₂ /R ₂ O ₃	CaO/MgO	Kм	Kвын/нак	Kэ
Ad	0-10	7,43	1,82	0,44	0,86	10,48
A	10-43	7,01	2,36	0,57	0,91	8,44
AB	43-72	6,58	3,77	0,91	0,97	4,69
Bca	72-120	6,19	4,59	1,11	1,04	2,97
Cca	120-дно	6,41	4,15	1,00	1,00	3,60

Таблица 3 – Элювиально-аккумулятивный коэффициент по А.А. Роде и его распределение по профилю чернозема обыкновенного мощного высококарбонатного тяжелосуглинистого на лессовидном суглинке (Персиановская заповедная степь, Октябрьский р-н Ростовской области)

Горизонт и глубина взятия образца, см	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅
Ad 0-10	1,07	0,90	1,02	0,21	0,48	1,10	1,15	1,10
A 10-43	1,06	0,95	1,05	0,31	0,55	1,07	1,17	1,12
AB 43-72	0,97	0,94	0,96	0,69	0,76	0,97	1,04	1,05
Bca 72-120	0,92	0,95	0,95	1,16	1,05	0,94	0,97	1,05
Cca 120-дно	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Из представленных данных видно, что наибольшим миграционными свойствами обладают оксиды кальция и магния. Остальные исследуемые элементы по данному показателю практически не изменяются по профилю исследуемых почв.

Список использованных источников

1. Гаврилюк Ф. Я. Черноземы Западного Предкавказья. - Харьков: ХГУ, 1955. - 147 с.
2. Кирильчук А. А. Химия грунтов. - Львов: ЛНУ, 2011. - 354 с.
3. Орлов Д. С. Химия почв. - М.: МГУ, 1985. - 376 с.
4. Прасолов Л. И. О черноземе Приазовских степей // Почвоведение. 1916. № 1. С. 23 – 46.