

Корнилова А.Г., Шинкарев А.А., Лыгина Т.З., Гиниятуллин К.Г., Гильмутдинов Р.Р. Оптимизация подготовки образцов к валовому анализу минеральной части лесостепных почв // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2011. – Т. 153, кн. 3. – С. 171–182.

УДК 631.417

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ОБРАЗЦОВ К ВАЛОВОМУ АНАЛИЗУ МИНЕРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПНЫХ ПОЧВ

А.Г. Корнилова, А.А. Шинкарев, Т.З. Лыгина,
К.Г. Гиниятуллин, Р.Р. Гильмутдинов

Аннотация

Для оптимизации профильного изучения структурно-вещественного состава почв в части валового элементного анализа использована подготовка образцов, позволяющая удалять карбонаты и органическое вещество, нивелировать различия в составе обменных катионов, не вызывая изменений в реальной структуре силикатных минеральных фаз. Изучено распределение оксидов элементов и их молекулярных отношений в профилях двух лесостепных почв, развитых на рыхлых отложениях, типичных для Среднего Поволжья. Предварительная обработка почв 1 моль/л CH_3COOH и 30% H_2O_2 обеспечивает получение более реалистичной информации о процессах, которые имели место в ходе развития почв, и их механизмах.

Ключевые слова: почва, валовой элементный анализ, удаление карбонатов, удаление органического вещества.

Summary

A.G. Kornilova, A.A. Shinkarev, T.Z. Lygina, K.G. Giniyatullin, R.R. Gilmutdinov. Optimization of Sample Preparation for Total Elements Determination in the Mineral Part of Forest-Steppe Soils.

For studying depth distribution of major elements in soil profiles, we used preparation of samples which makes it possible to remove carbonates and organic matter without changing actual structure of silicate mineral phases. Such preparation of soil samples also reduces influence of exchange cations on the results of major element chemical analysis. The depth distribution of element oxides and their molecular ratios in profiles of two forest-steppe soils formed in typical for the Middle Volga Region loose deposits were studied. Pretreatment of soils with 1 M CH_3COOH and 30% H_2O_2 provides more realistic information about processes that took place during the formation and evolution of soils and their mechanisms.

Key words: soil, chemical analysis of major elements, carbonate removal, organic matter removal.

Литература

1. Ярошевский А.А. Применение математики в геохимии: некоторые типы задач и методы их решения // Сорос. образов. журн. – 1996. – № 7. – С. 67–73.

2. *Sheldon N.D., Retallack G.J., Tanaka S.* Geochemical climofunctions from North American soils and application to paleosols across the Eocene–Oligocene boundary in Oregon // *J. Geol.* – 2002. – V. 110, No 6. – P. 687–696.
3. *Елизарова Т.Н., Дитц Л.Ю., Сысо А.И., Смоленцев Б.А., Чичулин А.В., Зыбина Т.В.* Современные и реликтовые свойства почв лесостепных ландшафтов Западной Сибири // *Сиб. экол. журн.* – 2005. – № 5. – С. 871–883.
4. *Калинин П.И., Алексеев А.О.* Геохимические характеристики погребенных голоценовых почв степей Приволжской возвышенности // *Вестник ВГУ «География, Геоэкология».* – 2008. – № 1. – С. 9–15.
5. ISO 11277:1998. Soil Quality – Determination of particle size distribution in mineral soil material – Method by sieving and sedimentation. – Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization. – 30 p. – URL: www.iso.ch.
6. *Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А.* Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
7. *Воробьева Л.А.* Химический анализ почв. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. – 272 с.
8. *Кашик Д.С.* Гранулометрический и морфометрический анализ обломочных пород // *Методы минералогических исследований: Справочник.* – М.: Недра, 1985. – С. 60–74.
9. Soil Survey Laboratory Methods Manual: Soil Survey Investigations Report No 42. Version 4.0. – 2004. – 700 p. – URL: ftp://ftp-fc.sc.egov.usda.gov/NSSC/Lab_Methods_Manual/SSIR42_2004_print.pdf, свободный.
10. *Tributh H., Lagaly G.* Aufbereitung und Identifizierung von Boden- und Lagerstättentonen. I. Aufbereitung der Proben im Labor // *GIT Fachz. Lab.* – 1986. – Bd. 30. – S. 524–529.
11. *Rabenhorst M.C., Wilding L.P.* Rapid method to obtain carbonate-free residues from limestone and petrocalcic materials // *Soil Sci. Soc. Am. J.* – 1984. – V. 48, No 1. – P. 216–219.
12. *Kunz G.W., Dixon J.B.* Pretreatment for mineralogical analysis // *Methods of soil analysis. Part 1. Physical and mineralogical methods / Ed. by A. Klute.* – Madison, WI: Am. Soc. Agronomy, 1982. – P. 91–100.
13. *Pansu M., Gautheyrou J.* Handbook of soil analysis. Mineralogical, organic and inorganic methods. – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006. – 993 p.
14. *Hwang S., Cutright T.J.* The impact of contact time on pyrene sorptive behavior by a sandy-loam soil // *Environ. Pollut.* – 2002. – V. 117, No 3. – P. 371–378.
15. *Eusterhues K., Rumpel C., Kögel-Knabner I.* Stabilization of soil organic matter isolated via oxidative degradation // *Org. Geochem.* – 2005. – V. 36, No 11. – P. 1567–1575.
16. *Helfrich M., Flessa H., Mikutta R., Dreves A., Ludwig B.* Comparison of chemical fractionation methods for isolating stable soil organic carbon pools // *Eur. J. Soil Sci.* – 2007. – V. 58, No 6. – P. 1316–1329.
17. *Соколова Т.А., Дронова Т.Я., Толпеица И.И.* Глинистые минералы в почвах. – Тула: Гриф и К, 2005. – 336 с.
18. *Farmer V.C., Mitchell B.D.* Occurrence of oxalates in soil clays following hydrogen peroxide treatment // *Soil Sci.* – 1963. – V. 96, No 4. – P. 221–229.
19. *Lavkulich L.M., Wiens J.H.* Comparison of organic matter destruction by hydrogen peroxide and sodium hypochlorite and its effects on selected mineral constituents // *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* – 1970. – V. 34. – P. 755–758.
20. *Pennell K.D., Boyd S.A., Abriola L.M.* Surface area of soil organic matter reexamined // *Soil Sci. Soc. Am. J.* – 1995. – V. 59, No 4. – P. 1012–1018.
21. *Шинкарев А.А., Корнилова А.Г., Лыгина Т.З., Гиниятуллин К.Г., Гильмутдинов Р.* Использование элементного анализа для оценки исходной вертикальной однород-

- ности почвообразующей породы // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2010. – Т. 152, кн. 4. – С. 78–91.
22. ГОСТ 26318.14–84. Материалы неметаллорудные. Метод определения потери массы при прокаливании. – URL: <http://www.bioservic.ru/biogosts/Index/29/29472.htm>, свободный.
 23. Инструкция НСАМ № 120-Х «Определение гигроскопической и связанной воды в горных породах и минералах». – М.: ВИМС, 2002. – 18 с.
 24. Инструкция НСАМ № 138-Х «Ускоренные химические методы определения породообразующих элементов». – М.: ВИМС, 2005. – 58 с.
 25. Глебова Г.И. Показатели и методы оценки группового (фракционного) состава соединений химических элементов в почвах // Теория и практика химического анализа почв. – М.: ГЕОС, 2006. – С. 248–309.
 26. Инструкция НСАМ № 230-Х «Титриметрическое определение диоксида углерода». – М.: ВИМС, 2009. – 9 с.
 27. Duzgoren-Aydin N.S., Aydin A., Malpas J. Re-assessment of chemical weathering indices: case study of pyroclastic rocks of Hong Kong // Eng. Geol. – 2002. – V. 63, No 1–2. – P. 99–119.
 28. Vogel D.E. Precambrian weathering in acid metavolcanic rocks from the Superior Province, Villebond Township, South-Central Quebec // Can. J. Earth Sci. – 1973. – V. 12, No 12. – P. 2080–2085.
 29. Price J.R., Velbel M.A. Chemical weathering indices applied to weathering profiles developed on heterogeneous felsic metamorphic parent rocks // Chem. Geol. – 2003. – V. 202, No 3–4. – P. 397–416.
 30. Drees L.R., Wilding L.P. Elemental variability within a sampling units // Soil Sci. Soc. Am. J. – 1973. – V. 37, No 1. – P. 82–87.
 31. Nesbitt H.W., Young G.M. Early Proterozoic climates and plate motions inferred from major element chemistry of lutites // Nature. – 1982. – V. 299, No 5885. – P. 715–717.
 32. Шинкарев А.А., Гиниятуллин К.Г., Кринари Г.А., Гневашов С.Г. Использование системного подхода при исследовании глинисто-гумусовых взаимодействий в почвах // Почвоведение. – 2003. – № 4. – С. 476–486.
 33. Винокуров М.А., Колоскова А.В. Черноземы Татарии. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1976. – 197 с.
 34. Шинкарев А.А., Корнилова А.Г., Трофимова Ф.А., Гордеев А.С., Гиниятуллин К.Г., Лыгина Т.З. Сравнение методов седиментометрии и лазерной дифракции в анализе гранулометрического состава глинистой фракции почв // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2010. – Т. 152, кн. 2. – С. 151–160.
 35. Kleber M., Mikutta R., Torn M.S., Jahn R. Poorly crystalline mineral phases protect organic matter in acid subsoil horizons // Eur. J. Soil Sci. – 2005. – V. 56, No 6. – P. 717–725.
 36. Siregar A., Kleber M., Mikutta R., Jahn R. Sodium hypochlorite oxidation reduces soil organic matter concentrations without affecting inorganic soil constituents // Eur. J. Soil Sci. – 2005. – V. 56, No 4. – P. 481–490.
 37. Goldberg K., Humayun M. The applicability of the Chemical Index of Alteration as a paleoclimatic indicator: An example from the Permian of the Paraná Basin, Brazil // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. – 2010. – V. 293, No 1–2. – P. 175–183.

Поступила в редакцию
30.03.11

Корнилова Анастасия Геннадиевна – младший научный сотрудник Центрального научно-исследовательского института геологии нерудных полезных ископаемых, г. Казань.

E-mail: *Kornilova-anasta@mail.ru*

Шинкарев Александр Александрович – доктор биологических наук, профессор кафедры почвоведения Казанского (Приволжского) федерального университета.

E-mail: *Ashinkar@mail.ru*

Лыгина Талия Зинуровна – доктор геолого-минералогических наук, профессор, заместитель директора по науке Центрального научно-исследовательского института геологии нерудных полезных ископаемых, г. Казань.

Гиниятуллин Камиль Гашикович – кандидат биологических наук, доцент кафедры почвоведения Казанского (Приволжского) федерального университета.

Гильмутдинов Руслан Равилович – младший научный сотрудник Центрального научно-исследовательского института геологии нерудных полезных ископаемых, г. Казань.