

ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ В КОНТАКТНЫХ ЗОНАХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ И АКВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ШИРИНСКОЙ СТЕПИ

Разнообразие условий формирования почв Ширинской степи Чулымо-Енисейской котловины Минусинской межгорной впадины в условиях расчлененного рельефа и наличия существенного количества непроточных озер обуславливает пестроту почвенного покрова территории, что усложняет возможности их использования и методы охраны.

Подчиненные позиции оказываются в условиях дополнительного притока влаги и веществ, усиленных, к тому же, эрозионными процессами на антропогенно-измененных участках водоразделов. Немаловажным моментом является то, что вокруг водоемов, в контактных зонах территориальных и аквальных комплексов, происходят наиболее активные экзодинамические процессы: абразия, заиливание, заболачивание, засоление, наблюдается смена типов химизма почв при циклических изменениях ее режимов. Такие своеобразные условия не могут не отразиться на свойствах приозерных почв, в том числе – солончаков, являющихся «зеркалом», отражающим условия окружающей среды. Разрезы расположены в ландшафтной микроне, прилегающей к урезу воды и представлены первичными, первичными стратифицированными, а также типичными и сорowymi солончаками. Объекты характеризуются преобладанием в составе хлоридов и/или сульфатов, местами – с участием соды. Легкорастворимые соединения представлены галитом, тенардитом и астраханитом. Наличие гипса не дает развиваться солонцовому процессу в почвах, относительно удаленных от акватории озера.

Результаты исследований демонстрируют широкую вариативность значений базовых параметров и свойств солончаков, что определено целым комплексом локальных факторов почвообразования, таких, к примеру, как: крутизна и форма окружающих склонов, экспозиция, направление ветра, пестрота почвообразующих пород, свойства стратифицированного материала, размеры водоема, его расположение и многие другие.

Ключевые слова: солончаки, приозерные почвы, Ширинская степь, Хакасия.

Ширинская степь, расположенная в пределах Чулымо-Енисейской котловины Минусинской межгорной впадины, характеризуется существенным количеством озер различной степени минерализации [1]. В контактных зонах территориальных и аквальных комплексов образуются почвы уникальные по свойствам и функционированию, именно там происходят наиболее активные экзодинамические процессы: абразия, заиливание, заболачивание, засоление, встречается смена типов химизма почв при изменении влажности (их переход из болотного ряда в лугово-болотный, луговой и т.д.). Этот факт обуславливает формирование микрокольцевых ареалов своеобразных полугидроморфных и гидроморфных почвенных систем, и одними из наиболее интересных являются солончаки, в географо-генетическом отношении близкородственные к аналогичным образованиям озерных котловин Казахстана, Кулунды и Барабы [5], [13].

Исследуемые объекты сформированы в непосредственной близости от водного зеркала водоемов Красное озерко (два разреза) и Шира (три разреза), что обуславливает их гидромор-

физм. Временная динамика площадей акваторий (сезонная, многолетняя), определяет периоды изменений уровня подземных (озерных) вод и, следовательно, вариативность условий формирования прибрежных систем, полихронных и гетерогенных. Для изучения были выбраны участки, примыкающие к урезу воды, а также на некотором удалении, в пределах озерных террас, где, в целом, сформированы первичные, первичные стратифицированные солончаки, а также типичные и соровые. Анализ почвенных образцов производился по общепринятым в почвоведении методам и методикам. Минеральный состав был определен методом рентгеноструктурного анализа на рентгеновском дифрактометре XPertPRO (PANalytical) в центре коллективного пользования «Аналитический центр геохимии природных систем» Томского государственного университета (М.О. Хрущева, Т.С. Небера).

На постаквальных и прилегающих к ним территориях располагаются относительно молодые образования, небольшой мощности, часто слоистые, как легкого, так и тяжелого гранулометрического состава. При удалении

от акватории мощность профилей увеличивается. Исследуемые объекты отнесены к супесчаной, песчаной, легко- и среднесуглинистой разновидностям. В зависимости от крупности фракций находятся другие физические свойства почв, например, такие как воздухопроницаемость и влагопроницаемость, которые определяют аэрируемость, и соответственно, интенсивность оглеения толщи, в связи с чем явные признаки наличия восстановленных форм железа морфологически проявляются только в двух разрезах.

Изучаемые почвы имеют непосредственную связь с водами озер, являющихся основными поставщиками легкорастворимых солей и имеющих в преобладающем количестве хлорид натрия и сульфат магния [1]. В процессе прохождения через почвенную толщу состав влаги модифицируется и дифференцируется в зависимости вариативности свойств горизонтов профиля, метеорологических условий и прочих факторов, в связи с чем исследуемые объекты характеризуются достаточно широким разнообразием типов засоления: хлоридно-содовый, содово-хлоридный, хлоридно-сульфатный и сульфатный. В минералогическом составе растворимой части одного из исследуемых солончаков (разрез 1, Красное озерко) выявлены тенардит (Na_2SO_4), галит (NaCl), что характерно в целом для засоленных почв и участков побережий озер [8], [12], астраханит ($\text{Na}_2\text{Mg}[\text{SO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), а также взвесь каолинита и кварца (рис. 1).

Максимум солей (от 2,00 до 7,08%) в солончаках обозначенных озерных котловин приурочен к поверхностным горизонтам, что позволяет отнести их к классическим профилям солончаков, встречающихся во всем мире [7], [9], [10], [14], однако, встречаются объекты с двумя пиками накопления водорастворимых соединений. Кроме того, в одном из почвенных тел, наибольшая концентрация легкорастворимых хлоридов и сульфатов смещена на некоторую глубину и характерна для толщи 20–30 см (3,04%). Подобные солончаки названы В.А. Ковдой [4] подпочвенными (согласно WRB – глубинные [15, с. 34]). Они характеризуются пресными верхними горизонтами (в нашем случае – 0,9%) и накоплением солей на определенных глубинах, приуроченных к поднятию капиллярной каймы. По его мнению, возникновение подобных объектов происходит в случае залегания грунтовых вод ниже их критической глубины, при этом, как указывает автор, на поздних стадиях развития в солевом составе начинают преобладать сульфаты за счет накопления гипса, что и наблюдается в исследуемом профиле (6,52% SO_4^{2-} в средней его части). Аккумуляция сернокислого кальция не дает развиваться солонцовому процессу.

Содержание органического углерода в горизонтах варьирует в широких пределах: от 0,48% до 2,32%. Такой разброс, при наличии разреженного галофитного растительного покрова, вынуждает обращать внимание на локальные местные условия формирования почв. Дополнительными источниками органики,

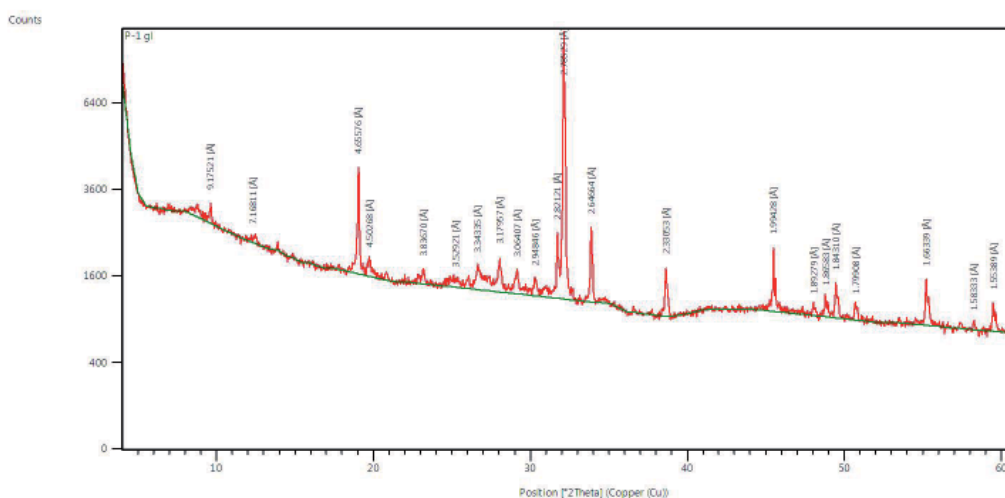


Рисунок 1 – Рентгенограмма растворимой составляющей образца поверхностного горизонта (0-7 см) типичного солончака (разрез 1), Красное озерко

вероятно, являются озерные воды сезонных разливов, содержащие органические взвеси (заиление), а также вещества, привнесенные с окружающих озера склонов, распаханых, и, соответственно, подвергающихся эрозионным и склоновым процессам, широко распространенным на водораздельных пространствах [2], [6], что подтверждает присутствующий в одном из профилей погребенный горизонт со вторым максимумом.

Значения рН водной вытяжки колеблются от 7,0 до 8,0 единиц. Щелочная реакция обусловлена, как наличием соды в профиле, так и значениями CO_2 карбонатов. Все исследуемые солончаки содержат соли угольной кислоты и вскипают с поверхности. Преобладающие значения (1,5–7,6% CO_2) могут быть приурочены и к поверхностным горизонтам, и к погребенному, и к нижним слоям, что обусловлено особенностями формирования и свойств каждого из исследуемых профилей. Формы этих новообразований, как правило, представляют собой мелкие кристаллы (мучнистая известь).

Среди поглощенных катионов, как правило, преобладает магний, что характерно для почв исследуемой территории [3], [11]. Емкость катионного обмена варьирует в зависимости от содержания илистой фракции и органического

углерода и характеризуется значениями от 10–12 до 32 мг·экв/100 г почв.

Таким образом, в пределах исследуемых контактных зон территориальных и аквальных комплексов Ширинской степи рассмотрены солончаки, находящиеся на различных стадиях развития: первичные, первичные стратифицированные солончаки, а также типичные и соровые. Дифференциация профиля исследуемых почв, как правило, связана с активными экзодинамическими процессами, характерными для прибрежных микрзон парадинамических комплексов. Для горизонтов максимального скопления солей свойственны характерные минералы типа тенардита и галита. Свойства изучаемых природных тел, к примеру, такие как химизм засоления, содержание органического углерода, гранулометрический состав и другие весьма вариабельны и зависят от местных условий в каждом конкретном случае. При аналитической обработке данных необходимо учитывать комплекс локальных факторов почвообразования, таких, к примеру, как: крутизна окружающих склонов, экспозиция, направление ветра, пестрота почвообразующих пород, свойства стратифицированного материала и многие другие.

21.09.2017

Список литературы:

1. Водные ресурсы Ширинского района республики Хакасия / Под ред. В.П. Парначева. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1999. – 171 с.
2. Каллас Е.В., Соловьева Т.П. Свойства степных почв Средней Сибири и проблемы их деградации // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – №3. – С. 164–170.
3. Каллас Е.В., Соловьева Т.П., Танзыбаев М.Г. Почвы озерных котловин Чулымо-Енисейской впадины / Вопросы географии Сибири: сб. ст. – Томск: ТГУ, 2001. – С. 189–200.
4. Ковда В.А. Солончаки и солонцы. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1937. – 237 с.
5. Смоленцева Е.Н. Почвообразование на постаквальных территориях в степном биоме Западной Сибири / Отражение био-, гео-, антропогенных взаимодействий в почвах и почвенном покрове: сб. материалов V Международной науч. конф., посвящ. 85-летию кафедры почвоведения и экологии почв ТГУ (7–11 сентября 2015 г., г. Томск, Россия) / под. ред. С.П. Кулижского (отв. ред.), Е.В. Каллас, А.В. Родиковой, Т.А. Новокрещенных. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. – С. 104–108.
6. Экологические проблемы Ширинского района (республика Хакасия) / Н.А. Макаренко, В.П. Парначев, М.Г. Танзыбаев и др. / Вопросы географии Сибири: сб. ст. – Томск, 1999. – С. 279–290.
7. Ahmad Salih Muhaimeed Soil Resources of Iraq [El. resource] // Soil Resources of Mediterranean and Caucasus Countries. – European Commission. Publications of the European Communities. – Luxembourg. – 2013. – P. 98–112. URL: http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/ESDB_Archive/eusoils_docs/other/EUR25988EN.pdf
8. Arkhipov A.L., Ivanova M. O., Tishin P.A. Zonality and mineral association of modern evaporates in the South-Minusinsk basin by the example of Taloe lake and Ak-Kol lake (Khakassia Republic) // 15th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2015. Sofia, Bulgaria, 2015. – Volume I. – Geology, Mineral processing, oil and gas exploration. – P. 537–542.
9. Bridges E.M., Burnham C.P. Soils of the State of Bahrain [El. resource]. – Wageningen University & Research. – URL: http://library.wur.nl/isric/fulltext/isricu_i4629_001.pdf
10. Bashir Nwer Soil resources in Libya (National Report) [El. resource] // Soil Resources of Mediterranean and Caucasus Countries. – European Commission. – Publications of the European Communities, Luxembourg. – 2013. – P. 175–188. URL: http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/ESDB_Archive/eusoils_docs/other/EUR25988EN.pdf
11. Kulizhskii S.P., Rodikova A.V., Shamshaeva V.F. Lake Shira: mikrozonality of the soil cover of lake depressions in the Shira steppe // Contemporary Problems of Ecology. – 2009. – Vol. 2. – №2. – P. 103–108.

12. Lebedeva-Verba M., Chizhikova N., Lebedev M. Mineralogical and Micromorphological Investigations of Solt Accumulations in Solonchak of Uzbekistan [El. resource] // Journal of Arid Land Studies. – 2015. – Vol. 25. – №3. – P. 249–251. URL: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jals/25/3/25_249/article
13. Lebedeva (Verba) M.P., Lopukhina O.V., Kalinina N.V. Specificity of the Chemical and Mineralogical Composition of Salts in Solonchak Playas and Lakes of the Kulunda Steppe // Eurasian Soil Science. – 2008. – Vol. 41. – №. 4. – P. 416–428. DOI: 10.1134/S106422930804008X
14. Crouvil O., Zaidenberg R., Shapiro M. Soil Resources of Israel [El. resource] // Soil Resources of Mediterranean and Caucasus Countries. – European Commission. – Publications of the European Communities, Luxembourg. – 2013. – P. 114–132. URL: http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/ESDB_Archive/eusoils_docs/other/EUR25988EN.pdf
15. World reference base for soil resources 2006. A framework for international classification, correlation and communication / Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Rome, 2006. – 130 p.

Сведения об авторах:

Кулижский Сергей Павлович, проректор по социальной работе,
заведующий кафедрой почвоведения и экологии почв биологического института
Национального исследовательского Томского государственного университета,
доктор биологических наук, профессор
E-mail: kulizhskiy@yandex.ru

Родикова Анна Викторовна, доцент кафедры почвоведения и экологии почв
биологического института Национального исследовательского Томского государственного университета,
кандидат биологических наук
E-mail: rodikovaav@mail.ru

Попова Светлана Викторовна, магистрант второго года обучения кафедры почвоведения и экологии почв
биологического института Национального исследовательского Томского государственного университета,
E-mail: svpopova94@gmail.com

634041 Томск, пр. Ленина, НИ ТГУ, ауд. 36, 138, тел. (3822)534 866