

Черноземы Абакано-Минусинской котловины

Chernozems Abakan-Minusinsk depression

В.З. Спирина

V.Z. Spirina

Национальный исследовательский Томский государственный университет,

Spirina.pochva@mail.ru

В результате исследований черноземов Абакано-Минусинской котловины, формирующихся на склоне северо-восточной экспозиции, получены данные, характеризующие особенности формирования, строения и свойств почв. Определяющим фактором развития почв на изучаемой территории является экспозиция и форма склона. Отмечена повышенная щебнистость, языковатость гумусового горизонта, преобладание песчаных фракций и высокое содержание легкорастворимых солей в южных черноземах.

Ключевые слова: чернозем, гумус, разрез, растительность, эрозия, катена, карбонатность, засоление.

Одной из сторон общего влияния человека на окружающую среду является его воздействие на почвенный покров. В настоящее время особенно острой является проблема разрушения почвенного покрова в результате неправильного использования почв, а также загрязнения, вызываемого химизацией сельскохозяйственного производства. В связи с этим необходимо изучение состояния почв, особенно тех, которые формируются на склонах и вследствие антропогенного воздействия в большей мере подвергаются действию эрозионных процессов, особенно при их интенсивном использовании в сельскохозяйственном производстве.

В данной работе приводятся результаты исследования почв естественных ландшафтов, наиболее распространенных на территории Абакано-Минусинской котловины, которая занимает южную часть Минусинской впадины и обладает благоприятными условиями для использования почв в сельском хозяйстве.

Объектом исследования послужили почвы двух катен, заложенных на территории Абакано-Минусинской котловины. Первая катена располагается в северо-восточной части котловины и состоит из трех почвенных разрезов, сформированных на выпукло-пологом склоне северо-восточной экспозиции, на участках с различной крутизной. Все почвы данной катены представлены подтипом обыкновенных черноземов, имеющих разный по мощности гумусовый горизонт. Маломощный среднегумусный супесчаный обыкновенный чернозем (р-

3) расположен на вершине склона под типичной степной растительностью. Он характеризуется наименьшим по мощности почвенным профилем (60 см) и высокой щебнистостью (10%), гумусовый горизонт составляет 31 см. Карбонаты обнаруживаются в нижней части АВ на глубине 30 см в виде пропитки. Такая форма новообразований характерна для всех обыкновенных черноземов. Среднемощный среднегумусный легкосуглинистый обыкновенный чернозем (р-2) сформирован на пологом участке первой трети части склона под богатой растительностью, в которой встречаются представители луговых сообществ. Данный чернозем имеет наибольшую мощность почвенного профиля (145 см), характеризуется невысокой щебнистостью – 5%, гумусовый горизонт составляет 71 см, и с 60 см появляются новообразования карбонатов.

Обыкновенный маломощный среднегумусовый легкосуглинистый чернозем (р-1) развит в средней части склона и характеризуется наименьшим гумусовым горизонтом (26 см). Сформированный под полынно-ковыльным разнотравьем, данный чернозем занимает промежуточное положение по мощности почвенного профиля (89 см) и по щебнистости (3%) между почвами разрезов 2 и 3.

Вторая катена располагается в юго-западной части Абакано-Минусинской котловины. Она состоит из четырех почвенных разрезов на вогнуто-пологом склоне восточной экспозиции. Все почвы данной катены представлены подтипом южного чернозема и отличаются между собой по мощности профиля и гумусового горизонта.

Чернозем южный неполноразвитый слабогумусированный легкосуглинистый (р-30) находился на вершине склона под наиболее разреженной сухостепной растительностью и имеет наименьший по мощности профиль (31 см) и гумусовый горизонт (14 см). Для всех южных черноземов характерно наличие карбонатов с поверхности в виде пропитки.

Почвы разрезов р-32 и р-34 сформировались под ковыльно-разнотравной степью. Располагаясь на склоне в транзитной позиции, обе почвы относятся к черноземам южным карбонатным слабогумусированным очень маломощным легкосуглинистым. Данные черноземы схожи по мощности гумусового горизонта (9-15 см), но значительно отличаются по мощности почвенного профиля, р-32 почти в 2 раза и составляет 123 см.

У подножия склона, под ковыльной степью сформирован чернозем южный малогумусный среднемощный среднесуглинистый (р-36). Занимая аккумулятивную позицию, данный чернозем имеет наибольшую мощность профиля (150 см) и гумусового горизонта (41 см).

Абакано-Минусинская котловина характеризуется резкоконтинентальным климатом и более засушливыми условиями по сравнению с другими котловинами Минусинской впадины. Современная территория имеет вид расчлененной равнины с мелкогрядовым и плоскоравнинным типом рельефа. Растительный покров изреженный и представлен

степными ассоциациями. Почвообразующие породы характеризуются высоким содержанием песчаных частиц и скелетных фракций. Сильно проявляется ветровая деятельность, главным образом юго-западных и западных направлений. Вследствие маломощного снежного покрова почвы сильно промерзают и растрескиваются. В связи с особенностями условий почвообразования для исследуемых почв характерна повышенная щебнистость, языковатость гумусового горизонта и меньшая его мощность по сравнению с черноземами других котловин Минусинской впадины. Граница вскипания от HCl в обыкновенных черноземах приурочена к нижней части горизонта АВ, в южных - к поверхности. Форма карбонатных новообразований в верхних горизонтах представлена пропиткой, а в нижней части почвенного профиля появляется белоглазка, что вероятно может свидетельствовать о прошлой луговой стадии почвообразования.

По результатам гранулометрического состава обыкновенные черноземы являются легкосуглинистыми и супесчаными. Гранулометрический состав по почвенному профилю неоднороден, что, по мнению многих исследователей, свидетельствует о неоднородности почвообразующих пород. Чернозем обыкновенный маломощный среднегумусный (р-3) характеризуется более легким гранулометрическим составом, поскольку, располагаясь на самой верхней части склона, в большей степени подвержен процессам эрозии и дефляции. Южные черноземы имеют относительно однородный гранулометрический состав и относятся к легко- и среднесуглинистым почвам. Гранулометрический состав южного чернозема (р-36), расположенного у подножия склона, изменяется от легкого суглинка в верхней части профиля до супеси в нижних горизонтах, что обусловлено прошлым влиянием близко расположенного озера Улук-Коль.

В обыкновенных и южных черноземах преобладающей фракцией является мелкий песок (30-50%), что свойственно почвам данной территории [1-3]. Большое количество песчаных частиц связано не только с исходным составом почвообразующих пород, но и замедленными процессами выветривания. По всему почвенному профилю содержание крупной пыли и ила невелико (10-24% и 5-20% соответственно)

Ведущим процессом образования черноземов является гумусово-аккумулятивный, о чем свидетельствуют результаты исследований. В горизонте А обыкновенных черноземов содержится от 6,5 до 7,4% гумуса, что позволяет отнести их к виду среднегумусных. Максимальное накопление гумуса (7,4%) отмечается в черноземе обыкновенном, сформированном на пологом участке склона, где скапливается влага и произрастает более мощная и разнообразная растительность. В верхних горизонтах южных черноземов содержание гумуса варьирует от 3 до 4%, почвы являются слабогумусированными и малогумусными. Характерной особенностью данных почв является резкое уменьшение

гумуса в горизонте АВ - в среднем в 2-3 раза. Особенностью состава гумуса исследованных почв является высокое содержание группы гуминовых кислот 35-41% от $C_{\text{общ}}$. Основная их часть представлена второй фракцией, связанной с кальцием. На долю фульвокислот приходится около 23-36% от $C_{\text{общ}}$. Для данных почв характерна тенденция увеличения с глубиной доли фракций фульвокислот вследствие их повышенной миграционной способности. Отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот в гумусовом горизонте обыкновенных черноземов составляет 1,6-1,7, в южных - 1,5-1,6, что свидетельствует о гуматном типе гумуса. В горизонте ВС эта величина снижается до 0,5 за счет уменьшения доли гуминовых кислот в нижней части профиля. Таким образом, гумус по профилю обыкновенных и южных черноземов изменяется от гуматного через гуматно-фульватный на фульватный. На долю негидролизующихся форм гумусовых веществ в южных черноземах приходится от 34 до 48% от $C_{\text{общ}}$, в обыкновенных - от 34 до 44%, вниз по профилю почв эта величина возрастает.

Количество карбонатов в обыкновенных черноземах колеблется от 0,2 до 7%, в южных черноземах - от 1 до 12%. Максимальная концентрация карбонатов находится на разной глубине, что связано с неодинаковым увлажнением почв, формирующихся на разных частях склона. Реакция среды в верхней части профиля обыкновенных черноземов, где отсутствуют карбонаты, нейтральная или близкая к нейтральной (рН 6-7). В нижележащих горизонтах реакция среды меняется на щелочную (рН 8). Южные черноземы характеризуются более высокой щелочностью по всему профилю. Величина рН в верхних горизонтах составляет 7-8 единиц, с глубиной увеличивается до 9.

В составе почвенного поглощающего комплекса черноземов преобладает кальций и магний. Максимум суммы катионов, вследствие их высокой сорбции органическими коллоидами, наблюдается в гумусовом горизонте (38-53 мг-экв/100 г почвы) и соответствует максимуму содержания гумуса. В нижней части почвенного профиля происходит снижение суммы катионов в среднем до 30-33 мг-экв/100 г почвы. В составе поглощенных катионов доминирует кальций, за счет биогенных процессов его больше накапливается в гумусовом горизонте (29-46 мг-экв/100г почвы). Количество магния в среднем составляет 4-9 мг-экв/100 г почвы.

Большинство почв Абакано-Минусинской котловины являются засоленными, что связано с близким залеганием к поверхности засоленных пород девона. По результатам водной вытяжки, исследуемые южные черноземы относятся к сильнозасоленным почвам, величина сухого остатка колеблется от 1 до 2 %. Химизм засоления по всему профилю сульфатный. В южном неполноразвитом черноземе (р-30) максимум водорастворимых солей приурочен к верхней части профиля, что свидетельствует о стадии прогрессивного засоления. В

черноземе южном (р-32) не выделяются максимумы накопления солей, по профилю почв они распределены равномерно. Увеличение солей с глубиной и наличие одного солевого максимума, приуроченного к нижнему горизонту, характерно для чернозема южного, вскрытого разрезом 34, что может свидетельствовать о большей дренированности и удалении различных солей из почвенного профиля. В южном черноземе (р-36) наблюдается некоторый максимум солей на незначительной глубине, что, по-видимому, связано с их сезонной миграцией или с начавшимся рассолением. В обыкновенных черноземах засоление не выявлено.

Обыкновенные и южные черноземы данной территории, сформированные на склоне с достаточно большой крутизной и имеющие легкосуглинистый гранулометрический состав с преобладанием песчаных фракций, в значительной степени подвергаются эрозионным процессам, в связи с чем мероприятия по борьбе с эрозией должны быть направлены главным образом на снижение поверхностного стока. Для этого, по мнению многих исследователей [4, 5, 6 и др.], необходимо устраивать ряд мелких углублений на склоне, проводить неглубокое частое контурное бороздование по горизонталям местности и высевать многолетние травы. На южных черноземах, вследствие их сильной засоленности, необходимо возделывание растений, способных поглощать соли до 50% по отношению к собственной сухой массе, также они будут способствовать задержанию и повышению противоэрозионной устойчивости почв.

Таким образом, черноземы Абакано-Минусинской котловины по сравнению с аналогами других котловин Минусинской впадины подвержены сильнее эрозионным процессам, в связи с большей аридностью исследуемой территории. Небольшая мощность и языковатость гумусового горизонта, легкий гранулометрический состав, высокая карбонатность и засоленность южных черноземов требует дифференцированного подхода к вовлечению их в производство. Нерациональное использование черноземов, формирующихся на склонах, способствует развитию водной и ветровой эрозии и может привести к их деградации, однако при высокой культуре земледелия возможна стабилизация запасов элементов питания и сохранение плодородия почв.

Литература

1. Градобоев Н.Д. Природные условия и почвенный покров левобережной части Минусинской впадины // Почвы Минусинской впадины. М.: 1954. С. 7-163.
2. Спирина В.З., Саранчина Е.В., Раудина Т.В. Почвы отрогов Батеневского кряжа Алтае-Саянской горной системы / Почвы Хакасии их использование и охрана. 2012. С. 209-216.

3. Танзыбаев М.Г. Почвы Хакасии. Новосибирск: Наука, 1993. 256 с.
4. Еремина И.Г. Изменение свойств черноземов Хакасии при длительном сельскохозяйственном использовании. 2010. 134 с.
5. Лобанов Д.А., Танзыбаев М.Г. Эрозия почв и меры борьбы с ней. 1986. 143 с.
6. Калласс Е.В. Гумусовые профили почв озерных котловин Чулымо-Енисейской впадины. – Новосибирск: изд-во «Гуманитарные технологии», 2004. 170 с.

Summary

As a result, research chernozems Abakan-Minusinsk depression formed on the side of the north-eastern exposure, the data describing the features of the formation, structure and properties of soils. Determining factor in the development of soils in the study area is a form of exposure and slope. An increased gravelly, tongue-humus horizon, the predominance of sand fraction and a high content of soluble salts in the southern chernozems.