

## Гумус почв Западно-Тувинской котловины

### Humus soils of the West-Tuva Depression

Е.В. Каллас, М.А. Быкова

E.V. Kallas, M.A. Bykova

Национальный исследовательский Томский государственный университет,

[lkallas@sibmail.com](mailto:lkallas@sibmail.com)

*Рассматриваются основные характеристики системы гумусовых веществ слабоизученных почв Западно-Тувинской котловины. Показаны различия параметров гумусного состояния темно-каштановой и лугово-каштановой почв, выраженные в уровне накопления основных компонентов гумуса. Анализируются гумусовые профили почв, отражающие одну (степную) стадию развития, что свидетельствует о моногенетичности изученных почв.*

*Ключевые слова:* почвы, гумус, гуминовые кислоты, фульвокислоты, гумусовые профили.

Одной из важнейших задач современного почвоведения является разработка основ рационального использования почвенных ресурсов, что невозможно без учета длительного прогноза изменений всех свойств почв. Для обоснования таких прогнозов необходимы детальные исследования целинных почв, которые могут служить эталоном при оценке их изменчивости вследствие антропогенных воздействий. В статье приводится характеристика гумуса почв Западно-Тувинской котловины, почвенный покров которой изучен в значительно меньшей степени по сравнению с другими степными регионами России и сопредельных территорий, а данные по фракционно-групповому составу гумуса этого региона встречаются в единичных публикациях.

Объектами исследования послужили темно-каштановая почва, развитая в элювиальной части пологого северного склона под карагано-типчаково-полынной растительностью, и лугово-каштановая почва, сформированная в нижней части этого же склона под ковыльно-карагановой ассоциацией с более высоким проективным покрытием. Почвообразующие породы представлены пролювиально-делювиальными четвертичными щебнистыми отложениями.

Общие химические и физико-химические свойства исследованных почв довольно типичны для соответствующих типов и подтипов почв. Специфической особенностью их является наличие гипсоносных горизонтов, содержащих до 38% гипса, и легкорастворимых солей. В темно-каштановой почве на фоне хлоридно-сульфатного химизма количество

водорастворимых солей возрастает от 0,26% в гумусовом горизонте до 0,60% в горизонте  $S_{Ca}$ . Лугово-каштановая почва характеризуется более высокой степенью засоления (0,70-1,15%, максимум также приурочен к почвообразующей породе) хлоридно-сульфатного и содово-сульфатного типа.

Состав гумуса исследованных почв значительно различается по уровню накопления основных его компонентов. Близки лишь величины отношения углерода гуминовых кислот (ГК) к углероду фульвокислот (ФК), определяемые макроклиматом. Интенсивность и сочетание элементарных гумусообразовательных процессов в этих почвах не идентичны, что обусловлено различиями, главным образом, в водном режиме почв: темно-каштановая формируется в условиях недостаточного атмосферного увлажнения в силу засушливости климата, тогда как лугово-каштановая почва имеет дополнительный источник влаги в виде периодического притока вод поверхностного стока и капиллярной каймы, поднимающейся от неглубоко стоящих грунтовых вод. Это благоприятно влияет на развитие растительного покрова, отличающегося большей сомкнутостью и видовым богатством, а также способствует формированию более мощного гумусового горизонта (30 см, в темно-каштановой – 20 см) и интенсивному проявлению гумусово-аккумулятивного процесса. В результате в лугово-каштановой почве накапливается более 7% гумуса, а в темно-каштановой составляет не более 4,4%.

В гидролизуемой части гумуса доминируют ГК (в темно-каштановой почве в верхнем 15-см слое, в лугово-каштановой – в 30-см слое). Тип гумуса гуматный в горизонтах А и  $AB_{Ca}$  и фульватно-гуматный в нижних. Максимальна величина  $C_{ГК}:C_{ФК}$  составляет 1,55 в темно-каштановой и 1,62 в лугово-каштановой почве (рис.). Доли гуминовых кислот в составе гумуса автоморфной почвы снижается от 27% от  $C_{общ}$  в горизонте А до 14% в  $S_{Ca}$ . В полугидроморфной почве доли этого компонента существенно выше – 43% от  $C_{общ}$  при аналогичной закономерности снижения с глубиной.

Направленность гумусообразовательных процессов в изученных почвах едина, что выражается не только в преобладании ГК над ФК в гумусовом горизонте почв, но и в доминировании в составе ГК доли фракции-2, связанной с кальцием, однако уровень накопления гуматов кальция разный: до 15% от  $C_{общ}$  в темно-каштановой и до 26% от  $C_{общ}$  в лугово-каштановой.

Неодинаково поведение и свободных и непрочно связанных с полуторными оксидами бурых гуминовых кислот (фракция -1). Эти новообразованные кислоты присутствуют лишь в верхнем 5-см слое темно-каштановой почвы (7,84%), ниже по профилю этот компонент гумуса не обнаруживается. В лугово-каштановой почве современные процессы гумусообразования протекают глубже – до 30 см (доля ГК-1 в этом изменяется от 9,6% от

$C_{\text{общ}}$  до 2,4%). Доли гуминовых кислот, прочно связанных с высокодисперсными минералами, близки в обеих почвах и варьируют по профилям в пределах 3-6% от  $C_{\text{общ}}$ .

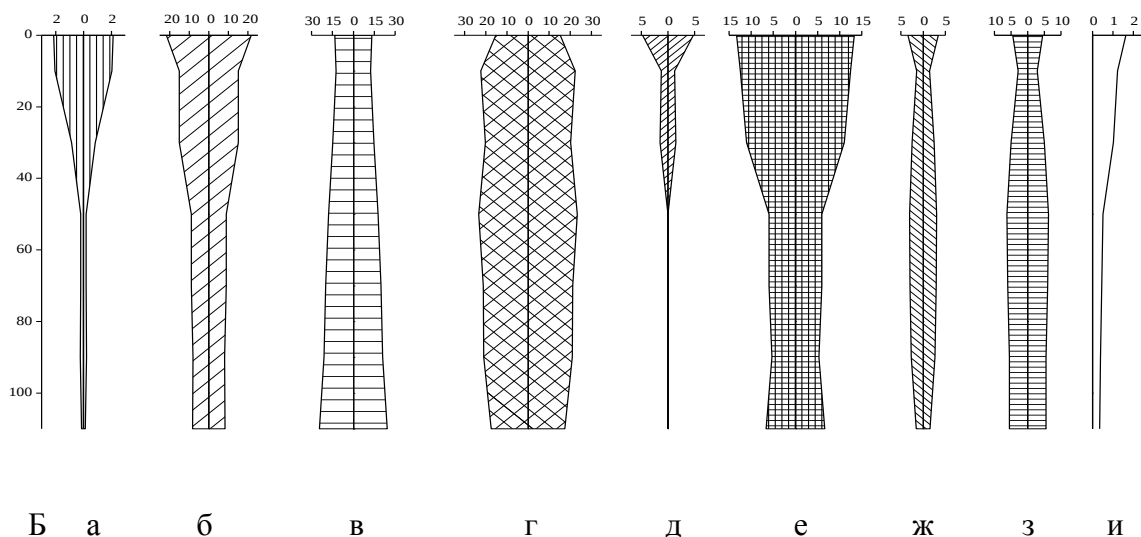
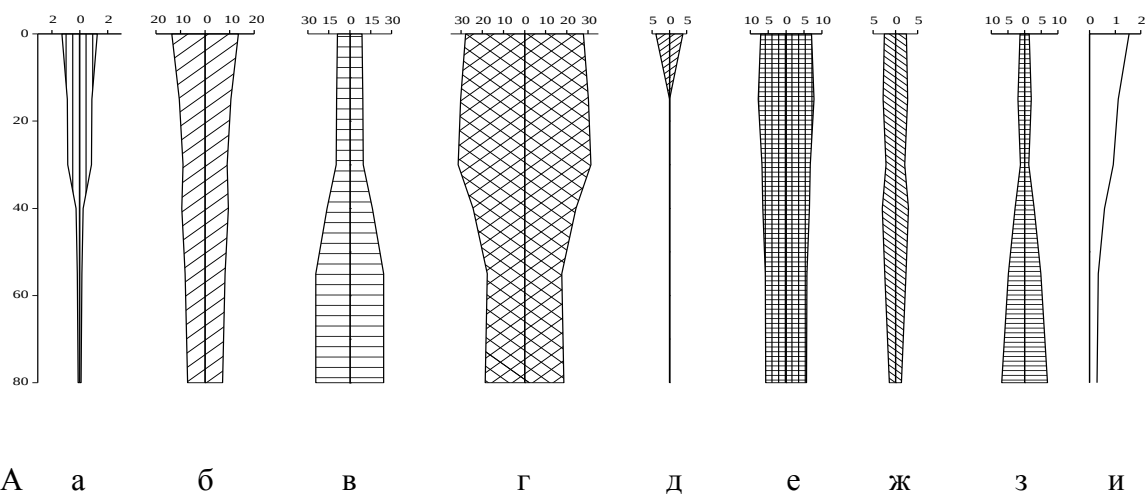


Рисунок – Гумусовые профили темно-каштановой (А) и лугово-каштановой (Б) почв Западно-Тувинской котловины. Условные обозначения: а – общий органический углерод, % к почве; содержание углерода групп и фракций гумусовых веществ, % к общему углероду: б – гуминовые кислоты (ГК), в – фульвокислоты (ФК), г – негидролизующие формы гумуса, д – ГК фракции 1, е – ГК фракции 2, ж – ГК фракции 3, з – ФК фракции 1а, и –  $C_{\text{ГК}}:C_{\text{ФК}}$ .

Повышенная степень гидроморфизма лугово-каштановой почвы обуславливает более высокое содержание фульвокислот и свободных их форм (фракция-1а). Доля последних в составе гумуса в 2-3 раза выше в верхних горизонтах этой почвы по сравнению с темно-каштановой.

Судя по величине негидролизующего остатка, более подвижным является гумус лугово-каштановой почвы за счет повышенных по сравнению с темно-каштановой почвой долей как ГК, так и ФК.

Гумусовые профили изученных почв имеют простое строение (рис.). Анализ их с позиций, предложенных Е.В. Каллас и М.И. Дергачевой [1, 2], позволяющих рассматривать гумусовый профиль как архив информации об истории развития почв и эволюции природной среды на протяжении периода формирования почвенного тела, исследованные почвы Западно-Тувинской котловины можно считать моногенетичными. Об этом свидетельствует соответствие всех зон гумусовых профилей морфологически выделенным генетическим горизонтам почв. Количественные характеристики основных компонентов гумуса закономерно изменяются по профилям: доли гуминовых кислот и отношение  $C_{ГК}$  к  $C_{ФК}$  с глубиной уменьшаются, доли фульвокислот увеличиваются. Каких-либо слоев с относительно повышенной гуматностью, накоплением общего органического углерода и гуминовых кислот, кроме современного гумусового горизонта, не обнаружено.

Таким образом, рассмотренные характеристики гумусовых профилей темно-каштановой и лугово-каштановой почв Западно-Тувинской котловины позволяют сделать вывод о формировании их в постепенно меняющейся природной обстановке. Почвы прошли одну стадию развития – степную, поскольку все параметры системы гумусовых веществ соответствуют степному типу почвообразования. Различия в уровнях накопления основных компонентов гумуса в исследованных почвах обусловлены разной степенью гидроморфизма.

#### Литература

1. Каллас Е.В. Гумусовые профили почв озерных котловин Чулымо-Енисейской впадины. Новосибирск: Изд-во «Гуманитарные технологии», 2004.–170 с.
2. Каллас Е.В., Дергачева М.И. Гумусовый профиль почв как отражение стадийности почвообразования // Сибирский экологический журнал, №5. – 2007. – С. 711–717.

#### Summary

*The main characteristics of the system of humic substances in poorly studied soils of West-Tuva Depression are considered. The distinctions of parameters of humus state in the dark-kastanozems and meadow-kastanozems soils expressed in the level of accumulation of the main components of humus are shown. The humus profiles of soils reflecting one (steppe) stage of development that indicates on monogenetic of the studied soils are analyzed.*