

# ГУМУСОВОЕ СОСТОЯНИЕ ПРЕДКАВКАЗСКИХ КАРБОНАТНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ

Чибирова А.Х. Email: Chibirova549@scientifictext.ru

*Чибирова Альда Хазбулатовна – кандидат сельскохозяйственных наук,  
кафедра биологии, биологический факультет,  
Юго-Осетинский государственный университет, г. Цхинвал*

**Аннотация:** сохранение и восстановление плодородия почв и биоресурсов являются основными экологическими проблемами современного общества. В статье рассматривается зависимость содержания гумуса, важнейшего показателя плодородия почв, от интенсивности эрозионных процессов. В условиях предкавказских карбонатных черноземов Северной Осетии исследовано влияние экспозиции и крутизны склона, характера использования почв (целина, пашня) на основной показатель плодородия. Рассмотрено содержание гумуса под различными сельскохозяйственными культурами. Определен тип почв по степени смывности.

**Ключевые слова:** гумус, эрозия, экологическое состояние, формы рельефа, эродированные почвы, склон.

## THE HUMUS STATUS OF THE CIS-CAUCASIAN CALCAREOUS CHERNOZEMS Chibirova A.Kh.

*Chibirova Alda Khasbulatovna - PhD in Agricultural Sciences,  
DEPARTMENT OF BIOLOGY, BIOLOGICAL FACULTY,  
SOUTH-OSSETIAN STATE UNIVERSITY, TSKHINVAL*

**Abstract:** conservation and restoration of soil fertility and biological resources are the main environmental problems of modern society. The article considers the dependence of humus content, the most important indicator of soil fertility, on the intensity of erosion processes. In the conditions of the Ciscaucasian calcareous chernozems of North Ossetia the influence of exposure and steepness of the slope, the nature of soil use (virgin soil, arable land) on the main indicator of fertility. The content of humus under different crops is considered. The type of soil according to the degree of washout is determined.

**Keywords:** humus, erosion, ecological condition, landforms, eroded soils/slopes.

УДК 631.4:631.445.4

В результате эрозионных процессов происходят глубокие изменения гумусового состояния, морфологических признаков, химического и механического составов, водно-физических свойств почв. Процессы эрозии существенно влияют на зональный тип почвообразования, создают условия для формирования специфических укороченных или намытых навесных почв. Органическая часть почвы является важнейшим составляющим компонентом и включает в себя все органические вещества, присутствующие в почвенном профиле, за исключением тех, которые входят в состав живых организмов. Органическое вещество почвы образуется из отмерших остатков растений, микроорганизмов, почвенных животных и продуктов их жизнедеятельности. Первичное органическое вещество, поступившее в почву, подвергается сложным биохимическим превращениям, включающим процессы разложения, вторичного синтеза в форме микробной плазмы и гумификации. Сочетание названных процессов приводит к образованию в почвах сложной смеси органических веществ, состоящих из малоразложившихся растительных и животных остатков, не утративших своего первоначального анатомического строения, промежуточных продуктов разложения органических и животных остатков, собственно гумусовых веществ, образовавшихся путем микробного синтеза или остаточного происхождения, и растворимых органических соединений, которые более или менее быстро минерализуются до простых минеральных соединений или участвуют в синтезе собственно гумусовых веществ [4, 6]. Взаимодействие такой сложной смеси органических веществ с минеральной частью почвы – существенная часть почвообразовательного процесса.

Огромное значение органического вещества почвы состоит в том, что оно консервирует энергию солнца в химически связанной форме и является единственным источником энергии для развития почвы и формирования ее плодородия.

Для изучения одного из важнейших показателей почвенного плодородия, гумусового состояния почв, нами были намечены и проведены наблюдения за содержанием гумуса в пахотном горизонте (0-30 см) предкавказских обыкновенных черноземов Республики Северная Осетия-Алания. Опыты проводились под различными сельскохозяйственными культурами и на разных участках рельефа, на высотах 770, 700, 670, 650 и 600 метров над уровнем моря

Наблюдения за содержанием гумуса проводились ежегодно в два срока: весной и осенью, т.е. в начале вегетационного периода и перед его окончанием. Значительный временной промежуток между наблюдениями обусловлен тем, что изучаемый показатель является величиной мало динамичной, что отмечают все исследователи гумусового состояния. В тексте приводятся данные, наиболее типичного из 3 лет исследования, как более соответствующего по уровню многолетнему режиму.

Как показали наши анализы, на вариантах опыта предкавказские обыкновенные черноземы в пахотном слое содержат 4.42-6.87% гумуса, причем это значение зависит от степени эродированности почв. Полученные результаты свидетельствуют, что на пахотных землях под кукурузой, наибольшее содержание гумуса отмечалось в верхней части склона, у водораздела. Затем, по мере движения вниз по склону это значение постепенно уменьшается и достигает минимума у середины склона, где степень эродированности почв наибольшая. При дальнейшем движении вниз по склону содержание гумуса несколько возрастает, но не достигает значения, которое отмечено на водоразделе, где почвы практически не эродированы (рис. 1). Среднее содержание гумуса в слое 0-30 см. на абсолютных высотах 770, 700, 670, 650 и 600 м над у.м. на склоне юго-восточной экспозиции составило соответственно 6.02, 5.66, 4.42, 4.91, 5.30%. Такое распределение гумуса по склону объясняется формой склона. При вогнутой форме склона в верхней части склона крутизна обычно меньше, к середине она увеличивается, а к тальвегу склон снова принимает более пологий характер. Этот факт установлен многими исследованиями [1,2] и подтверждается нашими определениями. На изучаемом склоне в отмеченных выше частях крутизна склона составляла 5, 10, 12, 10, 7° соответственно. Указанный характер крутизны склона, при прочих равных условиях, определяет интенсивность протекания эрозионных процессов и, таким образом, степень эродированности почвы. А увеличение эродированности почвы оказывает прямое влияние на содержание в ней гумуса.

Определенная закономерность наблюдается и в характере распределения гумуса в профиле почвы. Наши наблюдения показывают, что больше всего обнаруживается гумуса в верхнем (0-10 см) слое почвы, а с глубиной его содержание уменьшается. Эта закономерность стабильно отмечается во всех точках склона (рис. 1).

Данные таблицы 1 показывают, что в слое 0-30 см уменьшение общих запасов гумуса при перемещении от водораздела к середине склона составило 58.79 т/га, а затем к тальвегу выросло до 175.79 т/га, что на 27.58 т/га больше, чем в середине. Запас гумуса у подножия склона оказался меньше, чем у водораздела на 31.21 т/га. Запасы гумуса убывают с увеличением глубины залегания изучаемого слоя почвы. Но следует отметить, что если в верхних частях склона заметное снижение запасов гумуса наблюдается с глубины 20 см, то в середине и у подножия склона – с 10 см. Глубокая отвальная вспашка выворачивает камни и смешивает их с верхним не каменистым слоем почвы. В результате содержания гумуса в мелкозем не уменьшается, но запасы его в пахотном слое снижаются.

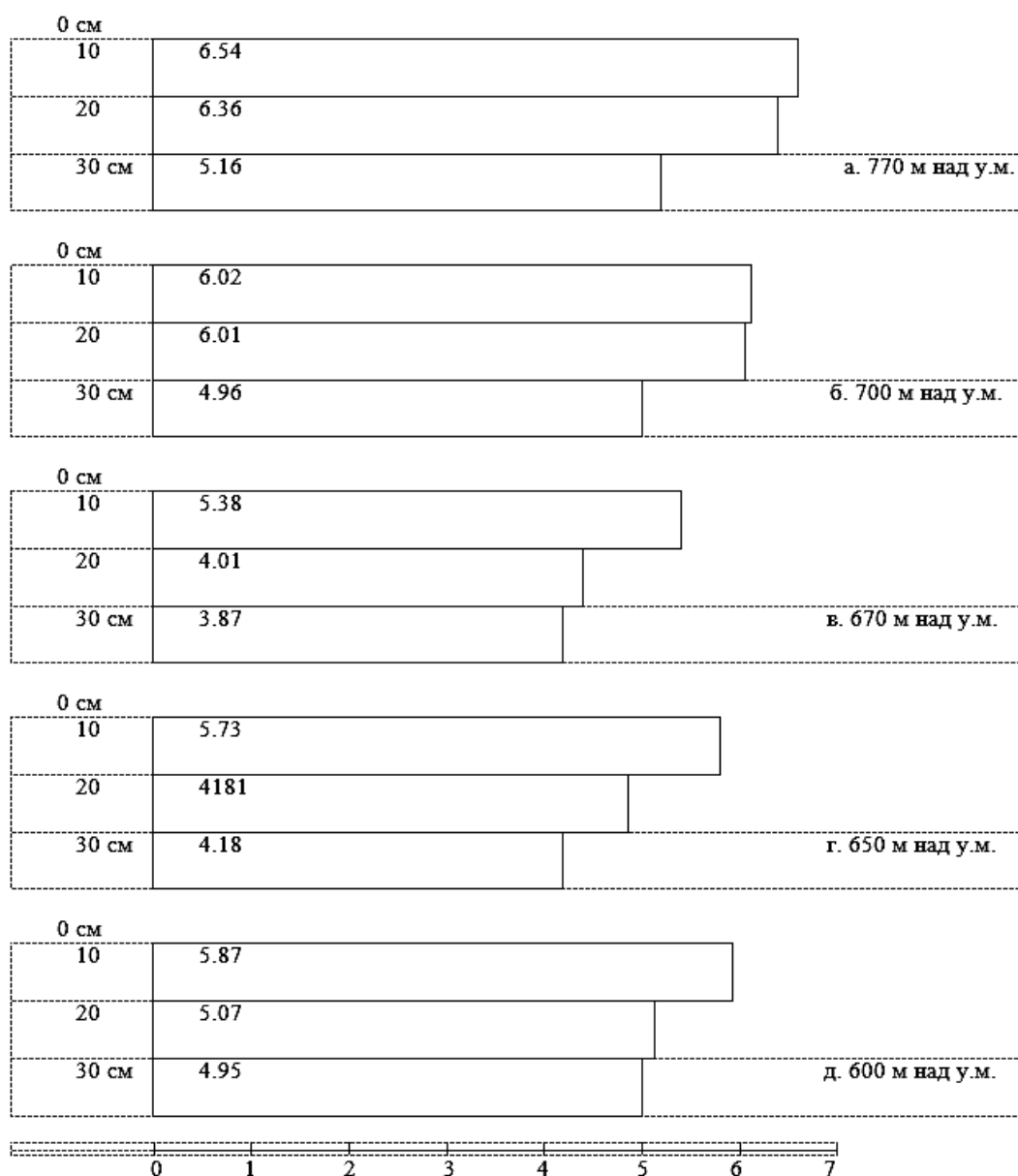


Рис. 1. Содержание гумуса в слое 0-30 см обыкновенных черноземов на разных высотах склона под кукурузой (ЮВ. 10.VI/1997)

Таблица 1. Содержание и запасы гумуса в предкавказском обыкновенном черноземе под кукурузой (ЮВ. 10.VI.1997)

Место отбора образца	Слой почвы, см	Объемная масса почвы, г/см <sup>3</sup>	Содержание гумуса %	Запасы гумуса, т/га
770 м. над у.м.	0-10	1.10	6.54	71.94
	10-20	1.15	6.36	73.14
	20-30	1.20	5.16	61.92
	Всего			207.00
700	0-10	1.12	6.02	67.42
	10-20	1.15	6.01	69.12
	20-30	1.18	4.96	58.53
	Всего			195.07
670	0-10	1.10	5.38	59.18
	10-20	1.12	4.01	44.91
	20-30	1.14	3.87	44.12
	Всего			148.21

Место отбора образца	Слой почвы, см	Объемная масса почвы, г/см <sup>3</sup>	Содержание гумуса %	Запасы гумуса, т/га
650	0-10			63.60
	10-20	1.11	5.73	53.87
	20-30	1.12	4.81	47.24
	Всего	1.13	4.18	164.71
600	0-10			64.57
	10-20	1.10	5.87	56.28
	20-30	1.11	5.07	54.95
	Всего	1.11	4.95	175.79

В целом на изучаемом склоне запасы гумуса в слое 0-30 см предкавказских обыкновенных черноземов колебались в пределах 148.21 – 207.00 т/га. Таким образом, уменьшение запасов гумуса в середине склона составило 28.4%. По мере увеличения степени эродированности содержание гумуса в верхнем горизонте уменьшается (таб. 2).

Таблица 2. Влияние степени эродированности почв на содержание гумуса в верхнем горизонте, %

Степень эродированности	m	τ	v, %
чернозем обыкновенный предкавказский			
неэродированная	5.4	0.41	15.1
слабосмытая	4.2	0.35	16.2
среднесмытая	3.5	0.29	11.9
сильносмытая	2.1	0.30	12.5
чернозем выщелоченный предкавказский			
неэродированная	6.6	0.51	12.2
слабосмытая	4.5	0.43	15.1
среднесмытая	3.0	0.25	11.9
сильносмытая	1.9	0.21	21.1

Эрозия в свою очередь в большей степени зависит от хозяйственной деятельности человека. Важнейшим антропогенным фактором, влияющим на интенсивность эрозионных процессов и содержание гумуса в почве, является способ использования земель [1, 2]. Доказательство этому мы получили, исследуя содержание гумуса на пашне и целине при прочих равных условиях. Полученные результаты показали, что если на пашне содержание гумуса колебалось в пределах 4.96-6.02%, то на целине – 6.75-6.95% в слое почвы 0-30 см (табл. 3).

Следует отметить, что на пахотных землях содержание гумуса вниз по профилю почвы убывает. Под естественной луговой растительностью распределение гумуса по слою почвы 0-30 см довольно равномерно, а некоторые различия находятся в пределах ошибки измерения (рис. 2). Кроме того, отмечен тот факт, что в различные по увлажнению годы содержание гумуса в почвах находится на некотором постоянном уровне, а отличия не имеют четкой закономерности (рис. 2). Это доказывает то, что показатель содержания гумуса в почве является достаточно стабильным, нединамичным во времени и мало зависит от условий увлажнения.

Полученные нами данные позволили рассчитать изменения запасов гумуса в почве при длительном различном способе их использования (таб. 3). Из данных таб. 3 следует, что на пахотных землях в слое почвы 0-30 см запасы гумуса на 79.56 т/га меньше, чем на целине. Это доказывает, что пахотное использование земель ведет к истощению запасов почвенного гумуса.

Таблица 3. Изменение содержания и запасов гумуса при длительном различном способе использования почвы (ЮВ 700 м. над у.м. 10.VI.1997 г.)

Тип угодий	Слой почвы, см	Объемная масса почвы, г/см <sup>3</sup>	Содержание гумуса, %	Запасы гумуса, т/га
Пашня (кукуруза)	0-10			67.42
	10-20	1.12	6.02	69.12
	20-30	1.15	6.01	58.53
	Всего	1.18	4.96	195.07
Целина (естественная растительность)	0-10			90.35
	10-20	1.21	6.95	93.15
	20-30	1.26	6.90	91.13
	Всего	1.31	6.75	274.63

Такая закономерность на наш взгляд обусловлена тремя основными причинами. Во-первых, на пахотных землях значительно интенсивнее протекают эрозионные процессы. В результате смывается верхний наиболее богатый гумусом слой почвы, что в итоге ведет к существенному сокращению его запасов. Во-вторых, на пахотных землях, в связи с отчуждением с поля основной части формируемого урожая, в почву поступает значительно меньше органического вещества, которое является исходным материалов для образования гумуса. В-третьих, на пахотных землях в результате механических обработок изменяется строение почвы, улучшается ее аэрация, что приводит к более активному протеканию процессов минерализации гумуса.

Комплекс указанных причин способствует значительному сокращению запасов гумуса в почве. В нашем случае запасы гумуса в слое 0-30 см на пашне сократились на 28.97 %. По классификации М.Н. Заславского такие потери гумуса характерны для сильносмытых почв.

Исследования гумусового состояния под разными сельскохозяйственными культурами, как видно из данных таблицы 4, больших различий не показали. Под кукурузой и озимой пшеницей разница по содержанию гумуса незначительна. В слое почвы 0-30 см запасы гумуса различаются на 4.41 т/га. Несколько больше накапливается гумуса под люцерной 2-го года жизни. Данные таблицы 4 свидетельствуют, что запасы гумуса здесь составляют 226.82 т/га, что на 14.14-18.55 т/га больше, чем под озимой пшеницей и кукурузой. Это является следствием того, что люцерна в силу своих биологических особенностей формирует больше органического материала в почве и создает более благоприятные условия для гумификации с одной стороны. С другой стороны, люцерна лучше защищает почву от эрозии, способствует сокращению размеров смыва верхнего плодородного слоя и, тем самым, снижению потерь гумуса.

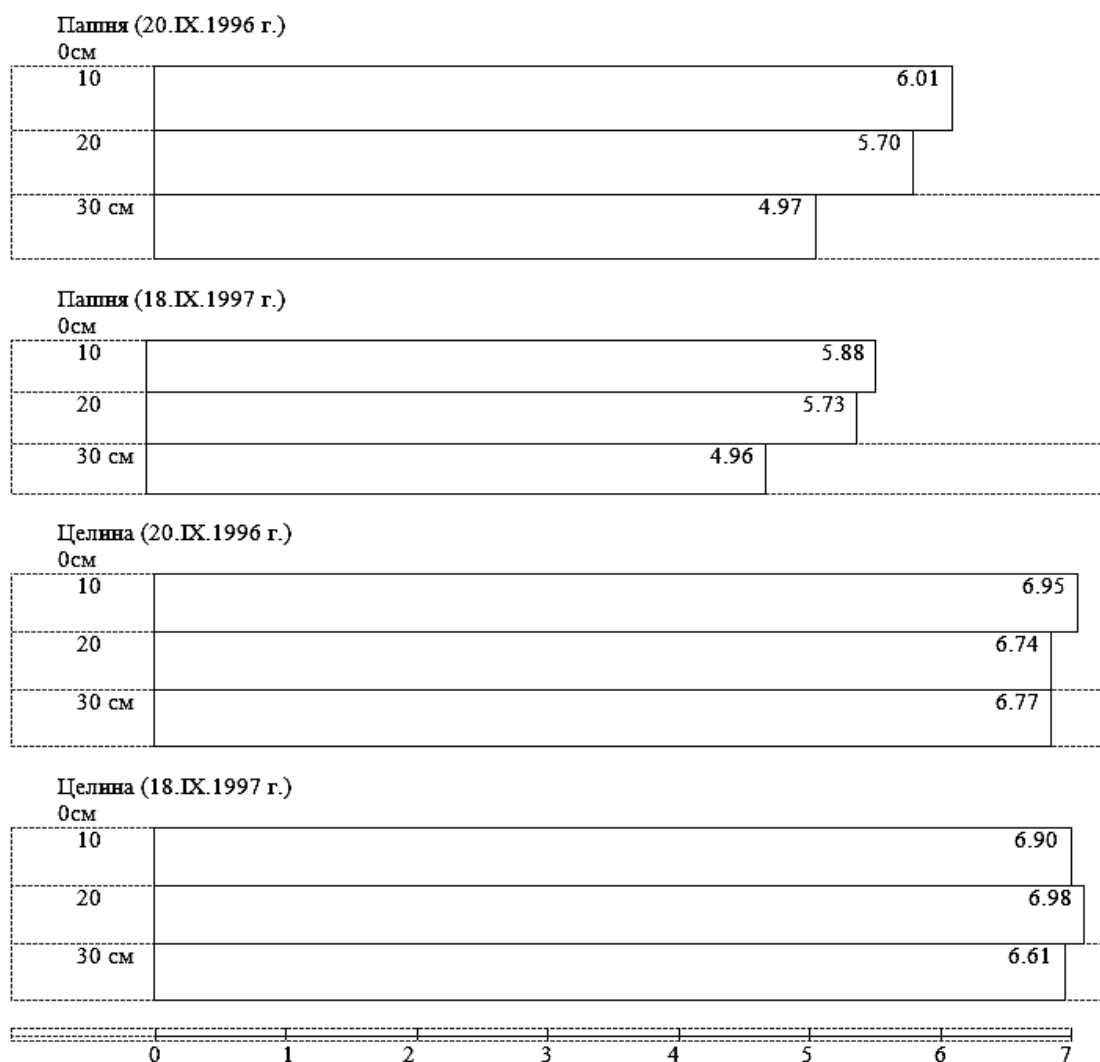


Рис. 2. Содержание гумуса на пашне (под кукурузой) и целине (естественная растительность) на предкавказских обыкновенных черноземах (ЮВ. 700 м над у.м.)

Таблица 4. Основные опытные культуры и гумусовое состояние почв под ними (ЮВ 770 м над у.м.)

Культура	Слой почвы, см	Объемная масса почвы, г/см <sup>3</sup>	Содержание гумуса, %	Запасы гумуса, т/га
Кукуруза	0-10	1.12	6.48	72.58
	10-20	1.17	6.22	72.77
	20-30	1.21	5.20	62.92
	Всего			208.27
Оз. пшеница	0-10	1.15	6.53	75.10
	10-20	1.18	6.20	73.16
	20-30	1.22	5.28	64.42
	Всего			212.68
Люцерна 2-го года	0-10	1.18	6.74	79.53
	10-20	1.19	6.51	77.47
	20-30	1.21	5.17	69.82
	Всего			226.82

Таким образом, среднее содержание гумуса в слое 0-30 см предкавказских карбонатных черноземов на склоне южной экспозиции составило 5.66%. В результате исследований выявилось пагубное влияние на содержание гумуса в почвах хозяйственной деятельности человека, что продемонстрировали данные о содержании гумуса на пашне и целине. Увеличение степени эродированности почв ведет к снижению содержания гумуса. Наибольшее содержание гумуса наблюдается в верхней части склона. Затем по мере движения вниз по склону значение уменьшается, несколько возрастает у подножия, но не достигает значения отмеченного на водоразделе. Содержание гумуса вниз по профилю на пахотных землях убывает интенсивнее, чем под луговой растительностью. Разница в содержании гумуса под кукурузой, озимой пшеницей и люцерной незначительна, с небольшим преимуществом в пользу люцерны. Показатель содержания гумуса стабилен, нединамичен во времени и мало зависит от увлажнения.

#### Список литературы / References

1. Адиньяев Э.Д. Земледелие Северного Кавказа. МД999. 520 с.
2. Бясов К.Х. Горные почвы Северной Осетии. Ордж.: ИР, 1978. 136 с.
3. Бясов К.Х. Пути регулирования запасов гумуса в почве. Владикавказ, 1991. 20 с.
4. Воробьев С.А., Буров Д.И., Туликов А.М. Земледелие / Под ред. С.А. Воробьева. М: «Колос», 1977. С. 480.
5. Дзанагов С.Х. Плодородие почв и удобрения-Орджоникидзе: Ир., 1987. 200 с.
6. Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Попов П.Д. Теория и практика использования органических удобрений. М: ВО Агропромиздат, 1987. С. 430.
7. Кцоев Б.К. Агрохимическая характеристика и тенденция изменения свойств почв Предкавказья.- Владикавказ, 1996. С. 135.
8. Наконечная М.А., Явтушенко В.Е. Потери гумуса на склоновых землях ЦЧО // Почвоведение, 1989. № 5. С. 19-26.
9. Каитанов А.Н., Явтушенко В.Е. Агроэкология почв склонов. М.: Колос, 1997. С. 240.
10. Чибирова А.Х. Влияние эрозионных процессов на свойства предкавказского обыкновенного чернозема и пути повышения его плодородия. Диссертация кандидата сельскохозяйственных наук. Владикавказ, 2000. 170 с.
11. Чибирова А.Х. Особенности обработки почв на склонах на примере предкавказских обыкновенных черноземов // Вопросы науки и образования № 15 (27). Август, 2018. Справка о принятии статьи к публикации № ВНО-1917 от «7»августа 2018 г. [HTTPS://SCIENTIFICPUBLICATION.RU](https://scientificpublication.ru).