

УДК 631.48:574.24

## **АНАЛИЗ ВАЛОВОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГОРНЫХ ЛУГОВЫХ ПОЧВ, СФОРМИРОВАННЫХ НА ЭЛЮВИО-ДЕЛЮВИИ КРАСНОЦВЕТНЫХ ГОРНЫХ ПОРОДАХ**

**Гобеев М.А., Оказова З.П., Тавасиев В.Х.**

*ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова», Владикавказ, Россия, [okazarina73@mail.ru](mailto:okazarina73@mail.ru)*

---

Исследование горных почв представляет огромный интерес для почвоведов и экологов. В ходе проведенных исследований установлено, что валовой химический состав горной луговой почвы сформированной на разных почвообразующих породах имеет определенную закономерность содержания элементов в горизонтах почвенного профиля в зависимости от содержания их в почвообразующей породе. Горная лугово-степная почва на красноцветной коре выветривания развивающаяся в более сухих условиях в целом содержит большее количество элементов, чем аналогичная почва, развивающаяся в аридных условиях. Содержание их в материнской породе наследуется почвой с небольшими изменениями, которые вносят процессы почвообразования. Это относится к биологическому накоплению и миграции микроэлементов в условиях кислой реакции почвенной среды и промывного водного режима, характерных для горных почв.

---

Ключевые слова: горные почвы, почвообразующая порода, элювио-делювий, сланец

## **THE ANALYSIS OF THE GROSS CHEMICAL COMPOSITION OF THE MOUNTAIN MEADOW SOILS CREATED ON ELYUVIO-DELYUVII KRASNOSVETNY ROCKS**

**Gobeev M.A., Okazova Z.P., Tavasiyev V.H.**

*North Osetian State University after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, Russia, [okazarina73@mail.ru](mailto:okazarina73@mail.ru)*

---

Research of mountain soils represents huge interest for soil scientists and ecologists. During the conducted researches it is established that the gross chemical composition of the mountain meadow soil created on different the pochvoobrazuyushchikh breeds has a certain regularity of the maintenance of elements in the horizons of a soil profile depending on the contents them in pochvoobrazuyushchy breed. The mountain meadow and steppe soil on krasnotsvetny bark of aeration developing in general contains in drier conditions bigger quantity of elements, than the similar soil developing in arid conditions. The contents them in maternal breed is inherited by the soil with little changes which bring soil formation processes. It belongs to biological accumulation and migration of microcells in the conditions of sour reaction of the soil environment and the washing water mode, characteristic for mountain soils.

---

Keywords: to a soil gornva, pochvoobrazuyushchy breed, elyuvio-slide-rocks, slate

На суше земного шара существует чрезвычайно большое разнообразие природных факторов, создающих условия для формирования пестрого почвенного покрова.

Большой интерес в контексте познания многообразия почвенного покрова имеет исследование горных почв или почв горных областей.

Следует отметить, что почвенный покров горных регионов, до сих пор остается мало изученным.

Вместе с тем, большой научный интерес представляют красноцветные почвы, сформированные в горных условиях Центрального Кавказа. Исследование их представляет определенный интерес для выявления генезиса горных почв, сформированных на древней красноцветной коре выветривания, локально встречающихся среди горно-луговых и горных лугово-степных почв Центрального Кавказа [1, 5].

Эти почвы формируются на выщелоченных продуктах выветривания плотных пород,

занимая вершины и верхние части склонов хребтов и гор всех экспозиций. Климатические условия развития этих почв характеризуются большим количеством выпадающих осадков, достигающим 1000—1500 мм и более в год. Осадки превышают испаряемость в 2—3 раза и более, что обуславливает промывной водный режим почв. Растительный покров представлен сообществами среднетравных субальпийских и низкотравных альпийских лугов.

Трансформация горной породы в кору выветривания происходит под действием зональных биоклиматических и азональных геолого-тектонических факторов. Зональные факторы через основные процессы выветривания обуславливают характер и интенсивность воздействия непосредственных агентов преобразования горной породы в ее элювий. Они направляют процесс возникновения современных кор выветривания определенного типа.

Уже в процессе выветривания горные породы приобретают ряд свойств, существенных для формирующихся из них почв. В процессе почвообразования эти свойства получают дальнейшее развитие. Рухляк выветривания (элювий горной породы) служит благоприятным субстратом для поселения низших и высших растений и связанной с ними фауны и, соответственно, для интенсивного развития почвообразования.

В процессе почвообразования каждая почва проходит ряд последовательных стадий, направление, длительность и интенсивность которых определяются конкретным комплексом факторов почвообразования и их эволюцией в каждой точке земной поверхности.

Профиль горно-луговых почв отличается слабой дифференцированностью и небольшой мощностью, редко превышающей 60—70 см. Профиль имеет следующее строение: Ad-A-AC-C. Иногда в нем обособляется горизонт В. Для горно-луговых почв характерно наличие мощной, плотной, прочно скрепленной корнями травянистой растительности дернины мощностью до 10 см и более. Под дерниной располагается гумусовый горизонт А, имеющий мощность обычно в пределах 10-20 см, темно-бурого или коричневатого цвета. Структура его мелкокомковатая, часто с элементами порошистости. В нем часто содержатся каменистые включения. Переход в нижележащий горизонт АС постепенный.

Переходный горизонт АС имеет мощность 15—25 см. Его окраска светлее, чем у гумусового горизонта, в ней присутствуют бурые тона. Структурные отдельности здесь также представлены мелкими комками и реже зернами, но выражены менее отчетливо. Количество каменистых включений в этом горизонте возрастает. Переход в горизонт С заметный.

Горизонт С - почвообразующая порода - представляет собой элювий, делювий (или, чаще, их сочетание) коренных пород. В значительной своей части он сложен каменистыми отдельностями (до 80% и более по объему) различного размера. Бесструктурный мелкозем

часто окрашен в различные оттенки желто-бурого цвета. Горизонт С, обычно мощностью 20-30 см, переходит в коренную породу.

Горно-луговые почвы имеют малую плотность верхних горизонтов, для них характерны большая влагоемкость, уменьшающаяся книзу, и высокая водопроницаемость, также обычно уменьшающаяся от верхних горизонтов к нижним. Они содержат большое количество гумуса, при этом в его составе много слабогумифицированных соединений, придающих ему «грубый» характер. В гумусе преобладают фульвокислоты. В минеральной части почвы часто высокое содержание свободных оксидов железа, вплоть до образования конкреций.

Почвы имеют кислую реакцию. Кислотность горно-луговых почв обусловлена в основном алюминием. Эти почвы имеют невысокую емкость катионного обмена и слабо насыщены основаниями.

Основным фактором формирования ландшафтов горных систем является высотная поясность, под которой понимается закономерная смена климата, растительности и почв с высотой местности. Определяющей чертой высотной поясности является изменение климатических условий.

С увеличением высоты происходит уменьшение средней температуры воздуха в среднем на  $0,5^{\circ}\text{C}$  на каждые 100 м. С высотой уменьшается влажность воздуха, однако количество выпадающих осадков, распределение которых в пределах той или иной горной системы весьма сложно и разнообразно, в целом возрастает с увеличением высоты. Возрастает, по мере увеличения высоты, суммарная солнечная радиация, при этом доля прямой радиации возрастает, а рассеянной уменьшается. Поглощенная радиация и радиационный баланс закономерно уменьшаются с высотой.

Почвообразование в горах протекает в основном на плотных породах, что обуславливает относительно, в сравнении с почвами равнинных территорий, малую мощность почвенного профиля, высокую щебнистость и очень плохую сортированность материала, слагающего почвенную толщу.

В горах формируются коры выветривания в основном элювиального и реже транзитного типов; лишь в отдельных плохо дренированных бессточных межгорных впадинах и котловинах образуются коры аккумулятивного типа. В процессах выветривания возрастает, по сравнению с равнинными областями, роль физического выветривания, являющегося в горах, особенно в высокогорных районах, ведущим процессом формирования элювия.

В горных условиях, при преобладающем формировании почв на маломощных элювиальных и отчасти транзитных корках выветривания, почвообразование и выветривание

неотделимы друг от друга ни во времени, ни в пространстве, толщи почвообразования и выветривания физически совпадают.

Господствующими видами поверхности в горах являются склоны различной формы, крутизны и экспозиции. Такой характер рельефа обуславливает сильное развитие процессов склоновой денудации, а также формирование интенсивного бокового внутрипочвенного и подпочвенного геохимического оттока. Процессы денудации, постоянно удаляющие верхние слои продуктов выветривания и почвообразования, определяют малую мощность почвенного профиля. Такое постоянное «омоложение», обуславливая сравнительно малый относительный возраст горных почв, вовлекает в процессы почвообразования и выветривания все новые слои почвообразующей породы. Таким образом, горные почвы, с одной стороны, постоянно обогащаются продуктами выветривания и почвообразования, в том числе элементами питания растений, с другой — постоянно обедняются ими в результате интенсивного геохимического оттока.

На процессы почвообразования в горах большое внимание оказывает экспозиция склонов. В северном полушарии склоны южной и близких к ней экспозиций получают больше тепла, они более сухие, снежный покров на них держится меньше, а снеготаяние более бурное. На южных склонах в северном полушарии сильнее проявляются процессы денудации. Ниже приведена зависимость интенсивности денудации от экспозиции склонов.

Таковы наиболее общие свойства горно-луговых почв. Однако определенные различия в их свойствах, связанные с биоклиматическими особенностями альпийского и субальпийского поясов, дают основания для их подразделения на горно-луговые альпийские и горно-луговые субальпийские почвы.

Основные массивы данных почв распространены на территории Ирафского административного района РСО-Алания, в районе селения Задалеск и урочища «Сурх», а также на территории Алагирского административного района в районе селения Дзуарикау. Следует отметить, что по настоящее время рассматриваемые почвы в научной литературе практически не освещены.

Для выявления их генезиса и физико-химических свойств нами были заложены несколько опорных почвенных разрезов и ряд почвенных прикопок и отобраны образцы почв для химического и механического анализов.

В результате проведенных исследований установлено, что почва, которая сформировалась на элювиально-делювиальных отложениях известняков и сланцев, имеет схожие морфолого-генетические черты с горными луговыми почвами сформированными на красноцветной коре выветривания [3].

Для выявления влияния древних красноцветных кор выветривания на валовой

состав и распределения валовых форм химических элементов в профиле рассматриваемых почв нами проведен анализ красноцветных почв сформированных в разных экологических условиях (табл.1)

Таблица 1

Валовой химический состав горной лугово-степной почвы, сформированной на элювио-делювии красноцветной коры выветривания

Горизонт, глубина, см	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	TiO <sub>2</sub>	Потери при прокаливании
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Горная лугово-степная почва на элювио-делювии красноцветной коры выветривания (Разрез №1, Задалеск)								
Ад, 0-10	35,0	13,0	6,5	10,9	5,9	0,2	0,4	27,5
А, 10-24	29,0	13,5	7,3	9,5	4,7	0,1	0,5	32,9
В, 24-44	11,9	26,5	11,2	3,7	8,1	0,09	0,3	36,9
С, 44-54	5,6	30,1	11,5	1,7	4,2	0,08	0,3	44,7
Горная лугово-степная почва на элювио-делювии красноцветной коры выветривания (Разрез №6, Задалеск)								
Ад, 0-10	36,6	13,2	1,1	4,2	9,9	0,1	0,1	33,9
А, 10-41	24,6	19,6	6,3	4,4	4,2	0,1	0,1	38,9
В, 42-66	31,0	16,4	4,0	4,5	8,7	0,2	0,02	33,7
С, 60-76	25,3	13,2	3,0	2,9	27,5	0,2	0,2	27,1

Результаты анализов показывают, что горные лугово-степные почвы даже на идентичных красноцветных почвообразующих породах имеют разные показатели валового химического состава. Следует отметить, что в первом случае (разрез №1), горная лугово-степная почва развивается в условиях промывного, а во втором (разрез №6) в условиях непромывного водного режима, то есть в аридных условиях.

Результаты анализов показывают, что горные лугово-степные почвы в зависимости от почвообразующих пород имеют неодинаковые показатели валового химического состава. Почвы, сформированные на древней красноцветной коре выветривания, содержат меньшее количество оксидов кремния и алюминия в сравнении с почвами, сформированными на элювио-делювии глинистого сланца и известняка (табл. 2). что находится в прямой зависимости от экологических условий [2, 4].

Таблица 2

Валовой химический состав горной лугово-степной почвы, сформированной на элювио-делювии глинистых сланцев и известняков

Горизонт, глубина, см	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	TiO <sub>2</sub>	Потери при прокаливании
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Горная лугово-степная почва на элювио-делювии глинистого сланца (Разрез №3, Задалеск)								
Ад, 0-12	53,9	3,7	0,5	15,9	6,9	0,1	0,6	16,5
А, 12-34	58,0	1,8	6,2	17,0	6,0	0,1	0,8	8,1
В, 34-48	59,2	1,8	1,6	18,8	7,6	0,2	0,8	8,6
С, 48-58	57,8	1,3	2,3	19,0	8,5	0,2	0,02	8,6
Горная лугово-степная почва на элювио-делювии известняка (Разрез №4, Задалеск)								
Ад, 0-11	41,2	8,9	3,8	11,1	4,4	0,03	0,7	28,0
А, 11-21	46,0	4,9	3,4	13,6	5,8	0,04	0,7	23,6
В, 21-38	38,4	11,4	5,2	10,9	5,4	0,1	0,6	26,4
С, 38-78	6,8	25,5	13,8	0,5	0,4	0,01	0,02	41,4

Общеизвестно, что для элювия характерна тесная связь с исходной горной породой, как по физическим, так и по химическим показателям. Так, древняя красноцветная кора выветривания содержит от 5,6 до 36,6% оксида кремния, тогда как в известняках и сланцах его от 6,8 до 53%., то есть несколько больше. Следовательно, в верхних дерновых горизонтах почв на красноцветной коре выветривания SiO<sub>2</sub> содержится 35,0 (Разрез №2, условия промывного водного режима) и 36,6% (Разрез №6, условия непромывного водного режима), тогда как аналогичные горизонты почв на глинистых сланцах и известняках содержат соответственно 53,9 и 41,2

В почвах на красноцветных корах выветривания содержание Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> небольшое и составляет в горизонте Ад - 10,9% и 4,2%; А 9,5 и 4,4%; В 3,7 и 4,5% и С 1,7 и 2,9., тогда как например в почвах на глинистых сланцах в Ад-15,9%; А-17,0%; В-18,8% и С-19,%. Обращает на себя внимание различное содержание данного элемента в красноцветных почвах, сформированных в разных экологических условиях. Так, красноцветные почвы развитые в более влажных условиях содержат большее количество Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, чем другие аналогичные почвы [1, 6].

В почвах на глинистых сланцах и известняках Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в горизонте А<sub>д</sub> содержится соответственно 6,9 и 4,4%, тогда как в почвах на красноцветных корах выветривания 5,9 и 9,9%. В почвообразующих породах на почвах на сланцах и известняках 8,5 и 0,46%. В аналогичных горизонтах сравниваемых почв количество железа колеблется от 4,2 до 27,5% .

Содержание  $TiO_2$  в почвах, сформированных на сланцах и известняках одинаковое и составляет 0,6%, 0,7% соответственно. В красноцветных почвах его значительно меньше – 0,4% и 0,1%.

Большое содержание кальция выявлено нами в почвах на красноцветных корках выветривания сформированных в условиях промывного водного режима: Ад-13,0%; А-13,5, В-26,5%; С 30,1%. В почвах на сланцах и известняках этот показатель несколько ниже и варьирует в среднем от 3,7 до 25,5%

Несколько большие показатели подвижного магния зафиксированы в почвах на красноцветных корках выветривания. В почвенном профиле их содержание составляет соответственно от 6,5% и далее до 11,5% в горизонте С, тогда как в почвах на сланцах  $MgO$  содержится соответственно от 0,53% в горизонте Ад до 2,38 в горизонте С и известняках от 3,8 до 13,8%

Содержание марганца во всех рассматриваемых почвах небольшое (0,01-0,21%). Больше всего  $MnO$  зафиксировано в красноцветных почвах. Так, содержание его в Ад составляет 0,21%, тогда как на известняках и сланцах марганца в Ад содержится от 0,03 до 0,1% [7].

Таким образом, результаты валового химического анализа горной луговой почвы сформированной на разных почвообразующих породах показывают определенную закономерность содержания в горизонтах почвенного профиля в зависимости от содержания их в почвообразующей породе. Горная лугово-степная почва на красноцветной коре выветривания развивающаяся в более сухих условиях в целом содержит большее количество элементов, нежели аналогичная почва, развивающаяся в аридных условиях. Содержание их в материнской породе наследуется почвой с небольшими изменениями, которые вносят процессы почвообразования. Это относится к биологическому накоплению и миграции микроэлементов в условиях кислой реакции почвенной среды и промывного водного режима, характерных для горных почв.

### Список литературы

1. Агибалова В.В. и др. Основные черты геоморфологии Северной Осетии. -Орджоникидзе.: 1969.-254 с.
2. Будун А.С. Природа. Природные ресурсы Северной Осетии и их охрана.-Орджоникидзе.: Ир, 1989. - 192 с.
3. Бясов К.Х. Почвы. - Владикавказ.: Проект - Пресс, 2000. - 383 с.
4. Добровольский В.В. География почв.-М.:Высшая школа, 1989. - 319 с.

5. Захаров С.А. Вертикальная зональность на Кавказе.-Колос, 1980. - 400 с.
6. Урушадзе Т.Ф. Горные почвы СССР.-М.Просвещение, 1989. - 270 с.
7. Лобова Е.В., Хабаров А.В. Почвы. –М, 1983 - 303 с

**Рецензенты:**

Черчесова С.К., д.б.н., профессор, Северо-Осетинский государственный университет им.  
К.Л. Хетагурова, г.Владикавказ;  
Бекузарова С.А., д.с.-х.н., профессор, Северо-Осетинский государственный университет им.  
К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ.