

ЭКОЛОГИЯ

УДК 631.4

ГЕОХИМИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В ВЫСОКОГОРНЫХ ТУНДРАХ ВОСТОЧНОГО САЯНА

В.Н. Горбачев, Р.М. Бабинцева

Ульяновский государственный университет

Показаны особенности геохимии почвообразования в тундровой зоне Восточного Саяна. Приведены материалы по содержанию и поведению микроэлементов в профиле горных тундровых почв.

Ключевые слова: геохимия, горная тундра, почва, микроэлементы, растительность, коренные породы, почвообразование.

Введение. Тундровые почвы горных систем Сибири изучены недостаточно. В исследованиях различных авторов содержатся материалы по физико-химическим свойствам почв горных тундр Алтае-Саянской области [17], Западного Саяна [18], Кузнецкого Алатау [6], Горного Прибайкалья [14], Тувы [16], Горного Алтая [9], Восточного Саяна [7] и Идарского белогорья [3]. Однако микроэлементный состав тундровых почв практически не изучен. Некоторые данные по 9 микроэлементам приводятся в монографии В.А. Кузьмина «Почвы Предбайкалья и Северного Забайкалья» [10].

Микроэлементный состав является важным показателем эколого-геохимического состояния почв. В.В. Добровольский отмечал, что «химические элементы, находящиеся в рассеянном состоянии, – важное, но еще не полностью осознанное наукой явление природы. Их изучение – одна из актуальных проблем современного естествознания» [4].

Это особенно важно для горных маломощных почв, содержащих в своем профиле щебень горных пород.

Цель исследования. Показать специфику экологических условий почвообразования в высокогорных тундрах и в труднодоступных регионах центральной части Восточного Саяна.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись тундровые перегнойные, перегнойно-торфянистые и торфянисто-перегнойные почвы хребтов Манское и Канское белогорья, Вала, Кошурникова, Крыжина и Ергак-Торгак-Тайга.

Результаты и обсуждение. Восточный Саян – это обширная горная страна, расположенная в восточной части Алтае-Саянской области и простирающаяся с северо-запада на юго-восток от Енисея до Байкала. Протяженность Восточного Саяна превышает 1350 км при ширине от 200 до 350 км. В систему Восточного Саяна входит большое число хребтов [1].

Манское и Канское белогорья расположены в осевой части Восточного Саяна с абсолютными отметками от 900 до 1860 м. Здесь лучше всего сохранились древние поверхности выравнивания, которые представляют собой мягковолнистую равнину, неглубоко расчлененную долинами рек [3]. Глубина вреза обычно менее 150 м. На фоне этих древних поверхностей выравнивания возвышаются отдельные вершины и гряды, сложенные различными горными породами: от известняков, глинистых сланцев до мраморизованных известняков и эффузивов протерозоя [15].

Южнее Канского белогорья находятся горные хребты, обладающие глубоко расчле-

ненным рельефом, формы которого имеют ледниковое происхождение или же изменены под действием ледников. Это хребты Крыжина, Вала, Кошурникова, Ергак-Торгак-Тайга и др., сложенные гранитами, гранито-гнейсами, диоритами, кремнисто-глинистыми сланцами, габброидными горными породами.

Хребет Крыжина высотой до 2922 м является водоразделом рек Кизир и Казыр.

Хребет Ергак-Торгак-Тайга имеет высоту до 2500 м, вытянут в широтном направлении и служит водоразделом системы Казыра (реки Катун, Левый Казыр) и Хамсары (реки Ак-Суг, Кизи-Хем, Кара-Хем).

Хребет Кошурникова высотой до 1900 м имеет подковообразное очертание в плане. Здесь наряду с альпийскими формами рельефа присутствуют участки массивного высокогорья с ледниковыми озерами.

Положение Восточного Саяна в центре Евразийского материка, т.е. большая его удаленность от морей и океанов, обуславливает значительную континентальность климата, который определяется воздействием зимнего азиатского антициклона и западных ветров, несущих осадки.

Естественно, что климат различных районов Восточного Саяна, вытянутого с севера-запада на юго-восток на большое расстояние и соединенного с другими горными системами Южной Сибири, неодинаков.

Центральная часть Восточного Саяна, представляющая собой своеобразный горный узел, также находится под воздействием сибирского антициклона и западных ветров. Значительная абсолютная высота местности определяет снижение континентальности климата по сравнению с окружающими котловинами и равнинами. Положение территории на стыке нескольких ландшафтных провинций обуславливает некоторую переходность основных черт климата [17].

Ввиду отсутствия на данной территории метеорологической сети о климате можно судить лишь по некоторым обобщенным и вычисленным показателям, в частности, представленным в «Климатическом атласе СССР» [8]. Описание особенностей климата Центрального Саяна за один полевой сезон можно найти в статье Ан.А. Федорова [20].

Климат центральной части Восточного Саяна можно охарактеризовать как влажный с умеренно теплым летом и умеренно суровой снежной зимой. В горах в течение всего года основным фактором, влияющим на распределение температур, является рельеф. Зимой он как бы смягчает температуру воздуха (средняя температура января составляет $-16...-20^{\circ}\text{C}$). Летом горы способствуют снижению температур (средняя температура июля $+8...+12^{\circ}\text{C}$). Летние осадки очень обильны во всех районах центральной части Восточного Саяна. Этому способствует усиленная циклоническая деятельность, местная циркуляция и повышенная конденсация влаги. Летом в наиболее влажных районах выпадает 1600–1800 мм осадков, что составляет 60–70 % их годового количества. Близкие данные для района пика Топографов приводит Г.М. Томилов – 1000–1500 мм [19].

Растительность высокогорных тундр Восточного Саяна по составу слагающих их видов очень разнообразна [13]. Наибольшие площади занимают кустарниковые и лишайниковые тундры.

Кашкарниково-лишайниковые тундры приурочены к склонам северных экспозиций на высоте 1800–2000 м. Основной фон подлеска образует кашкара. В составе травяно-кустарничкового яруса преобладают растения из семейства вересковых, а также осока Ильина, бадан, встречаются единичные экземпляры ожики (*Luzula sp.*), камнеломки точечной (*Saxifraga punctata*). Мохово-лишайниковый покров пятнистый. Преобладают виды рода *Cladonia* (покрытие 50 %), а также *Cetraria cucullata*, *Alectoria ochroleuca* (20 %); из мхов – *Aulacomnium turgidum*, *Tomenthypnum nitens*, *Ptilidium ciliare*, *Paludella squarrosa*, они низкорослы, покрывают почву на 25–30 %.

Склоны южных экспозиций крутизной до 35° заняты рододендрово-дриадово-лишайниковыми тундрами. Кустарниковый ярус образован кашкарой и рододендром Адамса. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает дриада точечная (куропаточная трава, *Dryas punctata*), арктоус красноплодный (*Arc-tous erythrocarpa*), голубика, багульник, брусника, осока Ильина, ива Турчанинова

(*Salix turczaninowii*). Примесь других видов незначительна, единично встречаются сосурия (*Saussurea sp.*), камнеломка точечная, камнеломка пегая (*Saxifraga melaleuca*), душистый колосок, зубровка альпийская, мытник Эдера (*Pedicularis oederi*). Фон мохово-лишайникового покрова образует *Cladonia alpestris* с покрытием до 70 %, по 5 % покрытия имеют *Alectoria ochroleuca* и *Cetraria cucullata*; 20 % пространства занято *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum piliferum*, *Pleurozium schreberi*.

Промежуточное положение между кустарниковыми и лишайниковыми тундрами занимают ассоциации кашкарниково-лишайниковая и кашкарниково-ерниково-лишайниковая, встречающиеся на высоте 2000–2100 м. Здесь доминантами являются кустарники и мощно развитый ярус лишайников с покрытием до 80 %: *Cladonia alpestris*, *Cetraria cucullata*, *C. islandica*, *Stereocaulon sp.*

Ерниково-кашкарниково-лишайниковые тундры распространены на высоте 1550–1600 м. В подлеске преобладают березка и кашкара с примесью ив и можжевельника сибирского; в покрове – голубика, черника, водяника, бадан, осока Ильина, плаун альпийский. К лишайникам рода *Cladonia* примешиваются мхи: *Hylocomium splendens*, *Ptilidium ciliare*, *Dicranum sp.*

В почвенном покрове высокогорных тундр формируются перегнойные, перегнойно-торфянистые и торфянисто-перегнойные почвы, реже – дерновые почвы.

Тундровые почвы характеризуются бурым профилем, маломощностью, высокой щелочностью, легким гранулометрическим составом, в котором преобладают фракции песка и крупной пыли, что говорит о том, что в формировании профиля почв основное участие принимают процессы физического выветривания, обусловленные суровыми климатическими условиями высокогорья, резкими внутрисуточными перепадами температур, подавленностью микробиологических процессов. Содержание ила уменьшается вниз по профилю, в его составе резко преобладают органические коллоиды [2]. Основные различия перегнойных, торфянисто-перегнойных, перегнойно-торфянистых почв связаны с ха-

рактером органогенных горизонтов, их мощностью и степенью минерализации. На поверхности тундровых почв сформирована подушка из живых лишайников и мхов, в нижней части которой находится небольшой по мощности слой, состоящий из слабо разложившихся растительных остатков. Судя по данным о потерях при прокаливании, перегнойные, торфянисто-перегнойные и торфянистые горизонты содержат большое количество органического вещества (табл. 1).

Тундровые почвы характеризуются сильно кислой реакцией. Наибольшей кислотностью отличаются перегнойно-торфянистые почвы кашкарниково-ерниково-зеленомошных тундр хребта Крыжина и перегнойные почвы кашкарниково-лишайниковых тундр хребта Манское белогорье. Наименьшую кислотность имеют торфянисто-перегнойные почвы рододендрово-дриадово-лишайниковых тундр хребта Ергак-Торгак-Тайга. Среди всех исследованных тундровых почв эти почвы отличаются меньшим содержанием обменного водорода и достаточно высоким содержанием обменных оснований, что отражается на высокой степени насыщенности основаниями и связано, с одной стороны, с химическим составом органических остатков, с другой – с наличием в профиле почв большого количества щебня основных пород – габбро-диоритов и эффузивов.

Валовой химический анализ мелкозема тундровых перегнойных почв не указывает на наличие каких-либо четких закономерностей в поведении окислов по профилю. При этом количественное содержание окислов и их соотношение между собой колеблется в широких пределах (табл. 2). Обращают на себя внимание повышенные значения железа, алюминия, кальция и магния и пониженные – кремнезема, причем в почвах хребтов Манское белогорье и Кошурникова содержание магния превышает содержание кальция. Это связано, с одной стороны, с присутствием в профилях почв обломков пород разного петрографического состава, в первую очередь основных пород (габбро и др.), с другой – с выносом кремнезема и относительным накоплением полуторных окислов. При этом магний как менее подвижный по сравнению

с кальцием элемент накапливается в почвенном профиле. Об относительном накоплении полуторных окислов (железа и алюминия) в

профиле тундровых перегнойных почв свидетельствуют узкие молекулярные отношения $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$.

Таблица 1

Физико-химическая характеристика мелкозема тундровых почв

Горизонт	Гумус, %	рН		Обменные катионы, мг-экв./100 г почвы			Степень насыщенности основаниями, %
		водный	солевой	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺	
Разрез 464. Тундровая перегнойная на породах разного петрографического состава. Манское белогорье. Абсолютная отметка 1782 м. Кашкарниково-лишайниковая тундра							
А0п	24,1 ^x	3,8	3,0	3,4	1,2	22,3	18
Ап	20,8 ^x	3,8	3,0	3,4	0,9	27,3	14
ВС	12,1	4,1	3,4	2,1	0,8	18,1	14
СД	6,7	4,1	3,1	2,2	0,5	14,4	16
СД	2,1	4,2	3,1	1,1	0,2	6,4	17
Разрез 488. Тундровая перегнойная на элювии гранито-гнейсов. Канское белогорье. Абсолютная отметка 1860 м. Кашкарниково-лишайниковая тундра							
Ап	28,5 ^x	4,1	3,5	0,9	0,7	39,4	15
В	5,7	4,8	4,3	0,4	следы	9,5	11
СД	1,0	4,8	4,5	0,4	следы	3,6	12
Разрез 758. Тундровая перегнойная на породах разного петрографического состава. Хребет Кошурникова. Абсолютная отметка 1600 м. Ерниково-кашкарниково-лишайниковая тундра							
0	77,5 ^x	4,5	3,7	4,9	4,9	35,2	21
Ап	31,1 ^x	4,7	4,3	1,5	0,9	32,8	7
АВ	13,4	5,3	4,9	1,0	0,7	11,7	13
В	1,3	5,6	5,4	0,9	0,4	2,2	38
СД	1,5	5,8	5,6	1,4	0,4	0,9	67
Разрез 516. Тундровая перегнойная на породах разного петрографического состава. Хребет Вала. Абсолютная отметка 1960 м. Кашкарниково-лишайниковая тундра							
Ап	28,8 ^x	4,0	3,1	3,5	0,9	32,0	12
АпС	10,9 ^x	3,7	3,0	2,2	0,2	30,2	7
Разрез 769. Тундровая торфянисто-перегнойная на основных породах (габбро-диориты, эффузивы). Хребет Ергак-Торгак-Тайга. Абсолютная отметка 1970 м. Рододендроново-дриадово-лишайниковая тундра							
0	90,3 ^x	4,5	3,6	5,4	2,1	15,4	33
Ат	23,3 ^x	5,2	4,4	18,5	7,0	4,1	87
Ап	30,3 ^x	5,8	5,0	30,9	4,6	0,4	89
Разрез 520. Тундровая перегнойно-торфянистая на основных породах (габбро). Хребет Крыжина. Абсолютная отметка 1600 м. Кашкарниково-ерниково-зеленомошная тундра							
0	90,6 ^x	4,0	3,0	2,9	1,4	34,5	12
Ат	74,2 ^x	3,7	2,4	10,1	1,6	41,2	23
Атп	25,0 ^x	3,5	2,9	3,3	1,8	34,8	13
Ап	23,6 ^x	4,7	2,7	5,8	0,7	36,8	15
ВС	7,2 ^x	4,7	3,1	3,5	0,4	27,6	13

Примечание. ^x – величина потери при прокаливании.

Таблица 2

**Валовой химический состав мелкозема тундровых перегнойных почв,
% на прокаленную навеску**

Горизонт	Глубина, см	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂ : R ₂ O ₃
Разрез 464. Тундровая перегнойная на породах разного петрографического состава. Манское белогорье							
Ап	5–11	50,98	10,29	13,19	8,27	4,25	4,4
BC	15–25	50,40	13,09	15,31	5,74	8,82	3,6
CD	35–45	44,02	13,04	16,84	5,82	9,13	3,0
CD	75–85	41,39	15,18	17,31	4,16	8,55	2,6
Разрез 488. Тундровая перегнойная на элювии гранито-гнейсов. Канское белогорье							
Ап	12–19	60,66	9,30	14,46	3,47	1,24	5,1
В	20–30	58,06	7,99	17,31	2,66	2,66	4,4
CD	40–50	60,97	7,67	14,14	8,88	2,12	5,5
Разрез 758. Тундровая перегнойная на породах разного петрографического состава. Хребет Кошурникова							
Ап	8–18	46,94	8,44	14,37	7,68	9,16	4,0
AB	18–25	45,77	11,35	19,20	5,16	5,65	2,9
В	30–40	45,88	11,46	16,88	7,36	8,21	3,2
CD	50–60	53,69	4,62	20,06	7,48	5,24	4,0

Повышенное содержание кремнезема в почвах Манского белогорья связано не с развитием подзолообразовательного процесса, а с неоднородностью материнской породы.

Количественный и качественный состав микроэлементов в тундровых почвах связан в первую очередь с геологическим строением отдельных орографических регионов. Так, тундровые перегнойные почвы хребта Манское белогорье характеризуются наличием большого количества обломков пород разного петрографического состава. Этим, видимо, объясняется присутствие в почвах химических элементов всех групп периодической системы: цинка, никеля, молибдена, ванадия, меди, марганца, свинца, галлия, титана (табл. 3). Почвы отличаются повышенным содержанием цинка по всему профилю, при этом количество его выше кларка литосферы и почв. Это объясняется тем, что цинк связывается с органическими кислотами и закрепляется ими благодаря образованию плохо диссоциируемых соединений [5]. Повышенное содержание ванадия связано с адсорбцией его илестыми частицами почвы. Следует отметить накопление ряда элементов

(марганец, медь, молибден, цинк ванадий) в нижних горизонтах. Эти элементы освобождаются при выветривании пород разного петрографического состава, включениями которых эти горизонты очень насыщены.

Тундровые торфянисто-перегнойные почвы хребта Крыжина отличаются повышенным содержанием титана (0,7–2,0 %). Это связано с широким распространением здесь габброидных пород, которые характеризуются большим содержанием данного элемента. Подтверждением является наличие в профилях почв обломков габбро и других пород, содержащих роговую обманку, биотит, а также богатство почв полуторными окислами, с которыми титан обычно ассоциирует. Кроме того, в тундровых почвах обнаружены все проанализированные химические элементы, кроме свинца и молибдена в торфянисто-перегнойной и бария в перегнойной почве, что объясняется избирательной способностью тундровой растительности, а также тем, что медь, никель, кобальт, цинк, ванадий в зоне гипергенеза дают устойчивые соединения с аминокислотами почвы [11].

Таблица 3

Содержание микроэлементов в мелкоземле тундровых почв, %

Горизонт	Mn	Cu	Ni	Co	Pb	Mo	Ti	Zn	Cr	V	Ba	Ga
Кларк литосферы	0,09	0,01	$8 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-4}$	0,6	$5 \cdot 10^{-3}$	0,02	0,015	0,05	$1,5 \cdot 10^{-3}$
Разрез 464. Тундровая перегнойная. Хребет Манское белогорье. Абсолютная отметка 1782 м												
Ап	0,015	$5 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	0,3	0,015	$3 \cdot 10^{-3}$	0,015	нет	$1 \cdot 10^{-3}$
BC	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	0,3	$7 \cdot 10^{-3}$	нет	0,015	нет	$1 \cdot 10^{-3}$
CD	0,1	0,03	0,015	$3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	0,3	0,02	нет	0,02	нет	$1 \cdot 10^{-3}$
Разрез 520. Тундровая торфянисто-перегнойная. Хребет Крыжина. Абсолютная отметка 1600 м												
Ат	0,07	$1 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	следы	нет	0,5	$3 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	0,02	$1 \cdot 10^{-3}$
Атп	0,05	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	нет	нет	1,5	$5 \cdot 10^{-3}$	нет	0,015	нет	$1 \cdot 10^{-3}$
Ап	0,03	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	нет	нет	2,0	$3 \cdot 10^{-3}$	нет	0,01	0,03	$1 \cdot 10^{-3}$
BC	0,01	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	нет	следы	1,0	$5 \cdot 10^{-3}$	нет	0,015	нет	$1 \cdot 10^{-3}$

Заключение. Высокогорные ландшафты Восточного Саяна – это холодная гумидная область с сильным атмосферным увлажнением и низкими запасами тепла. Современный рельеф Восточного Саяна обуславливает наличие современной остаточной (разрезы 488, 769, 520) и переотложенной кор выветривания (разрезы 464, 758, 516). В процессе выветривания и переотложения продуктов разрушения коренных пород происходит их перемешивание, и именно переотложенная кора выветривания, оставшаяся на склонах, часто служит тем субстратом, на котором формируются современные почвы. Первые развиты на выровненных водоразделах и вершинах отдельных хребтов, вторые характерны для склонов.

Тундровые почвы Восточного Саяна отличаются высоким содержанием органического вещества, кислой реакцией, ничтожным содержанием обменных оснований, высоким – водорода.

В мелкоземле тундровых почв обнаружены микроэлементы всех восьми групп периодической системы Д.И. Менделеева.

1. *Воскресенский С. С.* Геоморфология Сибири / С. С. Воскресенский. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – 334 с.

2. *Горбачев В. Н.* Почвы Восточного Саяна / В. Н. Горбачев. – М.: Наука, 1978. – 200 с.

3. *Горбачева Г. А.* К характеристике почвенного покрова Идарского белогорья / Г. А. Горба-

чева // Тр. конф. почвоведов Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 1964. – С. 165–173.

4. *Добровольский В. В.* География микроэлементов. Глобальное рассеяние / В. В. Добровольский. – М.: Мысль, 1983. – 272 с.

5. *Ермоленко Н. Ф.* Микроэлементы и коллоиды почв / Н. Ф. Ермоленко. – Минск: Наука и техника, 1966. – 320 с.

6. *Ильиных Н. И.* Почвы Кузнецкого Алатау / Н. И. Ильиных. – Красноярск, 1970. – 165 с.

7. *Караваева Н. А.* Высокогорные почвы Восточного Саяна / Н. А. Караваева // Почвоведение. – 1958. – № 4. – С. 61–66.

8. Климатический атлас СССР. – М., 1960. – Т. 1.

9. *Ковалев Р. В.* Почвы Горно-Алтайской автономной области / Р. В. Ковалев, В. А. Хмелев, В. И. Волковинцер. – Новосибирск: Наука, 1973. – 352 с.

10. *Кузьмин В. А.* Почвы Предбайкалья и Северного Забайкалья / В. А. Кузьмин. – Новосибирск: Наука, 1988. – 175 с.

11. *Летувнинкас А. И.* Антропогенные геохимические аномалии и природная среда / А. И. Летувнинкас. – Томск, 2005. – 289 с.

12. *Лукашев К. И.* Геохимическое поведение элементов в гипергенном цикле миграций / К. И. Лукашев. – Минск: Наука и техника, 1964. – 463 с.

13. *Мальшев Л. И.* Высокогорная флора Восточного Саяна / Л. И. Мальшев. – М.; Л.: Наука, 1965. – 367 с.

14. *Мартынов В. П.* Почвы горного Прибайкалья / В. П. Мартынов. – Улан-Удэ, 1965. – 165 с.

15. *Миляева Л. С.* Восточный Саян / Л. С. Миляева // История развития рельефа. Алтае-Саянская горная область. – М.: Наука, 1969. – С. 276–306.

16. *Носин В. А.* Почвы Тувы / В. А. Носин. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 338 с.

17. *Петров Б. Ф.* Почвы Алтае-Саянской области / Б. Ф. Петров. – М. : Изд-во АН СССР, 1952. – 248 с.

18. *Смирнов М. П.* Почвы Западного Саяна / М. П. Смирнов. – М. : Наука, 1970. – 236 с.

19. *Томилов Г. М.* Современное оледенение пика Топографов (Восточный Саян) / Г. М. Томи-

лов // Сб. кратких научных сообщений географического факультета Иркутского гос. ун-та. – Иркутск, 1962. – С. 58–65.

20. *Федоров Ан. А.* Физико-географический очерк Центральных Саян / Ан. А. Федоров // Тр. Ботанического ин-та АН СССР. Сер. V. – 1961. – Вып. 9. – С. 58–65.

PEDOGENIAN GEOCHEMISTRY IN HIGHLAND TUNDRAS OF THE EASTERN SAYAN MOUNTAINS

V.N. Gorbachev, R.M. Babinceva

Ulyanovsk State University

It's shown features of pedogenian geochemistry in tundra of the Eastern Sayan Mountains. It's shown dates upon physicochemical properties of soils, the microelements contains and condition in mountain tundra soils profile.

Keywords: geochemistry, rock, soil, trace elements, vegetation, indigenous breed, pedogenic.