

ЭКОЛОГИЯ

**А.Е. Козаренко,
В.А. Семенов**

Особенности химического состава почв Хибинского и Ловозерского массивов

В статье приводятся данные по детальному изучению почв разных элементарных ландшафтов Хибинского и Ловозерского массивов. Особое внимание уделено химическому составу минеральной части почв. Делается вывод, что характер профильной дифференциации химического состава почв во многом определяется химико-минералогическим составом почвообразующих и коренных пород.

Ключевые слова: профильная дифференциация; химико-минералогический состав; почвообразующие породы; лессиваж.

1. Введение. Изучение почв Кольского полуострова, являющееся одной из неперенных сторон промышленного освоения региона, идет уже достаточно давно. Первые серьезные почвенные исследования относятся к периоду 1936–1937 гг. [4; 5] и продолжают по сей день [6; 7; 9; 10; и др.]. Однако, подавляющее число работ относится к Хибинскому массиву, в то время как Луяврурт (Ловозерский массив) практически не изучен в почвенном отношении. Хибины и Луяврурт обозначены на топографических картах как Хибинские и Ловозерские тундры, что связано с доминирующим типом тундровой растительности в пределах рассматриваемой территории. В геологическом плане оба массива представляют собой интрузии нефелиновых сиенитов, одной из крупнейших по площади щелочных провинций нашей страны. В связи с этим можно говорить об уникальности ландшафтов Хибинских и Ловозерских тундр, сформированных на ледниковых отложениях и продуктах выветривания щелочных пород. Почвы района обогащены *Al*, *P*, щелочноземельными элементами, такими как *Ca*, *Mg*, *K*, *Na*. В Хибинах и Луяврурте хорошо выражена высотная зональность ландшафтов. В настоящей статье рассматриваются вопросы профильной дифференциации химических элементов, а также генетические и физико-химические особенности почв различных элементарных ландшафтов Хибин и Ловозерских гор.

2. Объекты и методы исследования. Исследования проводились во внутренних частях вышеназванных массивов в 1999–2001 гг., 2009–2011 гг. В пределах Хибинского массива почвенные разрезы закладывались в таежном поясе с преобладанием в древесном ярусе редкостойных ельников с примесью березы, в покрове которых доминирует мохово-кустарничковая растительность, обогащенная злаками, осоками и разнотравьем; в поясе ёрников с травяно-кустарничковым моховым

покровом; в тундровом поясе, во фрагментарном покрове которого преобладают лишайники с незначительным присутствием кустарничков, злаков и разнотравья. При проведении комплексного профилирования в *Ловозерских тундрах* охватывались следующие пояса: 1) таежный пояс, представленный редкостойным еловым лесом с примесью березы и рябины, в напочвенном покрове которого преобладает мохово-кустарничковая растительность с присутствием осок, злаков и разнотравья; 2) пояс субальпийских березняков из березы извилистой с незначительной примесью рябины и можжевельника, с моховой и разнотравно-злаковой растительностью в покрове; 3) тундровый пояс с разреженным покровом лишайников, с небольшой примесью кустарничков, злаков и разнотравья.

Почвы горной тайги, субальпийских березняков, ёрников и частично горной тундры сформированы на ледниковых и флювиогляциальных отложениях. Почвообразующие породы вышележащих поясов представлены элювиально-делювиальными отложениями и элювием нефелиновых сиенитов. С высотой мощность рыхлых наносов сокращается, а на нагорных плато (высотой 800–900 м над уровнем моря и выше) фактически сходит к нулю.

В почвенных образцах было определено валовое содержание одиннадцати химических элементов (см. табл. 1) методом рентгенфлюоресцентной спектроскопии (на базе ЦЛАВ ГЕОХИ им. В.И. Вернадского), содержание органического вещества — по потере при прокаливании, углерод гумуса — по Тюрину, сумма поглощенных оснований — по Каппену-Гильковицу, рН водной суспензии — потещиометрически (в УНЦ геохимии ландшафта МПГУ) [1].

Таблица 1

Содержание некоторых элементов в почвах разных элементарных ландшафтов Хибинских и Ловозерских тундр

№ раз-реза	Почва, горный массив	Горизонт, глубина, взятия, см	Валовое содержание в % (на воздушно-сухое вещество)											
			Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe общ.	
5/99С	Тундровый подбур, Луяврурт	A ₀ 0–5	– ¹	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		A ₁ 5–11	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		A ₂ 12–18	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		В/С 23–28	3,00	0,77	8,06	19,13	0,093	1,62	0,96	0,83	0,008	0,358	6,76	
3/99С	Мощная кислая бурая, Луяврурт	A ₀ 0–3	3,52	0,20	0,60	1,63	0,149	0,55	0,81	0,13	Следы ²	0,099	0,56	
		A ₁ 3–7	2,58	0,65	5,84	14,97	0,169	1,62	0,93	0,85	0,003	0,541	5,68	
		A ₂ 12–18	4,64	1,00	5,99	18,38	0,143	2,00	1,07	1,15	0,007	0,394	7,79	
		В 65–70	3,65	0,92	8,51	20,03	0,393	2,04	1,20	1,14	0,006	0,507	7,18	
		С 88–98	3,90	1,12	7,87	22,04	0,230	2,24	1,59	1,22	0,004	0,533	7,83	
1/99С	Темный таежный подбур, Луяврурт	A ₀ 0–4	0,71	0,37	2,11	4,86	0,157	0,81	0,84	0,15	0,002	0,131	1,37	
		A ₁ 4–12	0,42	0,24	1,20	3,11	0,113	0,45	0,47	0,15	0,006	0,097	0,92	
		A ₂ 12–16	1,60	0,73	5,88	14,93	0,124	1,59	0,68	0,59	0,007	0,169	4,65	
		В/С 33–38	1,77	1,12	9,65	21,86	0,079	1,99	1,03	0,74	0,007	0,226	6,36	

¹ Прочерк означает отсутствие данных.

² Термин «следы» означает, что полученный результат ниже чувствительности определения.

№ разреза	Почва, горный массив	Горизонт, глубина взятия, см	Валовое содержание в % (на воздушно-сухое вещество)										
			Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe общ.
3/99X	Тундровый подбур, Хибинны	A ₀ 0–3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		A _т 3–9	1,40	0,30	7,64	11,30	0,103	1,14	0,87	0,55	0,005	0,177	3,58
		В/С 17–23	3,41	0,55	8,02	18,97	0,075	2,22	1,62	1,02	0,003	0,272	5,68
2/99X	Темный подбур, Хибинны	A ₀ 0–3	0,09	0,08	0,39	0,82	0,066	0,17	0,58	0,03	Следы	0,052	0,29
		A _т /В 10–15	1,91	0,34	5,72	11,96	0,072	1,56	1,34	0,48	0,003	0,151	3,97
		В/С 32–38	1,77	0,31	11,27	15,08	0,079	1,80	0,96	0,53	0,006	0,178	4,24
1/99X	Темный подбур с признаками оподзоленности, Хибинны	A ₀ 0–4	0,15	0,12	0,21	0,62	0,127	0,24	1,11	0,02	Следы	0,198	0,14
		A _т 4–11	1,45	0,46	3,29	9,38	0,106	1,22	0,92	0,36	0,006	0,326	3,02
		A _т /В 11–14	3,68	0,84	7,37	24,06	0,041	3,07	1,24	0,82	0,003	0,213	6,40
		В/С 23–28	2,12	0,45	10,68	18,12	0,106	2,08	1,11	0,59	0,004	0,208	4,57

Аналитик В.А. Семенов

3. Результаты и обсуждение.

1) *Генетические особенности почв.* Почвы нижних частей склонов массивов представлены различными подтипами подзолистых почв с гумусово-иллювиальным горизонтом, а также разновидностями таежных подбуров, формирующихся под горно-таежными ельниками на абсолютных высотах не выше 450 м. В Хибинах разрез 1/99X вскрыл темный таежный подбур с признаками оподзоленности. Под слаборазложившейся маломощной лесной подстилкой (A₀) находится торфянистый горизонт (A_т). Этот темно-коричневый горизонт имеет довольно большую мощность (4–11 см) и представляет собой грубый торф разной степени разложения с обилием корней. Под ним залегает переходный горизонт A_т/В — относительно небольшой мощности (11–14 см), коричневато-серого цвета, легкосуглинистый, мелкокомковатый, рыхлый, с пятнами оподзоливания. Ниже отмечен переходный горизонт В/С коричневато-охристого цвета, супесчаный, уплотненный, с включениями валунного материала. Почвообразующая порода (С) представлена сильнозавалуненным флювиогляциальным песком светло-коричневого цвета. Количество корней уменьшается с глубиной наряду с возрастанием завалуненности почвенного профиля. Разрез 1/99С в таежно-лесном ландшафте Луявурта вскрыл темный таежный подбур. Термин «подбуры» впервые предложил В.О. Таргульян [10], который провел обширные исследования по их изучению. Подбуры характеризуются неясно выраженным или визуально полностью отсутствующим белесым горизонтом A₂. Строение профиля указанной почвы может быть охарактеризовано следующим образом. Маломощная моховая подушка A₀ переходит в грубо торфянистый горизонт (4–12 см), густо переплетенный корнями. Лежащий ниже горизонт А (12–16), темно-бурого цвета, переходит в светло-коричневый

переходный горизонт А/В (16–22), который в самом низу профиля сменяется серовато-светло-коричневым сильно завалуненным горизонтом В/С (22–46).

Генетические особенности почв пояса субальпийских березняков, встреченного лишь в пределах Ловозерского массива на абсолютных отметках 350–360 м, дает возможность установить описание разреза 3/99С. В пределах данного типа элементарных ландшафтов была вскрыта мощная кислая бурая почва. По морфологическим признакам данная почва не является в чистом виде ни подбуром (поскольку есть мощный гумусовый горизонт), ни одним из подтипов подзолистых почв (в силу отсутствия элювиального горизонта A_2), что затрудняет определение точного классификационного положения указанной почвы. Приведем описание ее морфологического профиля. Маломощный горизонт A_0 (0–3) сменяется книзу незначительным по мощности (3–7) торфянистым горизонтом бурого цвета, густо переплетенным корнями. Значительный (7–22) гумусовый горизонт светло-бурого оттенка, супесчаный и рыхлый, переходит в очень мощный горизонт В (22–88), характеризующийся светло-серо-коричневой окраской, супесчаным механическим составом и рыхлым сложением. Горизонт С (88–98) представлен флювиогляциальными легкосуглинистыми отложениями темно-серо-коричневого цвета. Уникальность описанной почвы также заключается в большой мощности для субальпийских ландшафтов гор Севера, а также в сравнительно большой глубине распространения корней (почти 80 см), большой протяженности горизонта A_1 и В наряду со слабым развитием процессов торфонакопления, слабой завалуненности, рыхлости всех горизонтов.

Понятие о строении почв лесотундровых ландшафтов дает описание разреза 2/99Х в Хибинах, заложенного выше по склону, чем 1/99Х, на высоте около 550 м. Вскрытый темный подбур имеет следующий профиль: подстилка A_0 (0–3) — переходный A_1 /В (3–16), темно-коричнево-бурый, супесчаный, завалуненный — В/С (16–41), светло-коричневый, суглинистый, сильнозавалуненный. По сравнению с вышеописанными почвами горной тайги и субальпийских березняков, эта почва характеризуется небольшой глубиной распространения корневой системы растений, отсутствием морфологически выраженного подзолистого горизонта, малой мощностью всех горизонтов и незначительной протяженностью почвенного профиля, слабой выраженностью торфянистого горизонта, значительной завалуненностью. Почва имеет признаки оподзоленности в виде отдельных пятен и примазок белесого цвета в горизонте A_1 /В.

Наконец, почвы горной тундры Хибин и Луяврурта (600–700 м над уровнем моря), профили 5/99С и 3/99Х, обнаруживают весьма много сходных черт и относятся к одному типу — тундровым подбурам. A_0 , сравнительно большая по мощности подушка из лишайников (0–5), сменяется книзу грубо торфянистым горизонтом A_1 (5–11) темно-коричневого цвета с валунами и незначительным количеством корней, переходя ниже по профилю в горизонт А темно-коричневого цвета с обилием валунного материала. Внизу расположен горизонт В/С (23–28), светло-коричневого цвета, супесчаный, увлажненный,

сильнозавалуненный. Горно-тундровые почвы обоих массивов отличаются от почв других элементарных ландшафтов карликовостью профиля, значительной мощностью подстилки и торфянистого горизонта, относительно малой мощностью минеральных горизонтов, очень низкой глубиной проникновения корней, большой завалуненностью почвенной толщи.

2) *Валовой химический состав почв, почвообразующих и коренных пород.* В горнолесном поясе, в подбурях с признаками оподзоленности, максимальным процентным содержанием характеризуются *Si, K, Na, Al, Fe* (табл. 1). Также довольно серьезна роль *Ca* и *Mg*. Титана, хрома, марганца и фосфора в указанных почвах сравнительно мало, что во многом определяется низким кларком этих элементов. Профильная дифференциация вышеназванных элементов отражена в таблице 1. Необходимо отметить, что почти все рассмотренные элементы обнаруживают максимум концентраций в горизонте A_T/V . Такое богатство валового химического состава этого горизонта мы объясняем «остаточным накоплением» [3; 9], то есть поступлением большого количества минерального материала с окрестных склонов, расположенных на более высоких рельефных уровнях. Продукты гипергенного разрушения пород и почв лесотундры под действием силы тяжести оползают по склону, обогащая прежде всего верхние горизонты таежных почв, а горизонт A_T/V с его уплотненным сложением служит для этих частиц своего рода геохимическим барьером. При этом минимум содержания многих элементов часто характеризуется рыхлый A_0 (*Mg, K, Na, Si, Al, Ti, Cr, Mn, Fe*). В горизонте A_T/V отмечен минимум для *P*, относительно мало *Cr* и *Mn*, которые выносятся вниз по профилю в результате лессиважа. Значительное содержание многих элементов характерно для B/C , а алюминий даже обнаруживает там свой максимум (специфика провинций нефелиновых сиенитов). В темном таежном подбуре Луяврурта профильная дифференциация химического состава значительно проще: почти все элементы характеризуются максимумом в B/C (кроме *P*), то есть совершенно явно связаны с характером почвообразующих и коренных пород, богатых многими химическими элементами; а минимум характерен для подподстилочного A_T (кроме *P* и *Cr*). Также убывающее вниз по профилю валовое содержание многих элементов можно связать с их выносом в результате хорошего дренажа и промыва подбуров обильными орографическими осадками, превышающими испарение [9].

В почвах пояса субальпийских березняков можно отметить большую роль *Si, Al, K, Na, Fe*; также немало *Ca, Mg*. Особенностью данных почв является значительное количество такого рассеянного элемента, как *Ti*, что объясняется обогащенностью нефелиновых сиенитов Луяврурта редкоземельными элементами. Сравнительно мало *P, Mn* и *Cr*. Распределение вышеозначенных элементов по почвенному профилю иллюстрирует таблица 1. Любопытно отметить, что многие изученные элементы (*Ca, Mg, Al, Si, K, Ti, Fe*) накапливаются в нижних горизонтах (B, C) так же, как в почвах таежных ландшафтов

Ловозерских гор. Содержание почти всех определенных компонентов (кроме *P*) обнаруживает минимум в A_0 . Это можно объяснить промывным режимом данной разновидности почв, обеспечивающих нисходящую миграцию многих элементов. Довольно богатым химическим составом характеризуется гумусовый горизонт, где отмечен максимум *Na*, *Ti*, *Cr* и довольно много *Mg*, *Fe*, накапливаемых гумифицированным органическим веществом. Также горизонт A_1 выделяется минимальным содержанием *P*, незначительным — *Mn*.

Почвы горной лесотундры, которые мы отнесли к темным подбурям с признаками оподзоливания, характеризуются также большим содержанием *Si*, *Al*, *Fe*, как и все вышеперечисленные почвы, причем абсолютное содержание *Al* здесь составляет почти 11,3 % (табл. 1), что немногим меньше *Si* (15,1 %). Несколько скромнее выглядят валовые показатели *K*, *Na*, *Ca*. Доля остальных элементов невелика и колеблется в пределах десятых долей-единиц процентов; меньше этих цифр лишь содержание *Ti*, *Cr* и *Mn*. В распределении исследованных компонентов по профилю почвы можно выявить ряд закономерностей: 1) максимальным содержанием почти всех элементов (исключая *Ca*, *Mg* и *Na*) отличается нижний гор. В/С; 2) все химические элементы минимальны по концентрации в A_0 ; 3) переходный гор. A_1 /В довольно богат по химическому составу, где наибольшим содержанием характеризуются *Ca*, *Mg*, *Na*.

Тундровые подбуры Хибинских и Ловозерских гор, в целом, выделяются на фоне почв других элементарных ландшафтов менее значительным содержанием *Al*, относительным богатством *Ti*. Среди изученных элементов наибольшим распространением в указанном типе почв пользуются *Si*, *Al*, *Fe*, *K*, *Na*. В верхних органогенных горизонтах содержание многих компонентов минимально, а в В/С наблюдается максимум концентрации подавляющего большинства элементов.

Характер коренных пород имеет большое значение для почвообразовательных процессов. В изученных почвах Хибин коренными породами служат хибиниты, основным пороодообразующим минералом которых является нефелин. В Ловозерских тундрах почвенные разрезы закладывались в зоне распространения луявритов. Валовый химический состав исследованных пород представлен в таблице 2. При сравнении содержания элементов в коренных почвообразующих породах и самих почвах можно выявить ряд интересных положений. В частности, концентрация *Al*, *Si*, *K*, *Na*, *Mn* в коренных породах Хибин существенно выше, чем в почвообразующих породах и нижних горизонтах почв. Это говорит о рассеянии названных химических элементов в почвах. Однако содержание *Ca*, *Mg*, *P*, *Ti*, *Cr*, *Fe* в коренных породах Хибинского массива значительно ниже, чем в почвообразующих породах и самих почвах. Это позволяет сделать вывод о преобладании процессов накопления указанных элементов над их выносом. Сходная ситуация наблюдается и в Луяврурте. Луявриты характеризуются меньшим содержанием *Al*, *P*, *K*, *Na*, но большим содержанием *Ca*, *Mg*, *Si*, *Ti*, *Cr*, *Mn*, *Fe* по сравнению с коренными породами Хибинского массива. Для Ловозерских тундр можно

отметить накопление в почвообразующих породах и нижних горизонтах почв *Mg, Al, P, Ti, Cr, Mn* (кроме почв горно-таежных ландшафтов), *Fe*. Преобладанием процессов выноса и рассеяния над накоплением характеризуются *K, Na, Ca, Si* (табл. 1–2).

Таблица 2

**Валовый химический состав некоторых минералов и горных пород
Хибинских и Ловозерских тундр**

Минералы и горные породы	Валовое содержание в % (на воздушно-сухое вещество)										
	Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe общ.
Нефелин	10,77	0,22	16,77	19,38	0,038	5,34	0,42	0,15	0,001	0,029	2,31
Хибинит	8,26	0,07	12,86	25,80	0,036	4,43	0,39	0,22	0,003	0,050	1,03
Луяврит	6,93	0,37	7,86	26,08	0,027	4,34	1,68	0,39	0,003	0,318	5,89
Уртит	9,05	1,16	5,17	21,68	0,082	1,04	0,86	3,70	0,003	0,649	13,23

Аналитик В.А. Семенов

По приведенным данным можно сказать, что большинство изученных элементов характеризуется наибольшим содержанием в нижних (В/С, С) и средних по глубине (А₁/В) горизонтах почв и наименьшим — в подстилочном горизонте [9].

Это позволяет сделать вывод о том, что многие химические элементы неразрывно связаны с почвообразующей и почвоподстилающей породами. Существенную роль в профильном перераспределении элементов играет подзолообразовательный процесс и промывной режим почв. Количество и характер органического вещества не играют существенной роли в дифференциации валового химического состава по профилю почв. Почвы наследуют химический состав пород, на которых они сформировались. Химическое богатство нефелиновых сиенитов и продуктов их гипергенеза определяет значительное содержание многих компонентов (*Si, Al, Ca, Mg, K, Na, Fe*) в изученных почвах. При этом нужно отметить накопление некоторых элементов, то есть их содержание в почвообразующей породе и самой почве выше, чем в коренной породе. Такие химические элементы, как *Si, K, Na*, в пределах обоих массивов интенсивно выносятся и рассеиваются. Почвы Луяврурта в большей степени обогащены редкоземельными элементами, а Хибин — алюминием, кальцием, марганцем, что связано с несколько разнородным минералогическим составом массивов.

3) *Физико-химические свойства почв и органическое вещество.* Значения рН водной суспензии в пределах изученных районов колеблются в пределах 5,1–6,5. В целом кислотность почв Хибин и Луяврурта невысока, что связано с поступлением в почвы оснований за счет выветривания одной из наименее устойчивых горных пород — нефелиновых сиенитов. В ходе гипергенного разрушения этих пород поступающие в почву основания нейтрализуют кислые почвенные растворы, благодаря чему почти во всех почвах района

наблюдается рост значений рН в нижних минеральных горизонтах. В почвах горно-таежных и субальпийских ландшафтов Луяврурта (1/99С, 3/99С) наблюдается следующий характер распределения кислотности: А₀ характеризуется довольно высоким показателем рН (табл. 3), далее (в А_т) он несколько падает, а затем закономерно возрастает к почвообразующей породе. Высокие значения рН в подстилке объясняются относительно малым содержанием агрессивных фульвокислот, количество которых скачкообразно возрастает в А_т [3], что обуславливает кислую реакцию этого горизонта. Ниже по профилю значения рН возрастают почти до нейтральных значений, что определяется, как уже сказано выше, влиянием щелочных пород. В почвах горной тайги и лесотундры Хибин (1/99Х, 2/99Х) характер изменения рН несколько иной, что во многом связано с более интенсивным развитием подзолообразовательного процесса. В подстилке значение рН в обоих случаях составило 5,7, но в горизонте А_т/В с элементами оподзоливания рН еще выше (6,1). Нижележащий иллювиальный горизонт характеризуется снижением значения рН. Такой характер профильной дифференциации кислотности является характерным как для альфегумусовых подзолов, так и для подбуров с признаками оподзоливания. В почвах горно-тундровых ландшафтов Хибин и Луяврурта значение рН закономерно возрастает вниз по профилю, и в горизонте В/С кислотность близка к нейтральной.

Таблица 3

Сумма поглощенных оснований, рН водной суспензии и органическое вещество почв

№ раз-реза	Элементарный ландшафт	Почва, массив	Горизонт, глубина взятия, см	рН вод-ный	Сумма погл. осн., мг·экв/100 г	Органиче-ское веще-ство ³ , %
5/99С	Горная тундра	Тундровый подбур, Луяврурт	А ₀ 0–5	5,3	48,75	98,01
			А _т 5–11	5,4	5,00	64,14
			А 12–18	6,2	3,00	23,10
			В/С 23–28	6,5	7,50	18,11
3/99С	Субальпийские березняки	Мощная кислая бурая, Луяврурт	А ₀ 0–3	5,4	42,86	89,92
			А _т 3–7	5,1	10,87	37,95
			А ₁ 12–18	5,3	5,30	19,22
			В 65–70	5,7	12,63	10,45
			С 88–98	5,8	10,92	9,88*
1/99С	Горно-таежный ландшафт	Темный таежный подбур, Луяврурт	А ₀ 0–4	5,2	45,83	78,30
			А _т 4–12	4,6	16,66	86,92
			А 12–16	5,1	2,38	37,83
			В/С 33–38	5,7	7,66	12,30
3/99Х	Горная тундра	Тундровый подбур, Хибины	А ₀ 0–3	5,6	2,25	91,91
			А _т 3–9	5,7	4,00	Не опр.
			В/С 17–23	6,1	7,25	5,69*

³ В большинстве случаев количественное определение органического вещества проводилось по потере при прокаливании.

№ разреза	Элементарный ландшафт	Почва, массив	Горизонт, глубина взятия, см	рН водный	Сумма погл. осн., мг·экв/100 г	Органическое вещество ³ , %
2/99X	Горная лесотундра	Темный подбур с признаками оподзоленности, Хибины	A ₀ 0–3	5,7	9,50	95,12
			A _T /B 10–15	6,1	8,15	42,98
			B/C 32–38	5,9	6,25	9,82*
1/99X	Горно-таежный ландшафт	Темный таежный подбур с признаками оподзоленности, Хибины	A ₀ 0–4	5,7	9,50	94,34
			A _T 4–11	6,0	10,57	79,20
			A _T /B 11–14	6,1	1,00	5,95*
			B/C 23–28	6,0	5,05	5,43*

Аналитик В.А. Семенов

Примечание: * — Определение гумуса углерода, по И.В. Тюрину

При анализе суммы поглощенных оснований обоих горных массивов необходимо отметить, что в Ловозерских тундрах таких оснований существенно больше, чем в Хибинах (табл. 3). Характер их распределения по профилю почти всех изученных почв таков: сумма поглощенных оснований снижается с глубиной, а в нижних минеральных горизонтах (B, B/C, C) вновь незначительно возрастает. Максимальные значения названного почвенного показателя характерны для органогенных горизонтов, наименьшие — для минеральных. Из этого утверждения выбивается лишь почва горной тундры Хибин (3/99X), где обратный характер распределения суммы поглощенных оснований может объясняться особенностями механического и минералогического состава высокодисперсной массы, особенностями органических коллоидов.

Количество органического вещества в почвах всех типов элементарных ландшафтов Хибин и Луяврурта весьма велико, закономерно убывая с глубиной. Почвы буквально пропитаны гумусовыми соединениями, что сильно затруднило использование методики И.В. Тюрина, рассчитанной на небольшое содержание гумуса углерода в исследуемых образцах. Для большинства почвенных горизонтов органическое вещество посчитано по потере при прокаливании, и лишь для минеральных горизонтов дан гумус углерода по Тюрину (табл. 3).

4. Заключение. Почвы региона представлены подбурами и подзолами разной степени оторфованности и гумусированности. Оподзоленность почв в целом снижается с высотой, хотя даже в лесном поясе обоих массивов нередки темные таежные подбуры без явно выраженного белесого горизонта A₂. Ландшафтно-геохимические особенности почв разных высотных поясов Хибин и Луяврурта во многом определяются химическим и минералогическим составом почвообразующих пород, богатых щелочноземельными и редкоземельными элементами. Во всех почвах значительно содержание Si, Al, Ca, Mg, K, Na, Fe и других элементов. Для многих элементов характерна наибольшая концентрация в нижнем минеральном горизонте (B/C, C); минимальные содержания — в A₀, что связано с промывным режимом почв и выносом большинства элементов вниз

по почвенному профилю. Все горные почвы характеризуются завалуненностью, большим количеством органического вещества, слабокислой или близкой к нейтральной реакцией, довольно большой суммой поглощенных оснований.

Литература

1. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1962. 491 с.
2. *Белов Н.П., Барановская А.В.* Почвы Мурманской области. Л.: Наука, 1969. 148 с.
3. *Добровольский В.В.* Ландшафтно-геохимические особенности Кольского полуострова и их значение для поисковых работ // Советская геология. 1964. № 3. С. 81–93.
4. *Иванова Е.Н., Копосов Н.А.* Почвы Хибинских тундр. Ч. 2. М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1937. 79 с.
5. *Мазыро М.М.* Почвы Хибинских тундр. Ч. 1. М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 68 с.
6. *Никонов В.В., Переверзев В.Н.* Почвообразование в Кольской субарктике. Л.: Наука, 1989. 168 с.
7. *Переверзев В.Н.* Генетические особенности почв тундрового пояса Ловозерских гор (Кольский полуостров) // Почвоведение. 2000. № 5. С. 533–539.
8. *Рябцева К.М.* Физико-географический очерк Хибинских тундр. М.: Изд-во МГПИ, 1969. 83 с.
9. *Семенов В.А.* Геохимия алюминия и железа в ландшафтах Хибинского и Ловозерского массивов: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М.: МПГУ, 2002. 16 с.
10. *Таргульян В.О.* Почвообразование и выветривание в холодных гумидных областях. М: Наука, 1971. 268 с.
11. *Ушакова Г.И.* Биогеохимическая миграция элементов и почвообразование в лесах Кольского полуострова. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1997. 150 с.

Literatura

1. *Arinushkina E.V.* Rukovodstvo po ximicheskomu analizu pochv. M.: Izd-vo MGU, 1962. 491 s.
2. *Belov N.P., Baranovskaya A.V.* Pochvy' Murmanskoj oblasti. L.: Nauka, 1969. 148 s.
3. *Dobrovol'skij V.V.* Landshaftno-geoximicheskie osobennosti Kol'skogo poluostrova i ix znachenie dlya poiskovy'x rabot // Sovetskaya geologiya. 1964. № 3. S. 81–93.
4. *Ivanova E.N., Kuposov N.A.* Pochvy' Xibinskix tundr. Ch. 2. M. – L.: Izd-vo AN SSSR, 1937. 79 s.
5. *Mazy'ro M.M.* Pochvy' Xibinskix tundr. Ch. 1. M. – L.: Izd-vo AN SSSR, 1936. 68 s.
6. *Nikonov V.V., Pereverzev V.N.* Pochvoobrazovanie v Kol'skoj subarktike. L.: Nauka, 1989. 168 s.
7. *Pereverzev V.N.* Geneticheskie osobennosti pochv tundrovogo poyasa Lovozerskix gor (Kol'skij poluostrov) // Pochvovedenie. 2000. № 5. S. 533–539.
8. *Ryabceva K.M.* Fiziko-geograficheskij ocherk Xibinskix tundr. M.: Izd-vo MGPI, 1969. 83 s.

9. *Semenov V.A.* Geoximiya alyuminiya i zheleza v landshaftax Xibinskogo i Lovozerskogo massivov: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk. M.: MPGU, 2002. 16 s.
10. *Targul'yan V.O.* Pochvoobrazovanie i vy'vetrivanie v xolodny'x gumidny'x oblastyax. M: Nauka, 1971. 268 s.
11. *Ushakova G.I.* Biogeoximicheskaya migraciya e'lementov i pochvoobrazovanie v lesax Kol'skogo poluostrova. Apatity': Izd-vo KNCz RAN, 1997. 150 s.

A.E. Kozarenko,
V. A. Semenov

Features of Chemical Composition of the Soils of Khibiny and Lovozero Massifs

In the article data on detailed studying of soils of different elementary landscapes of Khibiny and Lovozero massifs are presented. Special attention has been devoted to the chemical composition of the mineral part of soils. The authors make a conclusion that the character of the profile differentiation of chemical composition of soils is mainly conditioned by chemical and mineralogical composition of the soil-forming and bedrock.

Keywords: profile differentiation; chemical and mineralogical composition; soil-forming rocks; lessivage.