

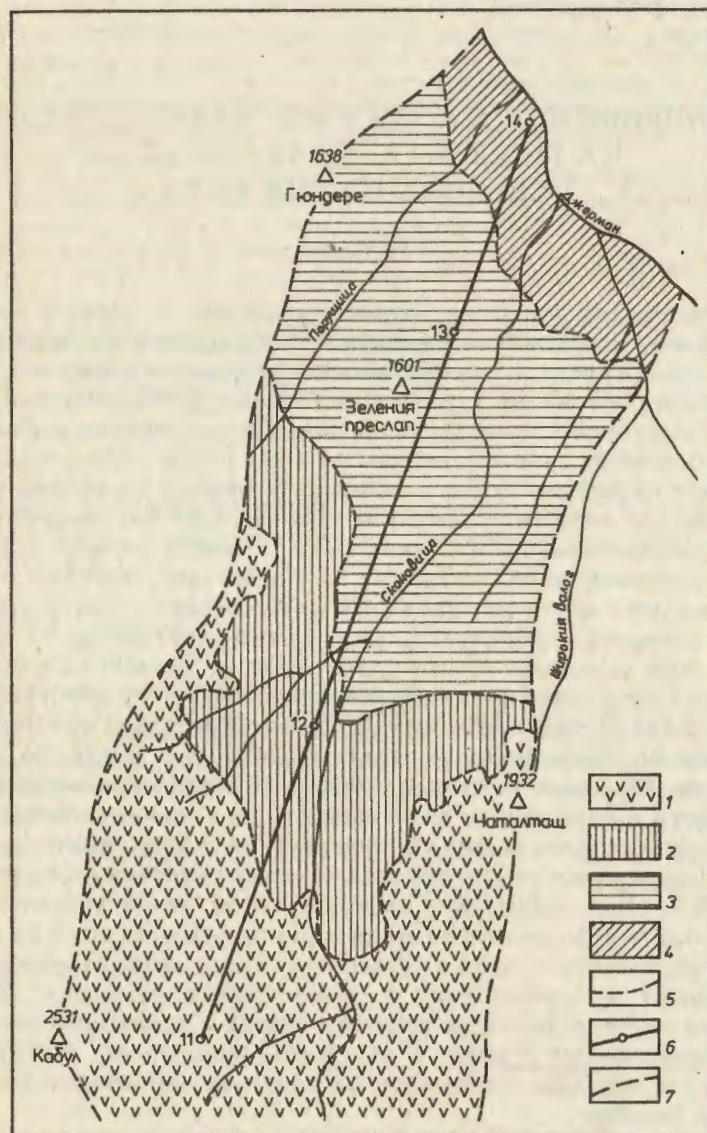
ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА
НА РЕЗЕРВАТА "СКАКАВИЦА" –
СЕВЕРОЗАПАДНА РИЛА

Р. Пенин

Ускореният научно-технически прогрес в нашата страна неизбежно предизвиква и редица неблагоприятни изменения на природната среда, в това число и натрупване на някои токсични елементи, опасни за здравето на човека. Това обстоятелство налага ускорено изследване на ландшафтно-геохимичния фон в относително слабо повлияни от техногенна дейност райони, каквито са резерватите в планинските райони на страната.

Както е известно съседните елементарни ландшафтно-геохимични системи (ЕЛГС), свързани помежду си чрез латералната (хоризонтална) миграция на веществата, линейно сменящи се една с друга от високите към по-ниските хипсометрични нива на релефа, образуват ландшафтно-геохимични катени. В миналото терминът катена (лат. *catena* — верига, непрекъснат ред) се е използвал преди всичко в почвознанието и географията на почвите за означаване на последователна смяна на почвените типове по склоновете от водоразделите до местното речно течение. По-късно получава по-широко значение в ландшафтознанието и отразява не само смяната на почвените типове, а и последователната смяна на елементарните комплекси по склона. В зависимост от сложността на пространствената структура и най-вече на субстрата, катените се делят на монолитни и хетеролитни. За целите на мониторинга най-пригодни са монолитните катени, в които е по-лесно да се установи съвременната миграция на природните и техногенните вещества. Такива катени са характерни за райони с прост и еднороден геолого-геоморфоложки строеж и са привързани преди всичко към всичките части на планините, за които са характерни малките речни басейни.

Катените представляват първата степен на каскадните ландшафтно-геохимични системи (КЛГС). КЛГС включват в себе си цялата съвкупност от ландшафтно-геохимични катени на даден водосборен басейн. В техните предели системообразува-



ща роля играят миграцията на веществата с повърхностния и подземен отток от високите части на релефа към ниските. По такъв начин основни обекти при ландшафтно-геохимичните изследвания са катените в най-просто организирани каскадни системи на водосборните басейни от 1 и 2 порядък, т.е. горните части на малките речни басейни. Тези басейни като цяло са автономни в сравнение с по-ниско разположените звена на каскадите и обикновено изпитват значително по-малко антропогенно влияние.

Катените са едни от основните обекти при ландшафтно-геохимичния анализ на локално равнище. Изучаването на елементарните ландшафти в техните предели позволява да се оцени радиалната (вертикалната) геохимична диференциация на елементите и съединенията, а анализът на съседните елементарни ландшафти-особеностите на латералната миграция.

Основен метод при изучаването на катенарната геохимична диференциация е комплексното профилиране с детайлно опробване на скалите, растенията и водите в предела на катените.

За цялостната характеристика на фоновото състояние на елементарните и каскадните ландшафтно-геохимични системи е предложено да се използва представата за фоновата геохимична структура на ландшафта, т.е. за съществуването на типови съотношения между различните подсистеми на елементарните и свързаните помежду си ландшафти в катена, изразени с коефициенти-радиална (R) и латерална (L) диференциация. (Г л а з о в с к а я, К а с и м о в, 1987).

Коефициентът на радиална диференциация представлява отношението на средното съдържание на даден елемент в един или друг почвен хоризонт към неговото средно съдържание в почвообразуващата скала и характеризира преразпределението на елемента по вертикалния профил на ландшафта.

Фиг.1 Ландшафтна схема на резервата Скакавица

Ландшафти на гранити и гранитогнайси: 1 – субалпийски автономни ливадни ландшафти с планинско-ливадна почва; 2 – трансалувиални субалпийски ливадно-храстови ландшафти с горска тъмноцветна почва; 3 – елувиално-аккумулятивни планински иглолистни горски ландшафти с кафява горска почва; 4 – супераквални планински иглолистно-широколистни горски ландшафти с кафява горска почва; 5 – ландшафтни граници; 6 – ландшафтно-геохимичен профил с разрези; 7 – граници на изследвания район

Fig.1 Landscape scheme of the Skakavitsa reserve

Landscapes of granites and gneissose-granites: 1 – subalpine autonomous meadow landscapes with mountain-meadow soil; 2 – transalluvial subalpine meadow-shrub landscapes with dark forest soil; 3 – eluvial-accumulative mountain coniferous forest landscapes with brown forest soil; 4 – superaquatic mountain coniferous-deciduous forest landscapes with brown forest soil; 5 – landscape boundaries; 6 – landscape sectional geochemical profile; 7 – boundaries of the area explored

Коефициентът на местна или латерална диференциация характеризира преразпределението на веществата в пределите на катена, и представлява отношението на съдържанието на елемента в подчинения ландшафт към неговото съдържание в автономния (Г л а з о в с к а я, 1964).

За изясняване на особеностите на почвено-геохимичната структура в Северозападна Рила бяха проведени изследвания в резервата "Скакавица", разположен в горната част на басейна на р. Джерман (фиг. 1).

Територията е силно разчленена, пресечена от притоците на р. Джерман. Наклонът на склоновете се колебае от 10 до 45°. Скалите, които изграждат резервата, са предимно гранити от южнобългарски тип и гранитогнайси. За почвената покривка е характерна вертикална поясност. В горните части на макросклона преобладават планинско-ливадните, а по-ниско са разположени планинските тъмноцветни и кафяви горски почви. Растителната покривка е пъстра. Установени са представители на субалпийската растителност, отнасящи се към горските, храстовите и тревните формации. От иглолистните се срещат смърч, бор, ела, а също и ендемичния за Балканския полуостров вид бяла мура. В по-ниския пояс са разпространени смесените иглолистно-широколистни гори — ела, бор, бук, клен, ясен, бреза. От храстовидните най-широко разпространени са хвойната и клека, а от тревните-формациите на картъла и власатката.

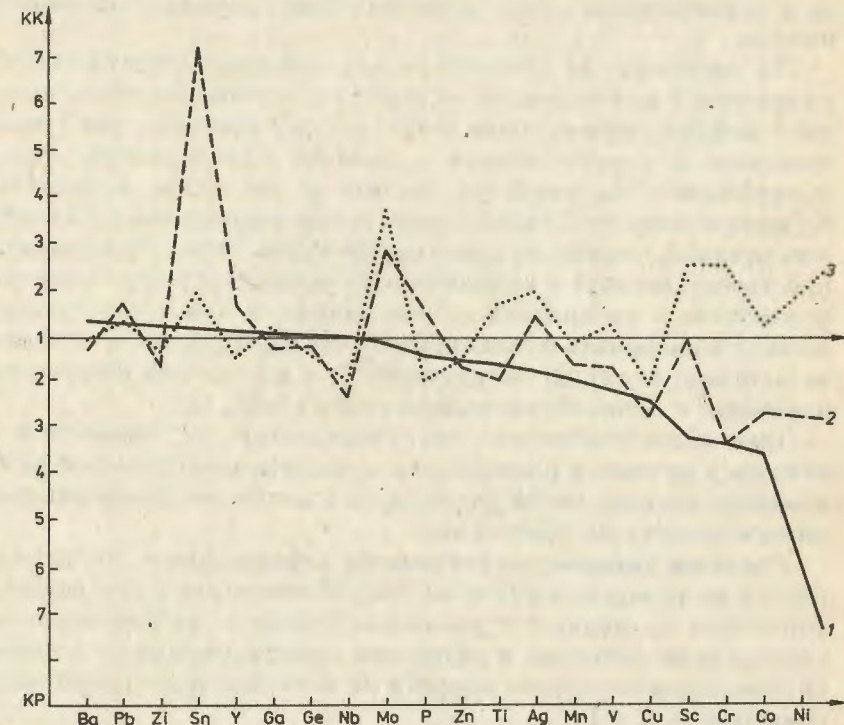
В съответствие с ландшафтната структура на резервата и прилежащите територии бе заложен ландшафтно-геохимичен профил, обхващащ територии с височина от 2200 до 1200 m н. в.

Опробването на скалите (4 проби) и почвите (9 проби) бе извършено през лятото на 1986 година. Подвижните форми на микроелементите бяха определяни с помощта на едноразделен солнокиселинен извлек (1N HCl), чрез атомно-абсорбционен метод на спектрометрии "Хитачи" и "Перкин-Елмер" в лабораториите на Географския факултет на МГУ, а приближеноколичествения спектрален анализ е направен на спектрограф ДФС-13 в лабораториите на Централната геохимична експедиция Мингео РСФСР (гр. Александров).

Литогеохимична специализация на резервата. Геохимичните особености на почвообразуващите скали се определят чрез сравнение на съдържанието на елементите в тях към кларковете на литосферата и съдържанието на тези елементи в гранитоиди-

те по А. П. Виноградов (1962). В настоящата работа се изчисляват кларк концентрациите (КК), представляващи отношението на съдържанието на химичния елемент в конкретния природен обект към кларка на литосферата, и обратните величини-кларки на разсейване (КР) на елементите, характеризиращи степента на изнасянето им от геохимичната система (П е р е л м а н, 1975).

Сравнителният анализ на геохимичните спектри на кларковете на гранитоидите и почвите в резервата показва някои



Фиг. 2. Геохимични спектри на елементите в скалите и почвите на резервата Скакавица

1 — кларки на гранитоидите (по В и н о г р а д о в, 1962); 2 — гранити и гранитогнайси на резервата (4 проби); 3 — почви (9 проби)

Fig. 2. Geochemical spectra of the elements contained in the rocks and soils of the Skakavitsa reserve

1 — clarks of granitoids (according to V i n o g r a d o v, 1962); 2 — granites and gneissose granites of the reserve (4 samples); 3 — soils (9 samples).

Най-силна радиална диференциация е характерна за никела и хрома (табл. 2). При това диференциацията на хрома по профила на почвата е свързана в голяма степен с неговото натрупване в елувиалните хоризонти, което пък от своя страна е във връзка с обогатеността им с праховидни фракции. Известно е, че в изветрителните кори на гранитите тези фракции са концентратори на хрома (П о б е д и н ц е в а, 1975).

Т а б л и ц а 2

Радиална ландшафтно-геохимична диференциация на общото съдържание на микроелементите в почвите на резервата "Скаквица" (спектрален анализ)

ЕЛГС, почвени разрези	R				
	> 10	5-10	2-5	1,5-2	1,2-1,5
1. p.11 A1 AB			Ti Sc Ti Sc	Pb Ni Co Cr Mn Mn Zn Ni Co	Mo Ga Zn Cr Ga Mo Pb
2. p.12 A1 BC	Ni Cr Ni Cr Co	Co	Ti Sc Mn Cu Ti Mn Cu	V Sc Mo Li	Zn Ga V Ba Zn
3. p.13 A1 B BC		Cr Cr Cr Ni	Ti Ni Co Sc Ti Ni Co Ti Co Cu	Li Cu Mo Mo	Li Mo Zn V Li Sn Sc
4. p.14 A1 BC	Cr Cr	Ti Ni Mn Ti Ni V	Sc V Sc Mn	Li Cu Zn Mo Ba Cu Ag	Ba

ЕЛГС: 1 — автономен с планинско-ливадна почва; 2 — транс-елувиален с планински тъмноцветни почви; 3 — елувиално-аккумулятивен с кафяви горски почви; 4 — супераквален с кафяви горски почви

За неголяма група от елементи — титан, скандий, кобалт, е свойствена средна степен на диференциация по профила ($R = 2-5$), останалите елементи са разпределени по профила на планинско-ливадните, тъмноцветните и кафявите горски почви слабо контрастно.

В отличие от общото съдържание, подвижните форми на металите имат свои характерни особености на радиална диференциация (табл. 3).

Най-вече трябва да се отбележи значителното намаление на диференциация на подвижния хром и никел почти във всички почвени профили, което наред с отсъствието на латерална диференциация (за хрома) сочи за вероятно натрупване на тези елементи в минерална форма.

Т а б л и ц а 3

Радиална ландшафтно-геохимична диференциация на сорбираните форми (InHCl извлек) в почвите на резервата "Скаквица"

ЕЛГС, почвени разрези	R				
	> 10	5-10	2-5	1,5-2	1,2-1,5
1. p.11 A1	Mn Cr	Zn Ni	Cd	Cu	
2. p.12 A1				Cd Zn	Fe Pb
3. p.13 A1 B	Mn Mn	Zn Pb Zn	Cr Ni Cr Ni Cu Pb	Cu	
4. p.14 A1	Mn Fe		Zn Cu	Cd	Ni Pb

Забележка: Условните обозначения са както в табл. 2. Коэффициент R е изчислен спрямо хоризонти B и BC.

Особеност на почвите в резервата е силната и средната радиална диференциация на сорбираните форми на мангана и цинка, отразяващи преди всичко тяхната връзка с минералните и органичните колоиди и хидроокисите на желязото.

Предвид отдалечеността от промишлени обекти, такова радиално разпределение на химичните елементи по профила отразява природните закономерности на тяхната миграция и концентрация във вертикалния профил на почвите в резултат на взаимодействието в системата "почви-скали".

При изясняване особеностите на радиалната, а също и на латералната ландшафтно-геохимична диференциация, трябва да се имат предвид и редица други показатели за почвообразователните процеси, като съдържанието на хумус, pH, Eh и др. (табл. 4).

Латерална геохимична диференциация. За повечето микроелементи латералната диференциация е изразена значително по-слабо от радиалната (табл. 5). Това вероятно е свързано преди всичко с лекия механичен състав на почвата и грунта, способстващ активния водообмен, откритостта на каскадните системи и миграцията на веществата извън пределите им чрез повърхностния отток, ниската геохимична контрастност на условията на миграция на елементите в пределите на катените, и във връзка с това слабата изразеност на геохимичните бари-

Т а б л и ц а 4

Съдържание на хумус и значения на рН в почвите на резервата "Скаквица"

Почвен разрез	Хоризонт	Дълбочина на взетата проба	Хумус, %	рН
Планинско-ливадна разрез 11	A	0-15	11,8	5
	AB	5-25	—	5,4
Горска тъмноцветна разрез 12	A	0-9	14,4	4,9
	B	9-30	—	5,3
Кафява горска разрез 13	A	0-8	13,4	4,8
	B	8-35	—	5,3
	BC	35-45	—	5,3
Кафява горска разрез 14	A	0-6	25	5,0
	B	6-17	—	4,8

Т а б л и ц а 5

Латерална ландшафтно-геохимична диференциация на почвите в резервата "Скаквица"

ЕЛГС, Форми на съдържанието	L				
	> 10	5-10	2-5	1,5-2	1,2-1,5
Общо съдържание			Ni Cr	Sn Co Mn Sc	Ba Li Sr
2.				Sn Cr Ni Sc	Ba Li Mn Nb
3.			Sn	Sc Y Sr Pb	Ba Li Mn Nb
4.					
Сорбирвани форми					
2.	Mn	Ni			
3.	Mn				
4.		Mn	Pb		Zn Cd

Забелжка: Условните обозначения са като на табл. 2. Коэффициент L е изчислен за хумусния хоризонт на почвите спрямо почвата на автономните ландшафти (разрез 11); 2 — транс-елувиален; 3 — елувиално-аккумулятивен; 4 — суперактивен ландшафт.

ери. Най-целесъобразно е да се оценява латералната ландшафтно-геохимична диференциация по органичните хоризонти, където процесите на почвообразуване в най-голяма степен нивелират влиянието на флукуациите на химичния състав на коренните скали.

За общото съдържание на микроелементите средна степен на латерална диференциация ($L = 2-5$) е установена за никела и хрома в почвите на автономните ландшафти, другите елементи се характеризират със слаба и много слаба латерална диференциация или с нейната липса.

При латералната диференциация на подвижните форми (1nHCl извлек), в състава на активните латерални мигранти влизат манганът и никелът, за които $L = 5-10$. За останалите елементи е свойствена слаба и много слаба латерална диференциация (табл.5).

И така литогеохимичните особености на разглеждания резерват по повечето елементи слабо се отличават от кларковите на литосферата и гранитоидите, с изключение на калая и молибдена, образуващи природни аномалии в гранитите и гранитогнайсите на резервата. Значителната диференциация в степента на геохимичния фон на територията се дължи на ландшафтно-геохимичните процеси. За планинско-горските ландшафти с тъмноцветни и кафяви горски почви е установена предимно силна и много силна радиална диференциация на общото съдържание на хром и никел, средна за титана, скандия и кобалта. Латералната миграция на елементите в планинско-горските катени е изразена слабо в сравнение с радиалната, и се проявява главно в диференциация на сорбционните форми на някои тежки метали.

Изследването на ландшафтно-геохимичните особености на резервата "Скаквица" ще има голямо значение за наблюдение на измененията и замърсяването на природните комплекси в бързо индустриализиращите се райони около Рила.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- В и н о г р а д о в, А. П. Среднее содержание элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры. Геохимия; 1962, 7, 555-572.
Г л а з о в с к а я, М.А. Геохимические основы типологии и методики исследования природных ландшафтов. М., 1964.

Г л а з о в с к а я, М., К а с и м о в, Н. С. Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга природной среды. Вестн. МГУ, Сер. 5. География, 1987, 1, 11—17.

П е р е л ь м а н, А. И. Геохимия ландшафта. М., Высшая школа, 1975. 342 с.
П о б е д и н ц е в а И. Г. Почвы на древней коре выветривания. М., МГУ, 1975. 190 с.

LANDSCAPE-GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE NATURE RESERVE SKAKAVITSA — NORTHWEST RILA

R. Penin

S u m m a r y

In this paper some landscape geochemical characteristics of the nature reserve Skakavitsa — North West Rila are considered.

A litogeochemical classification of the rocks in this nature reserve is given, the radial (vertical) and the rotoral (horizontal) landscape geochemical differentiation of some microelements in the soil of the examined region is discussed.

The main characteristics of the soil geochemical structure of the nature reserve have been found.