

УДК 911.52(571.53)

## СУЧАСНИЙ ГЕОХІМІЧНИЙ СТАН СЕРЕДНЬОТАЙГОВИХ ГЕОСИСТЕМ, ЩО ПЕРЕБУВАЮТЬ ПІД ТЕХНОГЕННИМ ВПЛИВОМ

*Власова Н.В.*

*Інститут географії СО РАН, Іркутськ, Росія*

Викладено геохімічні особливості ґрунтового та рослинного покриву характерні для мерзлотно-тайгових геосистем змінених техногенним впливом в долині р. Нижньої Тунгуски. Диференціація в ґрунтах ряду хімічних елементів розглянута як результат їх радіальної міграції. Показана здатність деяких поширених видів рослинного покриву до накопичення певних хімічних елементів

**Ключові слова:** мерзлотно-тайгові геосистеми, геохімічні коефіцієнти, техногенно змінені геосистеми.

Введення. Досліджувана територія належить до групи лісових, типу тайгових, сімейства середньо-тайгових ландшафтів Середнього Сибіру. У зв'язку з поширенням у регіоні багаторічної мерзлоти міграція елементів в ландшафтах ослаблена. При близькому заляганні вічної порід, що і спостерігається по всій території району, зменшується потужність діяльного шару ландшафту, скорочується підземний стік ґрунтових вод, з'являються умови, що сприяють процесу оглеєні. Крім льоду, мерзлі породи містять і рідку фазу води, не замерзає при негативних температурах і мігруючи в горизонти з більш низькими температурами: взимку до поверхні, влітку в глибокому ґрунті. Багаторічномерзлі товщі - зона іонного обміну, окисно-відновних реакцій, де міграція елементів пов'язана, головним чином, з пересуванням плівковою вологи. Малопотужний діяльний шар повністю охоплений ґрунтоутворювальним процесом, в результаті чого в даних ландшафтах кора вивітрювання часто збігається з ґрунтом. Низька температура діяльного шару і надмірне зволоження, знижують швидкість біологічного кругообігу, почвообразовательний процес набуває нових рис. Велика частина ландшафтів досліджуваного регіону знаходиться в природному стані. Антропогенний вплив приурочено в основному до річкових долин. У той же час на окремих і досить великих ділянках, при проведенні геолого-розвідувальних робіт, були порушені не тільки природні компоненти, але і зв'язку.

Об'єкти і методи. Матеріал отриманий при проведенні польових робіт. Основу теоретичної бази дослідження становлять положення вчення про геосистеми В.Б. Сочава, праці В.М. Міхеєва, А.В. Ряшина. Найбільшому впливу, в умовах середньої тайги, піддалася і майданчик Даниловського нафтогазоносного родовища - одне з великих в басейні річки Нижньої Тунгуски. Комплексні дослідження проводилися на майданчиках двох свердловин, де були виділені кордону фацій Відібрано зразки рослинності і ґрунтових горизонтів для проведення хімічних аналізів.

Результати та їх обговорення. Одна з обраних майданчиків знаходиться на вирівняно поверхні

вододілу, її оточення представлено осиново-березово-сосново-модринового лісом, який з південно-східного боку є лесозаградительную смугу, від автостоянки і злітно-посадкового майданчика для вертольотів. На самому майданчику деревостани відсутня, трав'яно-чагарничковий ярус представлений різнотрав'ям на піонерних ґрунтах. На всій території дослідження досить тривалий час спостерігалось додаткове внесення хімікатів. При проведенні бурових робіт використовуються різні типи бурових розчинів, що включають в себе велику кількість токсичних добавок. Викид забруднюючих речовин в супідрядні геосистеми забруднює їх і спостерігається акумуляція цих елементів у біологічних і ґрунтових об'єктах. Знову з'явилися рослини накопичують мідь, стронцій і марганець, що також спостерігається в природних умовах. Це є результатом того, що травостій поглинає з ґрунтів необхідні для свого існування і розвитку елементи, при цьому, не показуючи збільшення концентрації тих, які тривалий час накопичувалися в навколишньому середовищі, так як досліджувані для даної роботи види є однорічними і не мають тенденцію тривалого накопичення хімічних елементів. За отриманими даними, були побудовані ряди коефіцієнта біологічного поглинання рослинним співтовариством:

$$\text{Злаки} \quad \frac{Cu}{9,0} > \frac{Sr}{4,5} > \frac{Mn}{2,5} > \frac{Ba}{0,7} > \frac{Ni}{0,2} > \frac{Co}{0,1} = \frac{Cr}{0,1} = \frac{V}{0,1};$$

$$\text{Бобові} \quad \frac{Sr}{19,8} > \frac{Cu}{4,6} > \frac{Mn}{1,3} > \frac{Ba}{0,7} > \frac{Ni}{0,3} = \frac{Co}{0,3} = \frac{Cr}{0,3} = \frac{V}{0,3}$$

$$\text{Різнотрав'я} \quad \frac{Sr}{9,0} > \frac{Cu}{4,1} > \frac{Mn}{0,9} > \frac{V}{0,8} > \frac{Ba}{0,7} > \frac{Ni}{0,2} = \frac{Co}{0,2} = \frac{Cr}{0,2}$$

По відношенню до золі рослин континентів, в той або іншому ступені надлишковим елементом є стронцій, один з ряду привнесених елементів, в період розвідки родовища:

В результаті проведених робіт на етапі підготовки до експлуатації, повністю був знищений ґрунтовий покрив. Освічені на момент дослід-

$$\text{Злаки} \quad \frac{Sr}{2,5} > \frac{V}{0,4} = \frac{Ni}{0,4} > \frac{Co}{0,3} > \frac{Mn}{0,2} = \frac{Cu}{0,2} > \frac{Cr}{0,1}$$

$$\text{Бобові} \quad \frac{Sr}{0,6} > \frac{Mn}{0,3} > \frac{V}{0,2} = \frac{Ni}{0,2} > \frac{Cr}{0,1} = \frac{Cu}{0,1} = \frac{Co}{0,1}$$

$$\text{Різотрав'я} \quad \frac{Sr}{1,1} > \frac{Cu}{0,5} > \frac{V}{0,3} = \frac{Ni}{0,3} > \frac{Mn}{0,2} > \frac{Cr}{0,1} = \frac{Co}{0,1}$$

ження ґрунтово-ґрунти несуть на собі слід техногенного впливу, в результаті чого природна кислотно-лужна середовище зміщена в бік слабо-лужний (рН 7) і лужної реакції (рН 8,7) під впливом лужних елементів з розчинів концентрованих солей, застосовуваних при роботі на нафтових родовищах. На даних ґрунтах освіта гумусового горизонту утруднено. Визначення вмісту органічного вуглецю ґрунту показало, що при невеликій потужності підстилки, утвореної піонерний рослинністю, його вміст у верхній частині розрізу достатньо. У даних умовах розвитку фації вміст гумусу знижується вниз по профілю. У нижній найбільш ущільненої частини, з великим включенням щебеню і дрібних уламків породи, спостерігається підвищення вмісту гумусу, що можливо в результаті змішування природних ґрунтів горизонтів з привізним ґрунтом.

Розрахунок коефіцієнта радіальної диференціації, що містяться мікроелементів в ґрунті показав, що територія характеризується накопиченням практично всіх розчинених хімічних елементів (Табл. 1). Тільки поверхневий горизонт показує невелике вимивання хрому, нікелю, кобальту і ванадію, а свинець має рівномірне розміщення по всьому ґрунтовому профілю. Найбільш накопичуються є Ва і Су. Насипні ґрунти схильні термічному впливу, випал при спалюванні газу, характеризуються розсіюванням розглянутих елементів. Найбільш розсіюється є стронцій, його показники розсіювання - 3,4, близькі значення відзначаються у міді і барію.

У ґрунтово-ґрунтах відзначається перевищення концентрації над середнім вмістом елементів у ґрунті у нікелю в 1,93 рази, кобальту - 1,20, міді - 1,5 і марганцю в 1,2 рази. По відношенню до середнього вмісту елементів в земній корі у елементів спостерігається розсіювання по ґрунтовому профілю, виняток становлять хром, нікель і ванадій, у них КК дорівнює 1,19, 1,33 і 1,04 відповідно, такі ж показники відзначаються при ставленні до Кларку літосфери по А.П. Виноградову (1962).

Друга свердловина розташовується на високій заплаві р. Нижньої Тунгуски. Поверхня вирівняна, з зміненними ґрунтами. Трав'яно-чагарничковий покрив представлений різотрав'ям. Злакове співтовариство є концентратором марганцю, в невеликих кількостях накопичуються мідь, барій.

Бобові, є концентраторами стронцію, а різотрав'я однаково поглинають з ґрунтових розчинів стронцій і марганець, в невеликій кількості барій і мідь. Визначення коефіцієнта біологічного поглинання показало, що кожне сімейство має свої елементи накопичення:

$$\text{Злакові} \quad \frac{Mn}{8,2} > \frac{Cu}{4,0} > \frac{Ni}{1,7} > \frac{Sr}{0,5} > \frac{Cr}{0,3} = \frac{V}{0,3} > \frac{Ba}{0,2} = \frac{Co}{0,2}$$

$$\text{Бобові} \quad \frac{Sr}{6,6} > \frac{Cu}{2,8} > \frac{Mn}{0,8} > \frac{Ni}{0,6} > \frac{Cr}{0,2} = \frac{V}{0,2} = \frac{Ba}{0,2} = \frac{Co}{0,2}$$

$$\text{Різотрав'я} \quad \frac{Sr}{4,3} > \frac{Cu}{2,5} > \frac{Mn}{1,0} > \frac{Ni}{0,3} > \frac{V}{0,3} > \frac{Cr}{0,2} = \frac{Ba}{0,2} = \frac{Co}{0,2}$$

Біотичного ж цих елементів має наступний вигляд:

$$\text{Злаки} \quad \frac{Ni}{1,3} > \frac{Mn}{0,8} > \frac{Cu}{0,6} > \frac{V}{0,4} > \frac{Sr}{0,3} > \frac{Cr}{0,1} = \frac{Co}{0,1}$$

$$\text{Бобові} \quad \frac{Sr}{3,8} > \frac{Ni}{1,2} > \frac{Cu}{0,5} > \frac{Mn}{0,1} = \frac{Cr}{0,1} = \frac{V}{0,1} = \frac{Co}{0,1}$$

$$\text{Різотрав'я} \quad \frac{Sr}{2,5} > \frac{Cu}{0,3} = \frac{V}{0,3} = \frac{Ni}{0,3} > \frac{Mn}{0,1} = \frac{Cr}{0,1} = \frac{Co}{0,1}$$

ґрунти заплави на залишкових сірих лісових ґрунтах техногенно змінені. Кислотно-лужна середовище фації так само порушена, що проявляється в лужних показниках рН (8,1 - 8,8) по ґрунтовому профілю. При механічній дії на ґрунтовий покрив фації гумусовий горизонт піддався похованню і перемішуванню з привезеними ґрунтами, що встановлено при визначенні вмісту органічного вуглецю в ґрунтових горизонтах. Разом з цим його підвищені показники в ґрунтах можливі як результат попадання нафтопродуктів на поверхню. Розрахунок коефіцієнта радіальної диференціації за вмістом мікроелементів у ґрунтовому профілі показали, що ґрунти характеризуються накопиченням привнесених елементів, в поверхневому горизонті (Табл. 2). Такі характеристики відносяться до барію, стронцію і міді. Решта характеризуються виносом за межі фації, як під впливом зміненої кислотно-лужного середовища, так і інтенсивним промивним режимом заплави річковими водами в період повені.

Найбільш накопичуються елементом в дерново горизонті є барій, який, в цих умовах, показує КК = 3,2. Мідь не перевищує кларк літосфери, а показники стронцію хоч і розташовані в ряду розсіювання та наближені до 1. У нижчих горизонтах картина змінюється, різко підвищується вміст хрому від КР 1,3 він переходить в розряд накопичення, хоч і невеликого КК 1,1. Барій і мідь починають розсіюватися їх КР відповідно рівні 1,4-1,3 і 1,8 в низ по ґрунтовому профілю. Стронцій повертається до рівня вмісту в природних умовах. Інші елементи розсіюються з ґрунтового покриву досить рівномірно.

Висновки. Отримані нами дані підтверджують, що нерегульоване сильний антропогенний

Таблиця 1.

**Коефіцієнт радіальної диференціації елементів в ґрунтах на вододілі**

ґрунтові горизонти	Cu	Ba	Cr	Sr	Ni	Co	V	Mn
1	1,6	1,8	0,9	1,1	0,7	0,8	0,8	1,1
2	2,3	1,9	1,2	1	1,1	1,1	1,2	1,1
3	1,8	1	1,3	1	1,3	1,3	1,1	1,4
4	1	1	1	1	1	1	1	1

Таблиця 2.

**Коефіцієнт радіальної диференціації елементів в ґрунтах високої заплави**

ґрунтові горизонти	Cu	Ba	Cr	Sr	Ni	Co	V	Mn
Ad	0,6	1,1	0,9	1,3	0,4	0,8	0,6	1,5
A	1,3	1,2	0,9	1,1	1,1	1,1	1	1,2
AB	1,1	1,4	0,9	1	1	1,1	0,9	1,5
BC	1	1	1	1	1	1	1	1

вплив, представлене практично повною зміною структури природних геосистем сприяє і зміні геохімічних характеристик цих територій Ці умови в подальшому можуть призвести до появи невласливих для даних територій видів геосистем, де домінуюче положення будуть займати рослинні

співтовариства здатні до життя в нових умовах, тоді як корінні геосистеми зникнуть. Для недопущення цих змін необхідна розробка та обов'язкове застосування рекультиваційних заходів сприяють не тільки відновленню рослинності, а й загальної ландшафтно-геохімічної ситуації