

**Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
“Криворізький національний університет”  
Кафедра геології і прикладної мінералогії**

**Методичні вказівки до виконання практичних робіт № 2, 3, 4 з  
дисципліни “Основи геохімії” для студентів напряму підготовки 6.040103  
“Геологія” 3-го курсу денної та 4-го курсу заочної форм навчання**

**м. Кривий Ріг**

**2014**

Укладач: О.М.Трунін, кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент.

Відповідальний за випуск: В.Д.Євтехов, доктор геолого-мінералогічних наук, професор.

Рецензент: В.М.Харитонов, кандидат геологічних наук, доцент.

Методичні вказівки містять базову аналітичну інформацію для самостійної підготовки і успішного виконання в подальшому студентами-геологами усіх форм навчання практичних робіт з курсу “Основи геохімії”. Наведено перелік рекомендованої літератури і необхідні додатки з вихідним матеріалом.

Розглянуто  
на засіданні кафедри  
геології і прикладної  
мінералогії

Протокол №  
від

Схвалено  
на методичній раді  
геолого-екологічного  
факультету

Протокол №  
від

## Вступ

Методичні вказівки до виконання практичних робіт № 2, 3, 4 з курсу „Основи геохімії” містять важливий і обов’язковий за навчальною програмою теоретичний і аналітичний матеріал, який дозволяє студентам напрямку підготовки 6.040103 „Геологія” методично грамотно, в повному обсязі здійснювати самостійну підготовку і безпосереднє виконання відповідних практичних робіт, а також грамотно узагальнювати і аналізувати отриману в ході виконання роботи геологічну інформацію. В подальшому це повинно забезпечити позитивну оцінку під час складання студентами екзамену з дисципліни.

**Метою курсу** “Основи геохімії” є засвоєння студентами геохімічних властивостей мінеральної речовини, основних законів міграції хімічних елементів у різних сферах Землі, особливостей їх перерозподілу у зв’язку з геологічними процесами, що зумовлює їх накопичення та подальше утворення різноманітних родовищ корисних копалин.

**Задачі вивчення дисципліни** під час виконання практичних робіт полягають у здобутті і закріпленні студентами необхідних важливих навичок грамотно використовувати відповідні аналітичні, статистичні та графічні методи обробки геохімічної інформації для вирішення конкретних геологічних задач (виявлення кореляційних зв’язків хімічних елементів, дослідження геохімічних факторів рудоутворення, аналіз і розрахунок основних параметрів геохімічного поля), використовувати можливості прикладної геохімії для оцінювання рівня ерозійного зрізу геохімічних ореолів і родовищ, будувати відповідні геохімічні карти і розрізи, досліджувати особливості геохімічної просторової мінливості покладів і родовищ – зональність, гіпергенні зміни, метасоматичне перетворення руд і порід, тощо.

### ***Теоретичні положення до виконання практичних робіт.***

*Методологія* геохімії базується на уявленнях про міграцію хімічних елементів, яка об'єднує в собі два взаємно протилежні і разом з тим зв'язані один з одним процеси: концентрації (накопичення) і розсіяння хімічних елементів. Концентрація хімічних елементів зумовлює утворення родовищ корисних копалин. Розсіяння хімічних елементів супроводжується формуванням первинних та вторинних ореолів їхнього розсіяння навколо родовищ і рудних тіл. Також важливим наслідком міграції хімічних елементів є утворення зональності – закономірного розташування елементів у просторі.

*Найважливіше практичне значення геохімії* полягає у тому, що її теоретичні уявлення дозволяють успішно здійснювати пошук родовищ корисних копалин. У зв'язку з цим, провідними поняттями прикладної (пошукової) геохімії є геохімічне поле, геохімічний фон і геохімічна аномалія.

*Геохімічне поле* – геологічний простір, що характеризується кількісними показниками вмісту у його межах хімічних елементів.

*Геохімічний фон* – середній вміст окремого хімічного елементу в межах геохімічно найбільш витриманих і однорідних ділянок геохімічного поля. Звичайно наближається до кларкових показників конкретного елементу.

*Геохімічна аномалія* – ділянка геохімічного поля, у межах якої вміст окремого хімічного елементу відрізняється від його фонового вмісту. Якщо вміст хімічного елементу перевищує фоновий, аномалія називається *позитивною*, якщо менше – *негативною*.

Таким чином, *геохімічне поле складається з ділянок геохімічного фону та ділянок геохімічних аномалій.*

В абсолютній більшості точок геохімічного поля значення вмісту будь якого хімічного елементу наближуються до його кларкових значень і тільки в рідкісних випадках вони сягають значень, які суттєво відрізняються від цього

рівня. Розсіяний стан хімічних елементів – їх природній, нормальний стан, а концентрований стан – навпаки, відхилення від норми або аномальний стан. Поклади корисних копалин є окремими випадками існування природніх геохімічних аномалій, загальна кількість котрих суттєво перевищує кількість промислових родовищ. Тому у пошуковій геохімії особливий інтерес викликають позитивні аномалії, що безпосередньо пов'язані з рудними тілами. Ділянка позитивної аномалії, що характеризується достатньо високим, кондиційним (вище бортового) вмістом хімічного елементу, називається *рудним тілом* або покладом корисної копалини. Частина позитивної аномалії, яка не потрапляє у контур рудного тіла за кондиційними показниками, називається *первинним (сингенетичним) геохімічним ореолом*, який також пов'язується з рудовідкладенням. Разом рудне тіло та його первинний геохімічний ореол формують у часі і просторі єдине сингенетичне геологічне утворення. Межа між ними достатньо умовна і визначається лише існуючими вимогами до бортового вмісту елементів і рудними кондиціями, що змінюються з часом.

Серед відхилень від загального рівня вмісту хімічних елементів в межах геохімічного поля слід відрізнити *явні аномалії*, які виділяються завдяки колективному геологічному досвіду. Наприклад, вміст в гірській породі міді 0,3 %, свинцю 0,1%, або срібла 200 г/т не є типовим і такі точки відбору проб безумовно розглядаються в якості літохімічних аномалій. Іншу групу вмісту елементів-індикаторів зруденіння, які відхиляються від середнього рівня, утворюють *слабкі геохімічні аномалії*, для виділення яких слід використовувати спеціальні математико-статистичні та графічні методики (практичні роботи 2 і 3).

Внаслідок вивітрювання первинних ореолів, а також самих рудних тіл, хімічні елементи потрапляють у прилеглий природній ландшафт (грунт, атмосфера, рослини, вода та ін.), де їх вміст також може перевищувати фоновий (бути позитивно аномальним). Такі ділянки ландшафтної поверхні називаються *вторинними (епігенетичними) ореолами розсіювання*. Вміст

хімічних елементів у вторинних ореолах розсіювання родовищ переважно характеризується проміжними значеннями між високим вмістом у корисних копалинах і низькими значеннями, які відповідають місцевому геохімічному фону. В плані вторинний ореол розсіювання повторює форму виходу рудного тіла та його первинного ореолу на поверхню корінних порід, але суттєво перевищує їх за площею.

Області підвищеного вмісту цінних або супутніх їм хімічних елементів в напрямку твердого, розчинного або газоподібного, поверхневого або підземного стоку з суши, які отримали розвиток за рахунок вторинних ореолів розсіювання родовищ, називаються *потокami розсіювання*. Потоки розсіювання витягуються в напрямку діючого стоку, іноді на багато кілометрів від родовищ, і затухають поступово при наближенні значень вмісту хімічних елементів до рівня геохімічного фону.

В залежності від того, де саме накопичуються хімічні елементи, вторинні ореоли розсіювання можуть бути *літохімічними, атмогеохімічними, гідрогеохімічними, біогеохімічними*. Аналогічні назви мають відповідні геохімічні методи пошуку родовищ корисних копалин. Основний з них – літо геохімічний (накопичення хімічних елементів в гірських породах і ґрунті), пов'язаний з прокладкою на місцевості системи спеціальних паралельних геохімічних профілів. На кожному профілі через потрібний інтервал відбирається проба ґрунту, яка аналізується в подальшому приблизно-кількісним спектральним аналізом на 30 – 40 хімічних елементів. Для найбільш перспективних елементів складаються відповідні карти ізоконцентрат. Обробка даних за допомогою аналітичного апарату математичної статистики дозволяє виділити на місцевості геохімічні аномалії. Останні розділяються на *рудні* (просторово зв'язані з рудним тілом) і *безрудні* (не мають зв'язку з рудним тілом). Рудні аномалії можуть бути вторинними ореолами розсіювання.

Первинні літогеохімічні ореоли родовищ, їх вторинні ореоли і потоки розсіювання, завдяки своїм великим розмірам і проявленню на денній

поверхні є більш доступними для виявлення у порівнянні з покладами корисних копалин, що залягають на глибині. Тому *практичне виявлення родовищ виглядає найбільш перспективним шляхом геохімічного пошуку пов'язаних з ними первинних ореолів, вторинних ореолів і потоків розсіювання*. Для виявлення цих геохімічних аномалій, ознак можливої присутності промислових родовищ, і застосовуються спеціальні математико-статистичні методики. В контурі виявленої геохімічної аномалії після її ретельного дослідження і загальної позитивної оцінці проходяться гірничі виробки або бурові свердловини з метою розкриття рудного тіла і його подальшої промислової оцінки (практична робота 4).

Прикладна геохімія дозволяє також вирішувати проблеми розвідки і експлуатації родовищ корисних копалин, оперативного і перспективного планування видобувних робіт, забруднення навколишнього середовища (екологічна геохімія), нових джерел хімічної (мінеральної) сировини для промисловості, охорони здоров'я, тощо.

## *Практична робота № 2*

### *„ Оцінка параметрів геохімічного поля за результатами літохімічної зйомки (на прикладі дослідження геохімічної аномалії міді) ”.*

*Мета роботи:* отримати навички розрахунку основних параметрів геохімічного поля за даними літохімічної зйомки (фоновий вміст, мінімальний аномальний вміст хімічного елементу), встановити зв'язок їхніх значень з ефективністю виявлення геохімічної аномалії на місцевості.

*Послідовність виконання роботи (завдання, які слід виконати):*

1. Провести математико-статистичний розрахунок параметрів геохімічного поля ( $C_{ф.}$ ,  $\mathcal{E}$ ,  $C_{A,m}$ ) з використанням необхідних вихідних даних (геохімічна виборка значень вмісту міді) по наданим варіантам (профілям).
2. Побудувати гістограму розподілу вмісту хімічного елементу. Зробити відповідні висновки.
3. Побудувати діаграму розподілу вмісту хімічного елементу по профілю за пікетами.
4. На діаграмі відмітити рівні фонового і мінімальних аномальних значень вмісту хімічного елементу (міді) в межах дослідженого профілю.
5. Зробити необхідні порівняльні висновки для значень  $C_{A,m}$  стосовно виявленої в межах дослідженої ділянки геохімічної аномалії, а саме, які з них більш чутливі, а які більш достовірні для ідентифікації геохімічної аномалії? З яких значень  $C_{A,m}$  слід починати виявлення геохімічної аномалії на місцевості і якими закінчувати? Як змінюється ефективний розмір геохімічної аномалії в залежності від значення  $C_{A,m}$ ?



Проблема виявлення позитивно аномальних концентрацій хімічних елементів (геохімічна аномалія) в межах конкретного геохімічного поля вирішується шляхом безпосереднього порівняння перспективної досліджуваної геохімічної вибірки значень того чи іншого хімічного елементу (значення результатів спектрального аналізу у кількості не менше 100) з вибіркою, яка характеризує загальний геохімічний фон в межах досліджуваної ділянки для конкретного хімічного елементу. Зазвичай така вибірка отримується з використанням результатів спектрального аналізу польових проб, відібраних за межами поширення прогнозованої геохімічної аномалії із порід, які не були змінені процесами рудоутворення (геохімічний фон).

Таким чином, основними параметрами геохімічного поля, необхідними для виявлення в його межах позитивної аномалії, яка може бути безпосередньо пов'язана з рудним тілом або родовищем, є  $C_{\phi}$  і  $C_{A,m}$ .

$C_{\phi}$  – фонове значення вмісту хімічного елементу, величина якого відповідає середньому (модальному) вмісту хімічного елементу в межах однорідних ділянок геохімічного поля.

$C_{A,m}$  – мінімальний, позитивно аномальний вміст хімічного елементу, починаючи з якого, всі значення вмісту того чи іншого хімічного елементу слід вважати позитивно аномальними. Мінімальне аномальне значення вмісту хімічного елементу ( $C_{A,m}$ ) дозволяє об'єктивно провести межу між геохімічним фоном і позитивною аномалією, в подальшому дослідити загальний контур і ефективний розмір аномалії.

*Вихідні дані до виконання роботи за наданими варіантами (профілями)*

Результати літохімічної зйомки на мідь. Спектральний аналіз ( $\times 10^{-3} \%$ ).																
Профіль (варіант)																
ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	4	6	6	8	5	4	5	8	10	6	8	8	6	4	5	6
1	6	8	4	8	10	8	5	8	6	4	6	5	8	5	8	6
2	6	8	6	4	8	6	4	6	6	5	5	4	6	5	10	8
3	8	10	5	6	6	6	8	6	6	5	6	6	10	5	6	4
4	4	4	5	6	6	5	8	8	4	8	6	8	8	6	6	5
5	5	4	6	4	6	5	4	4	8	10	4	6	6	6	4	5
6	5	8	4	5	6	8	4	5	8	8	8	6	6	8	5	6
7	6	6	6	8	5	6	10	5	8	8	8	5	12	6	5	6
8	10	6	6	8	5	6	6	8	4	6	6	4	6	4	8	4
9	4	5	8	6	4	10	8	4	6	6	6	4	4	8	6	8
10	8	5	8	5	8	4	8	4	6	5	6	6	5	8	6	10
11	6	5	4	4	8	4	6	6	5	4	6	6	5	5	6	10
12	6	5	8	6	6	5	6	8	6	4	6	8	6	8	6	4
13	5	8	6	6	6	5	5	6	6	8	5	6	10	6	6	6
14	5	4	6	8	4	8	4	6	8	8	6	6	6	6	8	6
15	8	4	5	10	5	6	4	80	20	6	6	5	6	5	5	12
16	8	6	6	10	5	6	8	30	40	6	4	6	8	4	5	4
17	6	8	8	4	8	8	20	30	10	4	20	20	30	20	4	4
18	4	10	8	12	8	6	100	30	30	8	30	80	20	200	8	8
19	6	5	6	8	200	20	150	40	40	6	60	120	15	200	6	6
20	10	6	4	400	400	30	120	200	20	30	500	10	20	200	30	6
21	40	6	20	400	1000	5	60	500	250	500	1000	10	30	50	25	5
22	300	100	400	800	1000	5	50	200	200	800	250	30	120	20	150	10
23	80	600	400	400	50	25	150	100	100	200	100	30	150	50	120	10
24	30	50	20	400	1000	30	40	200	80	100	120	150	100	40	150	4
25	20	10	6	30	1000	30	30	80	80	300	60	100	40	30	80	4
26	20	20	4	30	80	120	30	50	30	50	50	250	30	30	40	6
27	30	30	4	8	25	2000	40	30	40	10	40	120	30	30	60	6
28	30	8	5	50	20	500	30	30	20	8	30	40	20	30	80	8
29	10	10	6	30	20	20	30	10	8	12	30	40	25	8	50	5
30	10	10	5	6	10	20	25	12	10	6	40	20	20	20	20	5
31	5	6	5	8	8	25	20	8	6	6	20	20	30	25	6	6
32	5	6	8	8	50	20	20	6	5	4	30	8	25	20	6	4
33	8	12	8	6	10	30	10	10	4	5	8	6	20	10	8	4
34	5	8	4	4	6	15	6	6	4	8	12	6	4	8	5	8
35	4	5	6	5	4	6	5	4	8	5	6	4	5	8	5	6
36	6	4	6	5	8	8	5	4	10	10	6	6	5	6	5	6
37	6	4	6	6	5	8	6	5	6	6	4	5	5	4	4	6
38	4	6	6	8	6	4	8	6	6	6	4	5	8	4	8	8
39	4	8	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	6	8	6	5
40	8	10	5	6	5	6	6	8	5	8	5	6	6	10	5	5



Таким чином, за нижній рівень аномального вмісту хімічних елементів у випадку виявлення слабкої аномалії, зафіксованої тільки однією точкою спостереження в межах геохімічного поля, що досліджується, слід приймати наступне співвідношення:  $C_{A1} \geq C_{\phi} \epsilon^3$ . Однак окремі, одиночні точки на місцевості зазвичай носять випадковий характер і скоріше за все не можуть бути пов'язані з геологічними тілами і структурами. В цьому випадку статистично перевага віддається угрупованням геохімічних точок, які спостерігаються в контурі геохімічного поля.

Для виділення слабких аномалій, які утворюються окремою групою сміжних точок спостереження з підвищеним вмістом елемента-індикатора, який не сягає рівня  $C_{A1}$ , слід використовувати поступове зниження значення мінімального аномального вмісту хімічного елемента у відповідності з критерієм:  $C_{Am} \geq C_{\phi} \epsilon^{3/\sqrt{m}}$ , де  $m$  може змінюватись від 2 до 9 – кількість точок, які статистично можна об'єднати на геохімічній карті в один спільний аномальний контур. Навіть дуже слабкі, але реальні позитивні аномалії завжди будуть тяжіти до структур, які контролюють розташування корисних копалин. Вони закономірно простежуються на сміжних геохімічних профілях з утворенням груп корелюючих між собою точок в межах спільних контурів.

Збільшення значення показника  $m$  від 2 до 9 супроводжується зменшенням мінімальних аномальних значень  $C_{Am}$  і відповідним зростанням вірогідного ефективного розміру виявленої геохімічної аномалії (зростає чутливість методу) і навпаки, зменшення значення показника  $m$  від 9 до 2 супроводжується зростанням достовірності просторової локалізації дослідженої аномалії в межах геохімічного поля (мінімальні аномальні значення  $C_{Am}$  зростають). Використання при розрахунках значень  $m > 9$  статистично не є доцільним, так як вірогідність виявлення в цьому випадку підвищених концентрацій елемента-індикатора по мірі наближення значень  $C_{Am}$  до рівня  $C_{\phi}$ , статистично дуже мала (наближається до 50 %). Геологічна кореляція між  $C_{Am}$  і  $C_{\phi}$  в цьому випадку втрачає свою визначеність.



### ***Практична робота № 3***

***„Виявлення і дослідження на місцевості слабкої позитивної геохімічної аномалії методом побудови ізоконцентрат”.***

*Мета роботи:* отримати практичні навички прокладення ізоконцентрат значень  $C_{Am}$  та  $C_{\phi}$  в межах відповідного геохімічного поля з подальшим їх аналізом на конкретній ділянці місцевості. Дослідити виявленні геохімічні аномалії.

Практична робота № 3 є безпосереднім продовженням роботи № 2. Отримані кожним студентом індивідуальні (за своїм варіантом) розрахункові результати значень  $C_{Am}$  та  $C_{\phi}$  в подальшому використовуються для більш детального дослідження слабких позитивних геохімічних аномалій, більш глибокого розуміння можливих геологічних чинників їх виникнення та визначення подальших напрямків проведення пошукових робіт на конкретній місцевості.

*Послідовність виконання роботи:*

1. Для значень  $C_{\phi}$ ,  $C_{A8}$ ,  $C_{A4}$ , та  $C_{A2}$  в межах свого варіанту геохімічного поля побудувати відповідні ізоконцентрати (варіанти геохімічних полів наведені в додатках 1);
2. Перенести комплекс побудованих ізоконцентрат на карту-схему відповідної ділянки місцевості, де гіпотетично здійснюються пошукові заходи (варіанти ділянок місцевості наведені в додатках 2);
3. Дослідити побудовані ізоконцентрати, виявити на місцевості слабкі геохімічні аномалії та здійснити їх описання за наданим планом;
4. На підставі відповідного, вже опанованого, навчального теоретичного матеріалу зрозуміти і зробити необхідні висновки про походження виявлених на місцевості геохімічних аномалій. Встановити геологічний і просторовий зв'язок між їх розташуванням на карті і

вірогідним місцезнаходженням первинного ореолу розсіювання або рудного тіла. Вказати перспективні напрямки подальших пошукових робіт на ділянці, що досліджувалась.

*План описання виявлених в межах дослідженої ділянки геохімічних аномалій:*

1. Коротка характеристика особливостей ландшафту в межах дослідженої ділянки (рельєф, рослинність, гідросистема);
2. Розташування аномалії в межах ділянки (в тому числі з урахуванням конкретних геодезичних точок, висот, русла ріки, тощо);
3. Характеристика форми;
4. Розмір аномалії (вздовж і поперек якщо витягнута, за масштабом карти);
5. Логічна реконструкція можливого механізму виникнення конкретної аномалії на місцевості, що досліджується (враховуються особливості рельєфу, можливі напрямки потоків розсіювання хімічних елементів, тощо);
6. Принциповий висновок про розташування найбільш перспективних для подальших пошукових робіт ділянок місцевості, де можуть бути виявлені власно рудні тіла або їхні первинні ореоли розсіювання.

*Контрольні питання до матеріалу практичних робіт № 2 і 3.*

1. Визначте основні задачі пошукової геохімії.
2. Надайте визначення, що таке геохімічне поле, геохімічний фон, геохімічна аномалія, потоки і ореоли розсіювання?
3. Що таке фонове значення ( $C_{\phi}$ ) і мінімальне аномальне значення ( $C_{Am}$ ) вмісту хімічного елементу?
4. Чому значення  $C_{Am}$  можуть бути різними і як їх слід грамотно використовувати?
5. Охарактеризуйте основні принципи побудови ізоконцентрат.

### ***Практична робота № 4***

#### ***„Підрахунок прогнозних (геологічних) запасів металу категорії P<sub>2</sub> за параметрами остаточного ореолу розсіювання”.***

*Мета роботи:* опанувати методику оцінки прогнозних ресурсів металу в межах виявленої на місцевості позитивної геохімічної аномалії.

Практична робота № 4 є логічним завершенням робіт № 2 і 3, тому що в ній використовуються значення параметрів дослідженого геохімічного поля (робота № 2), а також фактичні контури виявленої геохімічної аномалії міді в межах дослідженої ділянки (робота № 3).

Оцінка вже виявлених геохімічних аномалій здійснюється на стадії детальних літохімічних зйомок масштабу 1:10000 і більше, що виконуються вибірково в межах геохімічних аномалій, виявлених пошуковими зйомками більш дрібного масштабу. Отримані при цьому результати використовуються в подальшому для інтерпретації вторинних ореолів розсіювання (виявлених позитивних аномалій) і для визначення місць розташування перших розвідувальних виробок. Основна мета кількісної інтерпретації ореолів розсіювання – вирішення так званої “*зворотної задачі пошукової геохімії*”- прогнозна характеристика очікуваного корінного зруденіння за параметрами виявленої аномалії і в кінцевому результаті підрахунок, з використанням графічних і аналітичних засобів, за геохімічними даними прогнозованих (геологічних) запасів металу у виявлених родовищах або рудопроявах з оцінкою масштабу рудного тіла і вірогідної долі балансових руд в ньому.

Нижче наведена *аналітична послідовність проведення необхідних розрахунків* для успішного виконання відповідної лабораторної роботи з докладним поясненням призначення і математичного, геохімічного змісту кожної формули:



**1. Підрахунок лінійної продуктивності ореолу  $M_i$  (м %):**

Слід враховувати лише ті частини профілів, які знаходяться всередині контуру геохімічної аномалії, побудованого за обраним значенням  $C_{Am}$

$$M_i = \Delta X \left( \sum_{i=1}^n C_x - n \cdot C_{\phi} \right)$$

$\Delta X$  - шаг опробування, м.;

$\Delta X = \dots\dots\dots$

$C_x$  - вміст елементу в пробах, %;

$n$  - кількість аномальних точок;

$C_{\phi}$  - значення фонового вмісту, %;

$C_{\phi} = \dots\dots\dots$

$$M_1 = M_9 =$$

$$M_2 = M_{10} =$$

$$M_3 = M_{11} =$$

$$M_4 = M_{12} =$$

$$M_5 = M_{13} =$$

$$M_6 = M_{14} =$$

$$M_7 = M_{15} =$$

$$M_8 = M_{16} =$$

**2. Підрахунок площадкової продуктивності ореолу  $P$  (м<sup>2</sup> %):**

$$P = l \cdot \sum_1^m M_m$$

$P =$

$m$  - кількість профілів в контурі ореолу;

$l$  - відстань між профілями, м;

$l = \dots\dots\dots$

**3. Підрахунок коефіцієнту залишкової продуктивності (характеризує пропорційність між кількістю металу в ореолі розсіювання і в рудному тілі)**

Для визначення лінійної продуктивності корінного зруденіння ( $M_{\text{перв.ор.}}$ ) пройдена канава по профілю №..... з відбором проб в межах пікетів №.....

$$M_{\text{перв.ор.}} = \dots\dots\dots \text{ (м \%)}.$$

$$M_{\text{втор.ор.}} = \dots\dots\dots \text{ (м \%)}.$$

$$M_{\text{перв.ор.}} = (1/k) M_{\text{втор.ор.}} \quad k =$$

**4. Підрахунок кількості металу в рудному тілі на глибину - об'ємна продуктивність ( $Q_n$ );**

$$Q_n = \frac{P}{k \cdot 40} \cdot H \quad (\text{т});$$

$H$  - глибина підрахунку запасів в метрах, (м);

$$Q_n = \dots\dots\dots (\text{т})$$

$H = \dots\dots\dots \text{ м.}$

Для визначення цифри прогнозованих (геологічних) запасів ( $Q_n^*$ ) слід зменшити значення  $Q_n$  з врахуванням певної частини забалансових руд, яка очікується :

$$\alpha = \dots\dots\dots$$

$\alpha$  - поправочний множник, який визначається масштабом прогнозованого зруденіння:

$$Q_n^* = Q_n \cdot \alpha$$

$$Q_n^* =$$

Значення поправочного множника  $\alpha$ : крупне родовище 0,8 - 0,9; середнє родовище 0,6 - 0,7; дрібне родовище 0,4 - 0,5; непромисловий рудопрояв - 0,0.

Таким чином, основними параметрами остаточного ореолу розсіювання, які характеризують його вірогідну продуктивність, є:

1.  $M_i$  – лінійна продуктивність або надфонова кількість металу (у метривідсотках –  $m\%$ ) в окремому конкретному перетині геохімічної аномалії;
2.  $P$  – площадкова продуктивність або надфонова кількість металу (у квадратних метривідсотках –  $m^2\%$ ), яка міститься у виявленому контурі геохімічної аномалії на площині;
3.  $Q_n$  – об’ємна продуктивність – або надфонова кількість металу (у тонах -  $t$ ), яка міститься в трьохмірному контурі (об’ємі) геохімічної аномалії.

#### *Контрольні питання до матеріалу практичної роботи № 4.*

1. На якому етапі пошуково-розвідувальних робіт здійснюється оцінка прогнозних ресурсів металу в межах виявлених на місцевості геохімічних аномалій?
2. В чому полягає зворотна задача пошукової геохімії?
3. Що таке лінійна продуктивність ореолу розсіювання? Як вона визначається?
4. Що таке площадкова продуктивність ореолу розсіювання? Як вона визначається?
5. Що таке об’ємна продуктивність ореолу розсіювання? Як вона визначається?
6. Для чого визначається коефіцієнт залишкової продуктивності?
7. В чому полягає різниця між показниками  $Q_n$   $Q_n^*$ ?

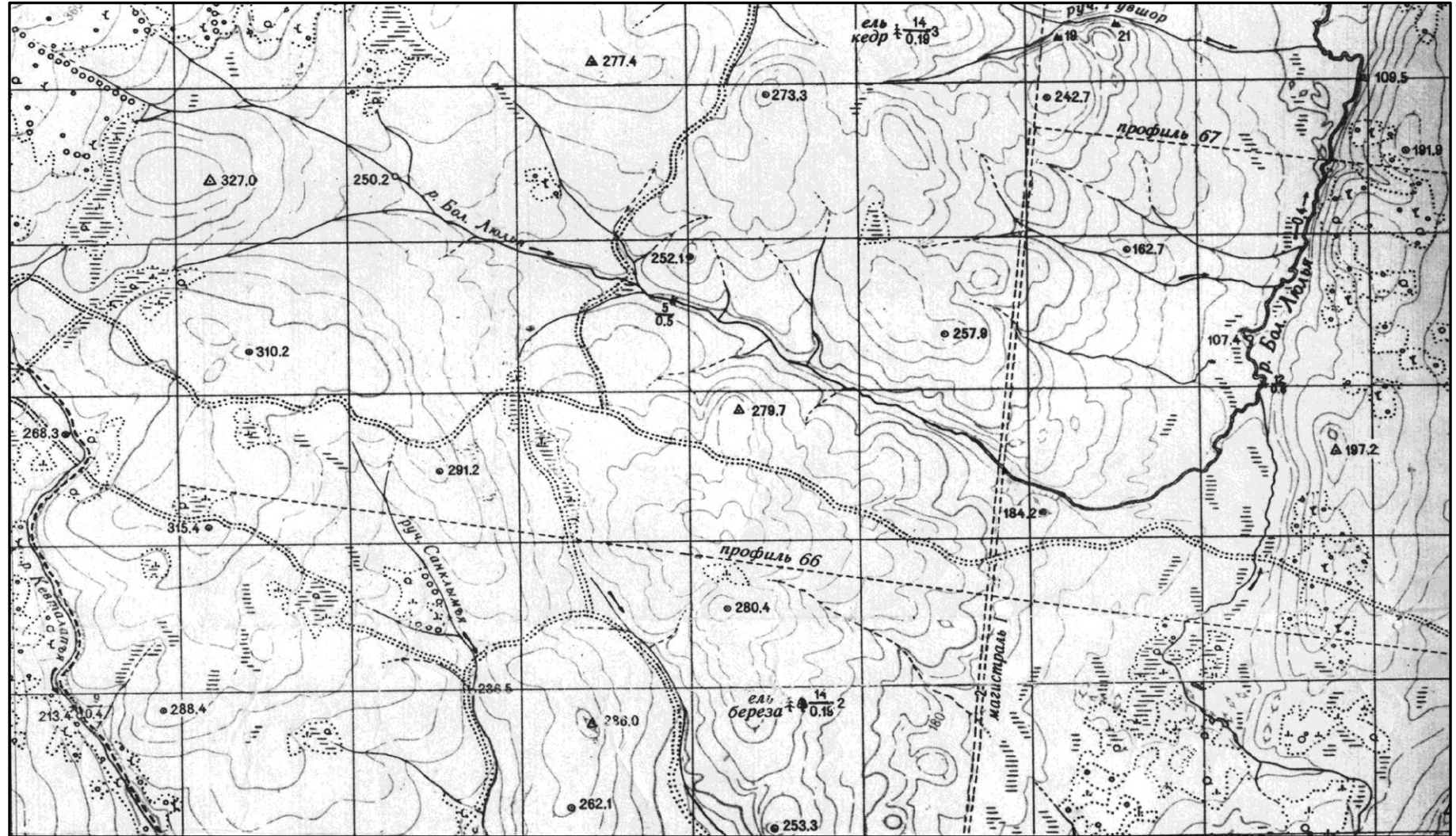
*Рекомендована література.*

1. Беус А.А., Григорян С.В. Геохимические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых // М.: Недра, 1975.- 280 с.
2. Григорян С.В. Первичные геохимические ореолы при поисках и разведке рудных месторождений // М.:Недра, 1987.- 407 с.
3. Перельман А.И. Геохимия. // М.:Высшая школа, 1989.- 528 с.
4. Соловов А.П., Матвеев А.А., Ряховский В.М. Геохимические методы поисков рудных месторождений // М.: МГУ, 1978.- 184 с.
5. Соловов А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых // М.: Недра, 1985.- 294 с.

## **ДОДАТОК 1**

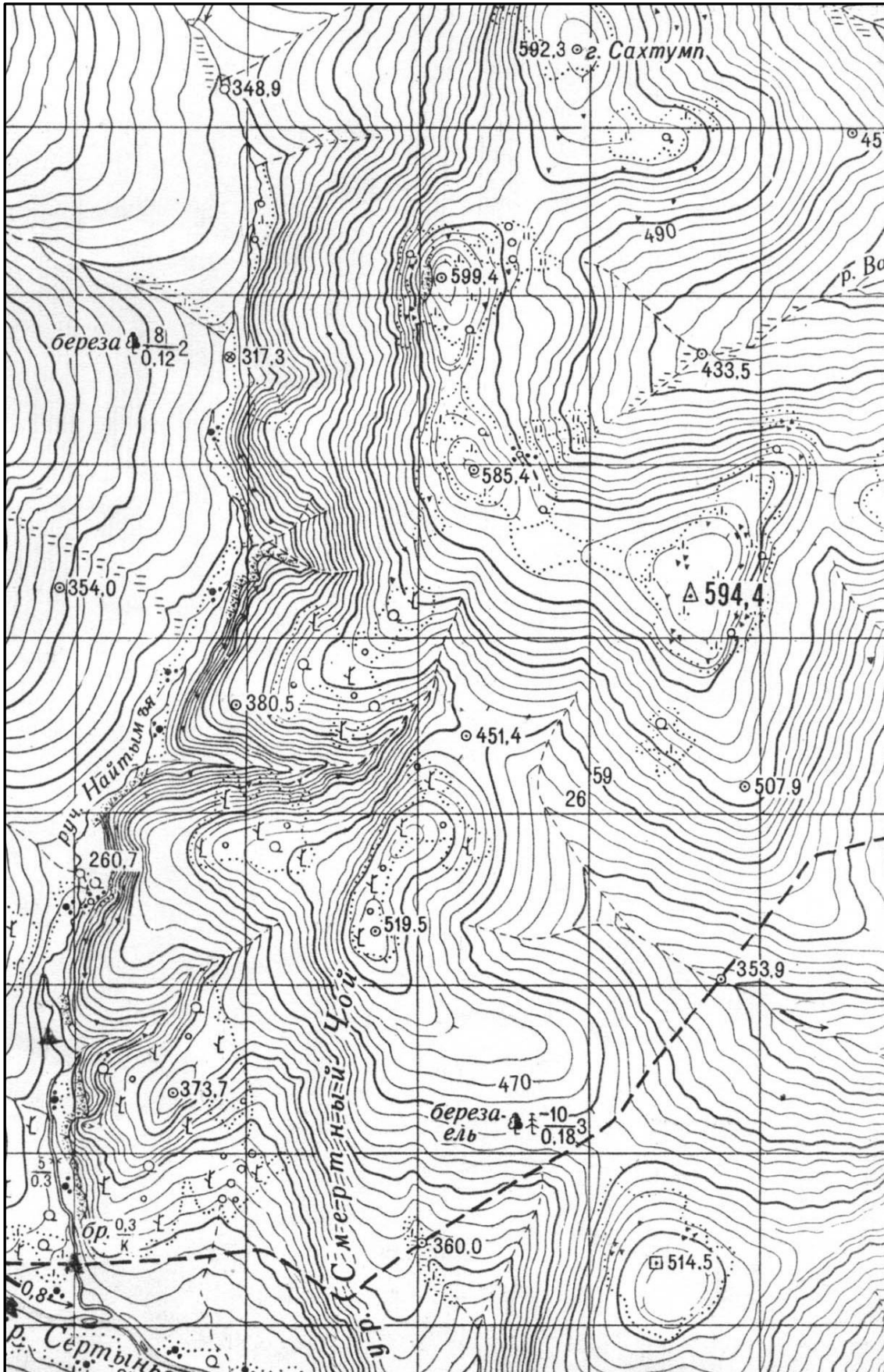
**Варіанти ділянок місцевості, в межах яких здійснюються  
геолого-пошукові роботи  
(практична робота № 3)**

Варіант 1. Ділянка “Велика Люля”.

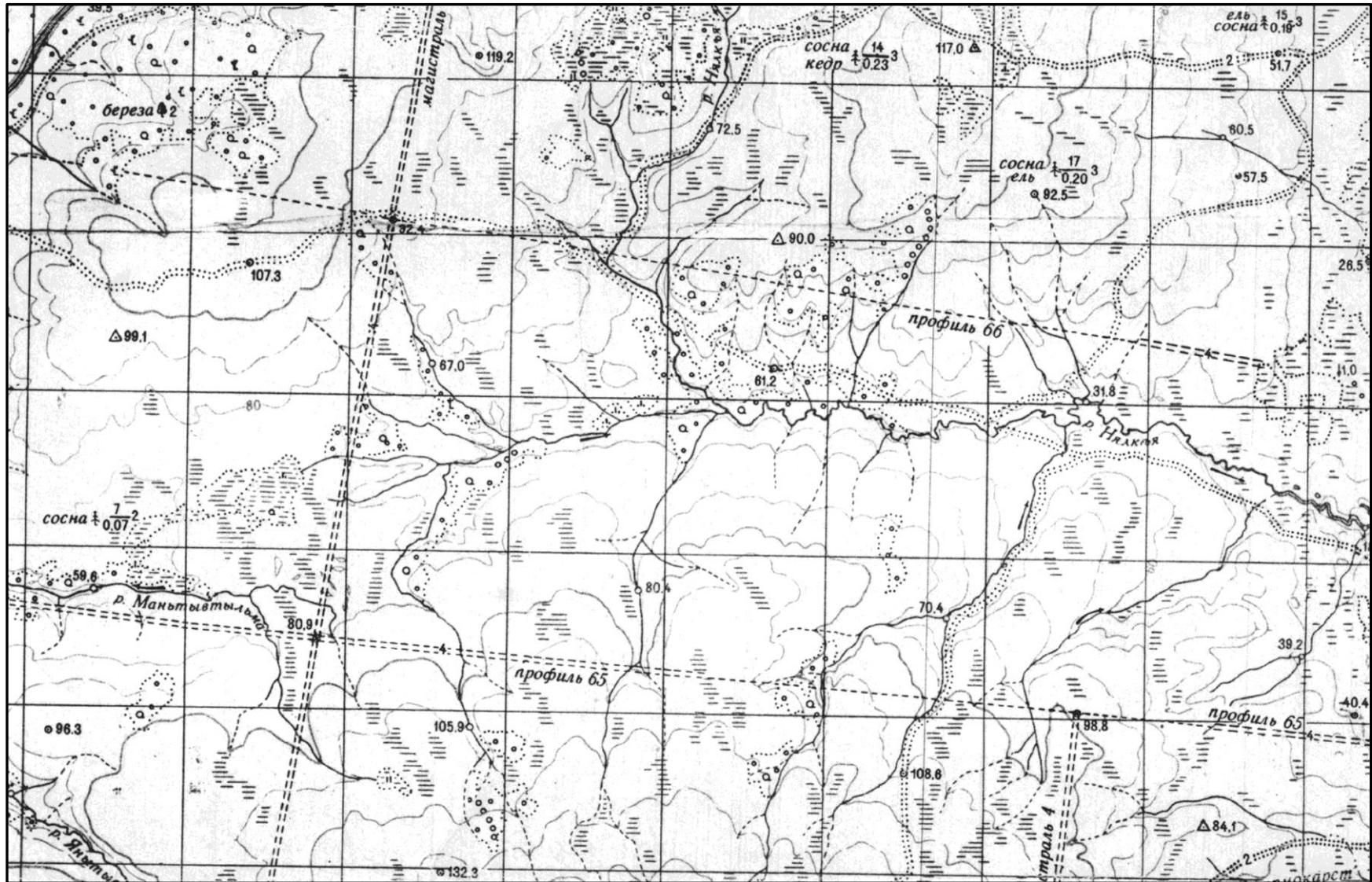




## Вариант 2. Ділянка "Найтим'я".

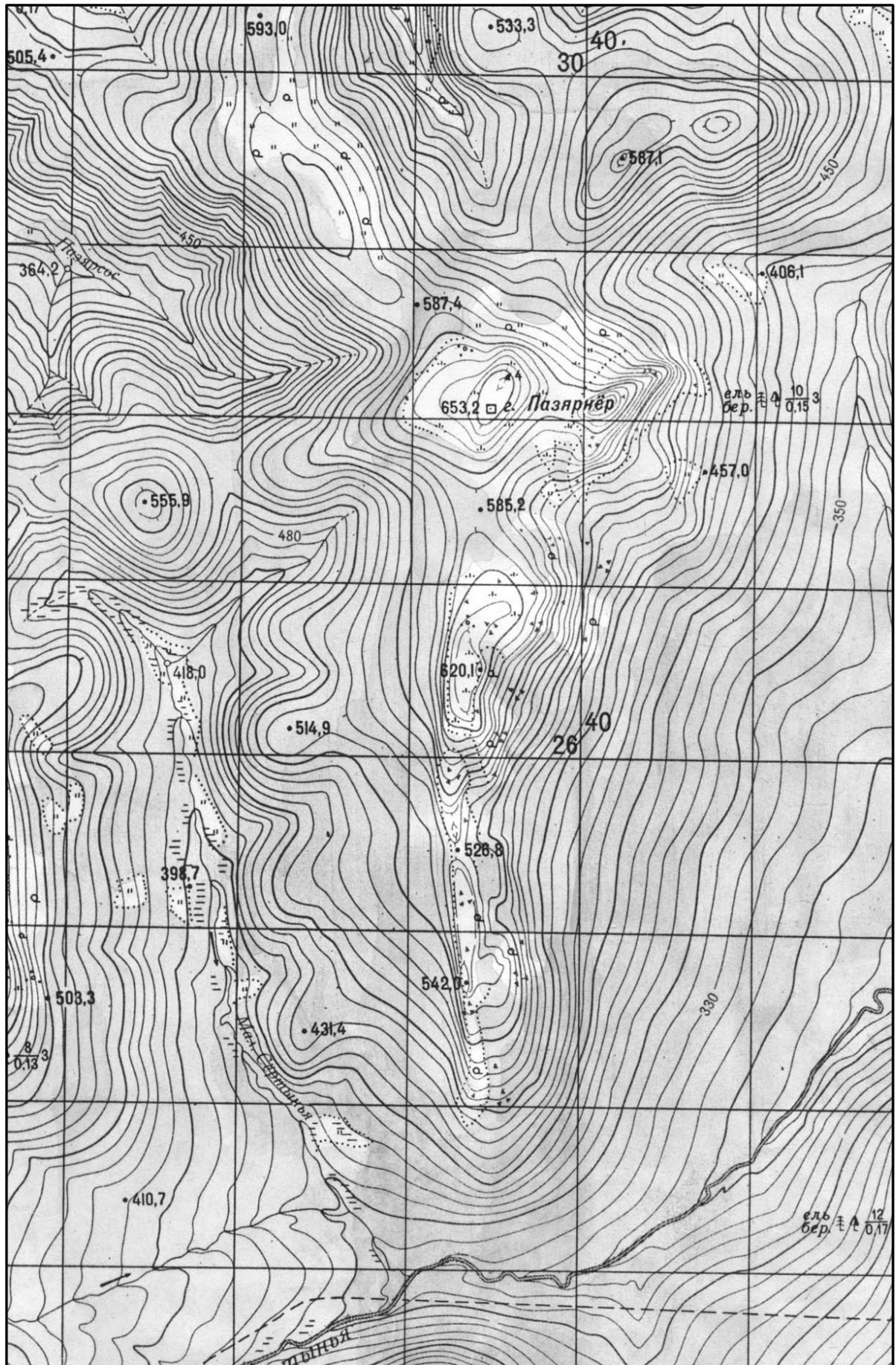


### Варіант 3. Ділянка “Нялкія”.



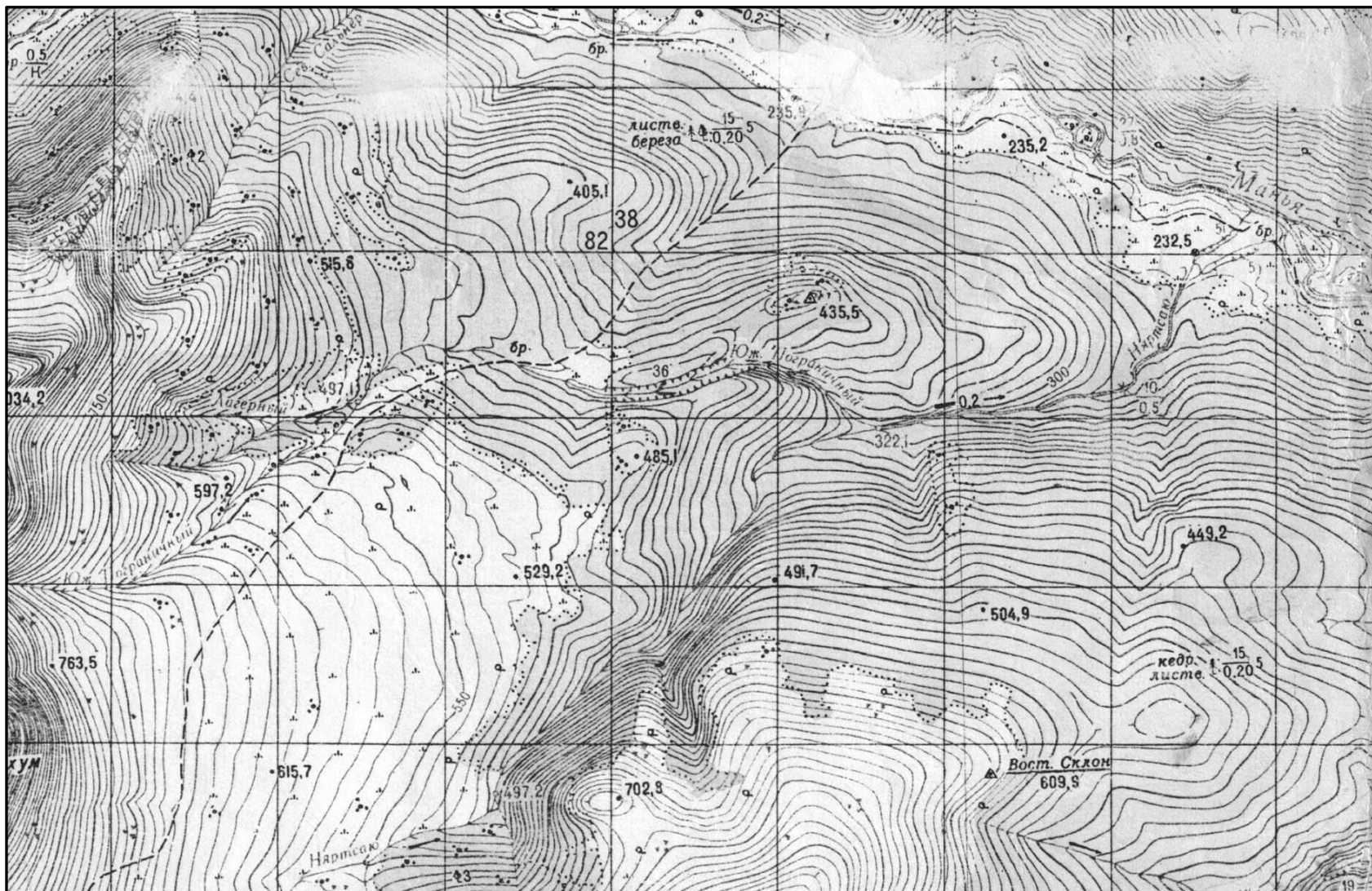


### Вариант 4. Ділянка "Пазярньор".





### Вариант 5. Ділянка “Південний Прикордонний”.



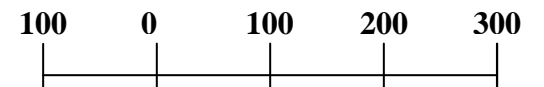
## ДОДАТОК 2

**Варіанти геохімічних полів, запропонованих для подальшої  
побудови ізоконцентрат і виявлення геохімічних аномалій  
(практична робота № 3)**

*Вміст міді по окремим пікетам за профілями -  $\times 10^{-3} \%$*

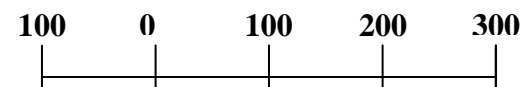
ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	6	8	4	8	10	8	5	8	6	4	6	5	8	5	8	6
	6	8	6	4	8	6	4	6	6	5	5	4	6	5	10	8
	8	10	5	6	6	6	8	6	6	5	6	6	10	5	6	4
	4	4	5	6	6	5	8	8	4	8	6	8	8	6	6	5
ПК.35	5	4	6	4	6	5	4	4	8	10	4	6	5	6	4	5
	5	8	4	5	6	8	4	5	8	8	8	6	10	8	5	6
	6	6	6	8	5	6	10	5	8	8	8	5	20	6	5	6
	10	6	15	40	30	6	6	8	4	6	6	4	30	4	8	4
ПК.30	4	15	10	40	30	10	8	4	6	6	6	4	100	8	6	8
	8	10	30	50	30	4	8	4	6	5	6	6	300	5	8	10
	6	30	100	60	30	4	6	6	5	4	6	6	800	3	5	10
	9	100	300	70	40	5	6	8	6	4	6	8	1600	2	3	4
ПК.25	9	400	500	200	50	5	5	6	6	8	10	300	1200	8	2	6
	8	800	600	700	60	8	4	6	8	8	10	200	800	5	4	6
	10	1100	900	800	30	6	4	7	5	6	15	200	200	7	5	12
	30	1300	1200	1000	30	6	8	4	6	8	30	120	40	8	2	4
ПК.20	60	1000	1300	1100	10	8	5	6	9	10	40	100	30	2	4	4
	20	500	1000	1200	10	6	6	5	10	20	50	20	30	5	5	8
	40	300	700	1300	3	3	8	3	10	40	20	30	30	6	8	6
	30	100	400	600	4	4	9	5	20	10	10	70	300	2	5	6
ПК.15	10	10	40	300	2	5	8	6	30	5	10	80	700	3	7	5
	5	10	20	100	4	8	10	7	20	6	8	100	1500	5	3	10
	6	10	10	40	7	6	6	6	10	5	30	200	1100	6	5	10
	5	10	10	10	5	6	6	5	30	10	50	400	800	1	8	4
ПК.10	6	5	10	9	8	6	7	4	40	40	60	200	300	3	9	4
	5	7	8	8	10	4	8	6	20	30	50	300	30	6	6	6
	5	0	7	9	8	7	5	7	10	10	40	100	30	9	4	6
	8	9	5	8	6	8	4	7	20	8	30	50	20	9	6	8
ПК.5	6	6	6	5	6	6	6	5	10	12	30	20	25	5	2	5
	6	9	5	6	6	8	6	8	10	6	40	10	20	3	1	5
	5	6	5	6	5	7	6	8	6	6	20	8	30	3	6	6
	5	6	8	4	6	5	8	8	5	4	30	8	25	2	6	4
ПК.1	8	6	8	4	7	7	5	5	4	5	8	6	20	4	8	4
	5	8	4	5	9	6	4	3	4	8	12	6	4	8	5	8
	4	5	6	6	6	8	7	4	8	5	6	4	5	8	5	6
	6	4	6	5	10	6	7	4	10	10	6	6	5	6	5	6
ПК.1	6	4	6	6	5	10	5	5	6	6	4	5	5	4	4	6
	4	6	6	8	6	4	8	6	6	6	4	5	8	4	8	8
	4	8	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	6	8	6	5
	8	7	5	6	5	6	6	8	5	8	5	6	6	10	5	5

Вариант 1



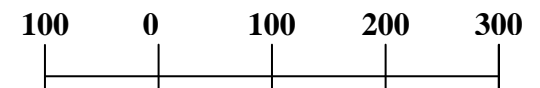
ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	6	8	6	4	200	25	8	30	30	5	5	4	6	5	10	8
	8	10	5	6	400	30	20	30	25	5	6	6	10	5	6	4
	4	4	5	6	1000	30	100	30	150	8	6	8	8	6	6	5
	6	8	4	8	10	5	5	5	6	4	6	5	8	5	8	6
ПК.35	5	8	4	5	50	2000	120	200	150	30	8	6	6	8	5	6
	6	6	6	8	1000	500	60	500	80	25	8	5	12	6	5	6
	10	6	6	8	1000	20	50	200	40	40	6	4	6	4	8	4
	4	5	8	6	80	20	150	100	60	6	6	4	4	8	6	8
ПК.30	8	5	8	5	25	25	40	200	80	5	6	6	5	8	6	10
	6	5	4	4	20	20	30	80	50	4	6	6	5	5	6	10
	6	5	8	6	20	30	30	50	20	4	6	8	6	8	6	4
	5	8	6	6	10	15	40	30	6	8	5	6	10	6	6	6
ПК.25	5	4	6	8	10	6	30	30	8	8	6	6	6	6	8	6
	8	4	5	10	5	6	4	80	20	6	6	5	6	5	5	12
	8	6	6	10	5	6	30	10	40	6	4	6	8	4	5	4
	6	8	8	4	8	8	25	12	10	4	20	20	30	20	4	4
ПК.20	4	10	8	12	8	6	20	8	30	8	30	80	20	200	8	8
	6	5	6	8	5	20	20	6	40	6	60	120	15	200	6	6
	10	6	4	400	20	30	10	10	20	30	500	10	20	200	30	6
	40	6	20	400	25	5	5	5	250	500	1500	10	30	50	25	5
ПК.15	300	100	400	800	30	6	6	6	200	800	250	30	120	20	150	10
	80	600	400	400	5	6	5	4	100	200	100	30	150	50	120	10
	30	50	20	400	5	12	5	4	80	100	120	150	100	40	150	4
	20	10	30	8	8	8	6	5	80	300	60	100	40	30	80	4
ПК.10	20	20	30	8	6	8	8	6	30	50	50	250	30	30	40	6
	30	30	8	5	7	4	4	5	40	10	40	120	30	30	60	6
	30	8	50	6	8	6	6	8	20	8	30	40	20	30	80	8
	10	10	30	8	4	4	5	8	8	12	30	40	25	8	50	5
ПК.5	10	10	6	19		5	8	6	10	6	40	20	20	20	20	5
	5	6		8	8	7	4	6	6	6	20	20	30	25	6	6
	5	6	8	8	50	9	8	8	5	4	30	8	25	20	6	4
	8	12	8	6	10	10	5	8	4	5	8	6	20	10	8	4
ПК.1	5	8	4	4	6	4	6	4	4	8	12	6	6	6	5	4
	4	5	6	5	4	6	6	4	8	5	6	6	4	10	30	50
	6	4	6	5	8	8	5	6	10	10	6	6	8	30	120	20
	6	4	6	6	5	8	6	5	6	6	4	4	10	30	150	50
ПК.1	4	6	6	8	6	4	8	6	6	6	4	4	10	150	100	40
	4	8	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	4	100	40	30
	4	8	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	4	100	40	30
	8	10	5	6	5	6	6	8	5	8	5	5	6	250	30	30

Варіант 2

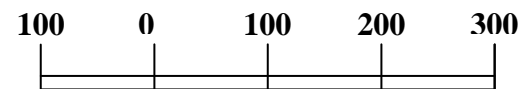


ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	200	20	150	40	40	6	5	8	6	4	6	30	50	25	8	6
	400	30	120	200	20	30	4	6	6	5	5	120	20	150	10	8
	1000	5	60	500	250	500	8	6	6	5	6	150	50	120	6	4
	1000	5	50	200	200	800	8	8	4	8	6	100	40	150	6	5
	50	25	150	100	100	200	4	4	8	10	4	40	30	80	4	5
ПК.35	1000	30	40	200	80	100	4	5	8	8	8	30	30	40	5	6
	1000	30	30	80	80	300	10	5	8	8	8	30	30	60	5	6
	80	120	30	50	30	50	6	8	4	6	6	20	30	80	8	4
	25	2000	40	30	40	10	8	4	6	6	6	25	8	50	6	8
	20	500	30	30	20	8	8	4	6	5	6	20	20	20	6	10
ПК.30	20	20	30	10	8	12	6	6	5	4	6	30	25	6	6	10
	10	20	25	12	10	6	6	8	6	4	6	8	6	8	6	4
	8	25	20	8	6	6	5	6	6	8	5	6	10	6	6	6
	50	20	20	6	5	4	4	6	8	8	6	6	6	6	8	6
	10	30	10	10	4	5	4	8	12	6	6	5	6	5	5	12
ПК.25	6	15	6	6	4	8	8	5	4	6	4	6	8	4	5	4
	4	6	5	4	8	5	7	5	10	4	20	20	30	20	4	4
	8	8	5	4	10	10	6	10	5	8	30	80	20	200	8	8
	6	5	6	8	6	8	4	8	10	8	60	120	15	200	6	6
	10	6	4	400	6	8	6	4	8	6	50	500	10	200	30	6
ПК.20	40	6	20	400	8	10	5	6	6	6	40	1500	10	50	25	5
	300	100	400	800	4	4	5	6	6	5	60	250	30	8	5	10
	80	600	400	400	5	4	6	4	6	5	60	100	30	6	5	10
	30	50	20	400	5	8	4	5	6	8	40	120	150	10	5	4
	20	10	6	30	6	6	6	8	5	6	40	60	100	8	6	4
ПК.15	20	20	4	30	10	6	6	8	5	6	8	50	250	6	6	6
	30	30	4	8	4	5	8	6	4	10	40	120	60	6	8	6
	30	8	5	50	8	5	8	5	8	4	30	40	20	12	6	8
	10	10	6	30	6	5	4	4	8	4	30	40	40	6	4	5
	10	10	5	6	6	5	8	6	6	5	40	20	40	4	8	5
ПК.10	5	6	5	8	5	8	6	6	6	5	20	20	30	25	6	6
	5	6	8	8	5	4	6	8	4	8	30	8	25	20	6	4
	8	12	8	6	8	4	5	10	5	6	8	6	20	10	8	4
	6	6	4	4	8	6	6	10	5	6	12	6	4	8	5	8
	5	5	6	5	6	8	8	4	8	8	6	4	5	8	5	6
ПК.5	5	5	6	5	4	10	8	12	8	6	6	6	5	6	5	6
	8	8	6	6	5	8	6	5	6	6	4	5	5	4	4	6
	9	9	6	8	6	4	8	6	6	6	4	5	8	4	8	8
ПК.1	6	6	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	6	8	6	5
	6	6	5	6	5	6	6	8	5	8	5	6	6	10	5	5

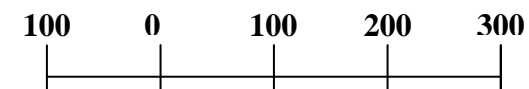
Вариант 3



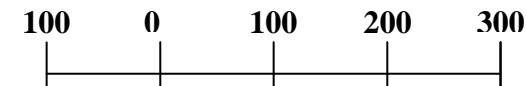
ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	6	8	4	8	1	8	5	8	6	4	6	5	8	5	8	6
	6	8	6	4	8	6	4	6	6	5	5	4	6	5	10	8
	8	10	5	6	6	6	8	6	6	5	6	6	10	5	6	4
	4	12	5	6	6	5	8	8	4	8	6	8	8	6	6	5
ПК.35	15	40	6	4	6	5	4	4	8	10	4	6	6	6	4	5
	20	80	4	5	6	8	4	5	8	8	8	6	6	8	5	6
	60	60	6	8	5	6	10	5	8	8	8	5	12	6	5	6
	100	100	40	8	5	6	6	8	4	6	6	4	6	4	8	4
ПК.30	120	250	80	6	4	10	8	4	6	6	6	4	4	8	6	8
	250	300	200	5	8	4	8	4	6	5	6	6	5	8	6	10
	200	600	400	12	8	4	6	6	5	4	6	6	5	5	6	10
	80	400	600	60	6	5	6	8	6	4	6	8	6	8	6	4
ПК.25	50	150	200	60	6	5	5	6	6	8	5	6	1	6	6	6
	20	80	160	80	4	8	4	6	8	8	6	6	8	6	8	6
	10	60	90	30	5	6	4	8	2	6	6	5	6	5	5	12
	6	30	60	60	5	6	8	3	4	6	4	6	8	4	5	4
ПК.20	2	12	15	40	8	8	10	30	1	4	2	2	3	2	4	4
	4	10	8	12	8	20	20	30	3	8	3	5	2	2	5	15
	6	5	6	8	2	50	50	40	40	2	3	6	5	2	4	6
	10	6	1	4	4	90	80	120	20	3	5	1	2	2	3	6
ПК.15	4	6	2	4	1	50	150	250	50	5	5	1	3	5	5	5
	6	1	8	5	1	50	320	400	80	30	5	3	2	2	5	1
	2	6	4	4	5	20	400	600	90	20	1	3	1	5	2	2
	2	5	2	4	1	12	120	200	80	80	1	5	1	4	5	3
ПК.10	6	1	5	2	1	3	90	80	50	30	6	9	4	3	8	2
	2	8	5	3	8	2	40	50	30	20	5	20	30	9	4	8
	3	8	8	8	2	2	10	30	14	12	4	30	30	30	6	6
	3	6	6	5	2	5	12	30	2	15	3	40	120	30	30	8
ПК.5	1	10	3	3	2	2	6	15	8	2	3	85	250	80	80	5
	1	10	2	6	10	2	2	2	10	6	4	60	300	200	120	5
	5	6	2	8	8	2	2	8	6	6	2	40	500	250	160	30
	5	6	8	8	5	2	2	6	5	4	3	20	600	450	250	40
ПК.1	8	12	8	6	10	3	10	10	4	5	8	16	250	550	180	90
	5	8	4	4	6	5	6	6	4	8	12	6	130	350	150	80
	4	5	6	5	4	6	5	4	8	5	6	4	50	180	90	60
	6	4	6	5	8	8	5	4	10	10	6	6	20	60	50	16
ПК.1	6	4	6	6	5	8	6	5	6	6	4	5	15	40	14	6
	4	6	6	8	6	4	8	6	6	6	4	5	8	14	8	8
	4	8	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	6	8	6	5
	8	10	5	6	5	6	6	8	5	8	5	6	6	10	5	5



ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	6	8	4	8	6	8	5	8	6	3	10	5	3	5	4	6
	6	8	6	4	8	6	4	6	6	4	20	4	6	5	5	4
	8	10	5	6	6	6	8	6	6	5	10	6	3	5	6	4
	4	4	5	6	6	5	8	8	4	3	30	8	3	6	6	5
	5	4	6	4	6	5	4	4	8	2	10	6	6	6	4	5
ПК.35	2	5	20	15	6	8	4	5	8	3	15	6	3	8	5	6
	2	5	10	20	5	6	5	5	8	4	15	5	3	6	5	6
	2	2	80	80	5	6	6	8	4	5	20	4	6	4	8	4
	8	6	100	100	4	8	8	4	6	3	15	4	4	8	6	4
	10	15	90	200	8	4	8	4	6	5	20	6	5	8	6	4
ПК.30	35	40	100	500	8	4	6	6	5	9	20	6	5	5	6	3
	70	85	150	500	8	5	6	5	2	3	20	8	6	8	6	4
	150	100	150	250	6	5	5	5	6	2	35	3	6	6	6	6
	200	800	800	150	8	4	5	6	10	4	60	6	4	6	8	6
	500	2500	2000	80	1	6	4	8	20	8	85	4	8	5	5	4
ПК.25	100	200	180	50	2	5	5	2	40	50	100	5	8	8	10	3
	70	150	100	50	2	6	5	6	80	50	150	5	5	8	2	7
	80	150	100	10	5	8	50	10	100	100	250	6	8	1	5	2
	20	65	60	8	8	15	20	70	400	500	250	5	6	2	7	2
	10	25	10	2	15	20	40	100	800	200	100	15	5	8	10	2
ПК.20	8	2	2	8	20	30	90	200	200	200	150	6	4	10	2	5
	6	6	6	5	50	60	500	800	50	150	10	4	8	20	5	7
	6	8	6	4	6	500	800	500	20	200	10	5	8	45	7	10
	2	6	6	8	6	100	500	100	15	150	8	5	5	70	10	80
	2	6	5	8	8	2000	100	30	15	80	4	6	8	10	80	100
ПК.15	8	6	5	4	4	500	30	30	9	35	2	5	6	80	50	800
	6	6	8	4	5	100	40	9	4	15	1	15	5	200	200	500
	8	6	8	6	4	6	10	8	2	80	1	80	20	500	600	100
	6	6	6	6	8	6	10	5	15	40	6	100	20	20	800	80
	6	5	6	5	8	8	8	5	8	20	4	200	500	100	120	40
ПК.10	6	5	6	5	4	4	2	10	3	6	5	250	100	20	10	80
	6	8	6	8	4	5	8	4	6	4	5	100	70	10	80	10
	5	6	5	6	5	5	1	2	4	8	2	10	50	8	40	8
	5	6	5	6	6	8	6	6	5	8	3	80	10	5	25	5
	4	8	4	8	8	4	5	4	5	5	5	35	8	5	20	5
ПК.5	8	4	8	4	8	4	5	4	6	8	5	15	30	2	10	5
	8	4	8	4	6	6	6	5	5	6	2	10	8	10	8	10
	8	5	8	5	6	5	8	6	6	6	2	10	10	8	5	8
	6	5	6	5	5	5	4	5	8	5	2	10	8	5	2	5
ПК.1	50	10	5	6	5	6	6	8	5	8	1	8	5	25	15	5



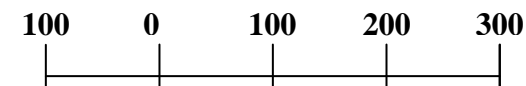
ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	6	8	4	8	10	8	8	8	6	4	6	5	8	5	8	6
	6	8	6	4	8	6	10	6	6	5	5	4	6	5	10	8
	8	10	5	6	6	10	9	10	6	5	6	6	10	5	6	4
	4	4	5	6	6	50	8	30	4	8	6	8	8	6	6	5
ПК.35	5	4	6	4	6	50	20	40	10	10	4	6	6	6	4	5
	5	8	4	5	40	100	30	50	20	8	8	6	6	8	5	6
	6	6	6	8	5	100	50	200	8	8	8	5	12	6	5	6
	10	6	6	8	5	150	150	400	4	6	6	4	6	4	8	4
ПК.30	4	5	8	6	4	200	40	500	6	6	6	4	4	8	6	8
	8	5	8	5	8	800	30	800	6	5	6	6	5	8	6	10
	6	5	4	4	8	100	300	1500	5	4	6	6	5	5	6	10
	6	5	8	6	6	200	40	700	6	4	6	8	6	8	6	4
ПК.25	5	8	6	6	6	1500	30	500	6	8	5	6	10	6	6	6
	5	4	6	8	4	800	30	100	8	8	6	6	6	6	8	6
	8	4	5	10	5	300	25	80	20	6	6	5	8	5	5	12
	8	6	6	10	30	100	5	30	40	6	4	10	10	8	5	4
ПК.20	6	8	8	4	8	60	4	30	10	4	10	20	30	20	4	4
	4	10	8	12	8	50	8	10	30	8	30	80	20	200	8	8
	6	5	6	8	2	10	20	40	4	8	60	120	15	200	10	6
	10	6	4	4	4	8	10	2	10	20	500	10	20	200	30	6
ПК.15	4	6	2	4	10	5	4	5	10	500	1500	10	30	50	25	5
	3	10	4	8	10	5	10	2	20	800	250	30	120	20	150	10
	8	6	4	4	5	5	6	10	10	200	100	30	150	50	120	10
	3	5	2	4	10	3	8	20	80	100	120	150	100	40	150	4
ПК.10	2	10	6	3	10	3	8	8	80	300	60	100	40	30	80	4
	2	2	4	3	8	2	6	5	30	20	50	250	30	30	40	6
	3	3	4	8	5	2	6	3	40	10	40	120	30	30	60	6
	3	8	5	5	5	5	5	3	20	8	30	40	20	30	80	8
ПК.5	10	10	6	3	10	2	4	10	10	8	30	40	25	8	50	5
	20	10	5	6	10	2	4	10	10	8	40	20	20	20	20	5
	100	30	5	8	8	5	2	8	6	6	20	20	30	25	6	6
	250	150	8	8	5	2	2	6	5	4	30	8	25	20	6	4
ПК.1	100	150	20	6	10	3	10	10	4	5	10	6	10	10	8	4
	100	200	150	4	6	5	6	6	4	8	8	6	4	8	5	8
	20	300	300	10	4	6	5	4	8	5	6	4	5	8	5	6
	10	200	500	20	8	8	5	4	10	10	6	6	5	6	5	6
ПК.1	6	150	300	50	5	8	6	5	6	6	4	5	5	4	4	6
	4	800	100	100	6	4	8	6	6	6	4	5	8	4	8	8
	4	10	30	200	6	4	4	5	8	5	8	8	6	8	6	5
	8	8	10	100	5	6	6	8	5	8	5	6	6	10	5	5





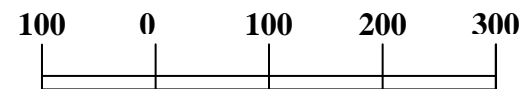
ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	6	8	4	8	10	8	5	8	6	4	6	5	8	5	8	6
	6	8	6	4	8	6	4	6	6	5	5	4	6	5	10	8
	8	10	5	6	6	6	8	6	6	5	6	6	10	5	6	4
	4	4	5	6	6	5	8	8	4	8	6	80	8	2	6	5
	5	4	6	4	6	5	4	4	20	100	4	60	6	2	4	5
ПК.35	5	8	4	5	6	8	4	5	40	300	20	60	6	2	5	6
	6	6	6	4	5	60	20	5	10	500	30	250	12	2	5	6
	10	6	6	2	5	60	100	80	30	800	60	400	6	4	6	8
	10	5	8	8	2	120	150	30	140	200	500	450	6	4	6	8
	4	5	8	4	40	400	120	30	200	100	500	350	8	6	8	10
ПК.30	3	5	4	4	60	450	600	230	250	300	250	150	6	6	6	6
	8	5	8	8	60	500	500	400	200	50	100	100	4	8	4	20
	3	8	6	4	80	800	150	200	100	10	120	30	8	6	8	4
	2	4	6	2	40	800	40	500	80	6	60	3	8	6	8	6
	2	4	5	3	10	600	30	200	80	6	50	5	5	5	5	6
ПК.25	3	6	6	3	8	600	30	100	4	6	8	1	8	6	8	4
	3	8	8	4	5	300	40	200	8	5	6	5	3	4	4	4
	10	10	8	12	2	16	30	80	8	4	6	2	2	4	8	80
	4	5	6	6	2	20	30	8	8	4	6	4	5	8	6	60
	8	6	4	6	8	30	25	4	4	8	6	4	2	8	30	60
ПК.20	6	6	2	1	8	5	10	4	6	8	6	2	3	5	25	50
	6	10	4	25	4	5	6	6	6	6	5	2	2	8	150	100
	5	6	40	400	8	5	8	8	5	6	6	3	5	60	120	100
	5	5	200	500	8	3	8	6	6	4	6	5	1	60	150	400
	8	50	600	600	6	3	6	6	6	8	4	1	4	250	800	400
ПК.15	8	120	400	350	6	2	6	8	8	6	8	1	3	400	400	600
	60	50	400	240	4	2	5	4	4	10	6	2	30	1000	600	600
	40	300	500	50	5	5	4	4	8	8	6	4	20	600	800	800
	140	450	600	30	5	2	4	6	8	12	6	4	50	800	500	250
	200	400	50	6	8	2	8	8	10	6	4	2	20	200	200	50
ПК.10	500	260	250	8	8	5	1	8	6	6	2	2	3	25	60	6
	500	160	80	8	4	2	6	6	5	4	3	8	2	20	6	4
	800	120	60	6	8	3	8	10	4	5	8	6	2	10	8	4
	500	80	40	4	6	5	6	6	4	8	2	6	4	8	5	8
	400	5	6	5	4	6	5	4	8	5	6	4	5	8	5	6
ПК.5	160	4	6	5	8	8	5	4	1	1	6	6	5	6	5	6
	60	4	6	6	5	8	6	5	6	6	4	5	5	4	4	6
	4	6	6	8	6	4	8	6	6	6	4	5	8	4	8	8
	4	8	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	6	8	6	5
ПК.1	8	10	5	6	5	6	6	8	5	8	5	6	6	10	5	5

Варіант 7



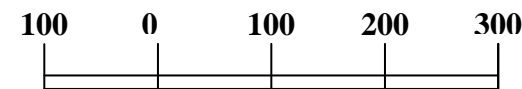
ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	10	10	20	10	10	20	25	8	6	4	6	20	18	5	8	6
	10	10	40	10	100	30	30	6	6	5	5	40	20	5	5	8
	40	10	40	12	120	30	40	6	6	5	6	60	30	5	6	4
	30	10	20	40	120	30	60	8	4	8	6	80	40	6	6	5
ПК.35	80	12	6	40	130	50	70	4	8	8	4	100	40	6	4	5
	30	80	4	80	130	80	80	5	8	8	8	120	50	8	5	6
	20	60	6	80	130	60	90	5	8	8	8	160	60	6	5	6
	20	60	6	80	100	60	100	8	4	6	6	150	80	4	8	4
ПК.30	10	50	8	40	90	100	100	4	6	6	6	150	100	8	6	8
	8	50	8	40	80	40	100	4	6	5	6	140	120	8	6	6
	6	50	4	40	80	40	90	6	5	4	6	130	150	20	6	4
	6	50	8	30	60	50	80	8	6	4	6	130	150	40	6	4
ПК.25	5	20	6	20	60	50	50	6	6	8	5	120	150	50	6	6
	5	10	6	12	40	80	40	6	8	8	6	120	130	70	8	6
	8	10	5	10	50	60	40	8	10	6	6	110	120	100	5	4
	8	10	6	10	50	60	30	10	12	6	4	100	100	150	5	4
ПК.20	6	10	8	8	80	80	20	10	20	4	20	90	90	180	4	4
	4	10	8	8	80	60	10	10	30	8	30	80	60	200	8	8
	6	5	6	8	20	20	15	12	40	6	60	70	50	200	10	6
	6	6	4	4	40	12	12	20	50	30	150	70	40	200	25	6
ПК.15	4	6	6	4	10	10	6	20	50	150	150	70	30	200	25	5
	3	8	4	8	10	5	5	20	70	200	120	60	30	200	30	4
	8	6	4	4	5	2	5	20	90	200	80	50	30	150	40	4
	3	5	4	4	10	3	4	20	80	180	70	40	30	150	70	4
ПК.10	2	5	6	3	10	3	3	30	80	130	60	30	25	130	80	10
	2	6	4	3	8	3	3	30	30	50	50	25	20	100	40	12
	2	6	4	8	4	2	4	30	40	10	50	20	14	90	60	20
	3	8	5	5	4	5	3	30	20	8	50	18	12	70	80	30
ПК.5	5	8	6	3	6	2	3	20	12	8	50	16	10	60	110	50
	5	6	5	6	6	2	2	12	10	6	40	12	10	50	130	50
	5	6	5	8	8	2	2	8	6	6	20	10	8	45	150	60
	5	6	8	8	5	2	2	6	5	4	10	8	8	45	150	40
ПК.1	8	8	8	6	5	3	2	4	4	5	8	6	6	45	120	40
	5	8	4	4	6	5	6	6	4	8	8	6	4	45	80	80
	4	5	6	5	4	6	5	4	8	5	6	4	5	30	80	60
	6	4	6	5	8	8	5	4	6	5	6	6	5	25	60	60
ПК.1	6	4	6	6	5	8	6	5	6	6	4	5	5	20	50	60
	4	6	6	8	6	4	8	6	6	6	4	5	8	10	40	80
	4	8	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	6	8	25	50
	8	8	5	6	5	6	6	8	5	8	5	6	6	6	30	50

Варіант 8



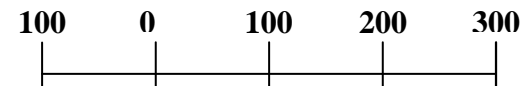
ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	6	8	4	8	10	8	5	8	6	4	6	5	8	5	8	6
	6	8	6	4	8	6	4	6	6	5	5	4	6	5	10	8
	8	10	5	6	6	6	8	6	6	5	6	6	10	5	6	4
	4	4	5	6	6	5	8	8	4	8	6	8	8	6	6	5
ПК.35	5	4	6	4	6	5	4	4	8	10	4	6	5	6	4	5
	5	8	4	5	6	8	4	5	8	8	8	6	10	8	5	6
	6	6	6	8	5	6	10	5	8	8	8	5	20	6	5	6
	10	6	6	8	5	6	6	8	4	6	6	4	30	4	8	4
ПК.30	4	5	8	6	4	10	8	4	6	6	6	4	100	8	6	8
	8	5	8	5	8	4	8	4	6	5	6	6	300	5	8	10
	6	5	4	4	8	4	6	6	5	4	6	6	800	3	5	10
	6	5	8	6	6	5	6	8	6	4	6	8	1600	2	3	4
ПК.25	5	8	6	6	6	5	5	6	6	8	10	300	1200	8	2	6
	5	4	6	8	4	8	4	6	8	8	10	200	800	5	4	6
	8	4	5	10	5	6	4	7	5	6	15	200	200	7	5	12
	8	6	6	10	5	6	8	4	6	8	30	120	40	8	2	4
ПК.20	6	8	8	4	8	8	5	6	9	10	40	100	30	2	4	4
	4	10	8	12	8	6	6	5	10	20	50	20	30	5	5	8
	6	5	6	8	3	3	8	3	10	40	20	30	30	6	8	6
	10	6	4	8	4	4	9	30	20	10	10	70	300	2	5	6
ПК.15	10	6	9	9	2	5	40	30	30	5	10	80	700	3	7	5
	8	10	6	10	4	15	40	30	20	6	8	100	1500	5	3	10
	9	10	8	10	7	10	50	30	10	5	30	200	1100	6	5	10
	7	10	10	9	5	30	60	40	30	10	50	400	800	1	8	4
ПК.10	6	5	10	9	8	100	70	50	40	40	60	200	300	3	9	4
	5	7	8	8	10	300	200	60	20	30	50	300	30	6	6	6
	5	0	7	10	100	500	700	30	10	10	40	100	30	9	4	6
	10	9	5	30	400	600	800	30	20	8	30	50	20	9	6	8
ПК.5	10	10	6	60	800	900	1000	10	10	12	30	20	25	5	2	5
	10	10	5	20	1100	1200	1100	10	10	6	40	10	20	3	1	5
	5	6	5	40	1300	1300	1200	8	6	6	20	8	30	3	6	6
	5	6	8	30	1000	1000	1300	8	5	4	30	8	25	2	6	4
ПК.1	8	12	8	10	500	700	600	5	4	5	8	6	20	4	8	4
	5	8	4	5	300	400	300	3	4	8	12	6	4	8	5	8
	4	5	6	6	100	40	100	4	8	5	6	4	5	8	5	6
	6	4	6	5	10	20	40	4	10	10	6	6	5	6	5	6
ПК.1	6	4	6	6	5	10	10	5	6	6	4	5	5	4	4	6
	4	6	6	8	6	4	8	6	6	6	4	5	8	4	8	8
	4	8	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	6	8	6	5
	8	10	5	6	5	6	6	8	5	8	5	6	6	10	5	5

Вариант 9

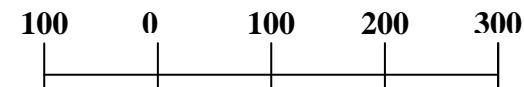


ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	8	20	8	12	8	6	100	30	4	8	30	80	20	200	100	8
	6	15	6	8	200	20	150	40	6	6	60	120	15	200	150	6
	30	20	4	400	400	30	120	200	10	30	500	10	20	200	120	6
	25	30	20	400	1000	5	60	500	40	500	1500	10	30	50	60	5
ПК.35	150	120	400	800	1000	5	50	200	300	800	250	30	120	20	50	10
	120	150	400	400	50	25	150	100	80	200	100	30	150	50	150	10
	150	100	20	400	1000	30	40	200	30	100	120	150	100	40	40	4
	80	40	6	30	1000	30	30	80	20	300	60	100	40	30	30	4
ПК.30	40	30	4	30	80	120	30	50	20	50	50	250	30	30	30	6
	60	30	4	8	25	2000	40	30	30	10	40	120	30	30	40	6
	80	20	5	50	20	500	30	30	30	8	30	40	20	30	30	8
	50	25	6	30	20	20	30	10	10	12	30	40	25	8	30	5
ПК.25	20	20	5	6	10	20	25	12	10	6	40	20	20	20	25	5
	8	6	6	8	4	8	4	6	5	8	6	6	6	6	4	6
	5	6	5	10	5	6	4	80	8	6	6	5	6	5	4	12
	5	8	6	10	5	6	8	30	8	6	4	6	8	4	8	4
ПК.20	4	30	8	4	8	8	20	30	6	4	20	20	30	20	20	4
	6	30	5	8	8	25	20	8	5	6	20	20	30	25	20	6
	6	25	8	8	50	20	20	6	5	4	30	8	25	20	20	4
	8	20	8	6	10	30	10	10	8	5	8	6	20	10	10	4
ПК.15	5	4	4	4	6	15	6	6	5	8	12	6	4	8	6	8
	5	5	6	5	4	6	5	4	4	5	6	4	5	8	5	6
	5	5	6	5	8	8	5	4	6	10	6	6	5	6	5	6
	4	5	6	6	5	8	6	5	6	6	4	5	5	4	6	6
ПК.10	8	8	6	8	6	4	8	6	4	6	4	5	8	4	8	8
	6	6	8	6	6	4	4	5	4	5	8	8	6	8	4	5
	5	6	5	6	5	6	6	8	8	8	5	6	6	10	6	5
	6	30	5	8	8	25	20	8	5	6	20	20	30	25	20	6
ПК.5	6	25	8	8	50	20	20	6	5	4	30	8	25	20	20	4
	8	20	8	6	10	30	10	10	8	5	8	6	20	10	10	4
	5	4	4	4	6	15	6	6	5	8	12	6	4	8	6	8
	5	5	6	5	4	6	5	4	4	5	6	4	5	8	5	6
ПК.1	5	5	6	5	8	8	5	4	6	10	6	6	5	6	5	6
	4	5	6	6	5	8	6	5	6	6	4	5	5	4	6	6
	8	8	6	8	6	4	8	6	4	6	4	5	8	4	8	8
	6	6	8	6	6	4	4	5	4	5	8	8	6	8	4	5
5	6	5	6	5	6	6	8	8	8	5	6	6	10	6	5	

Варіант 10

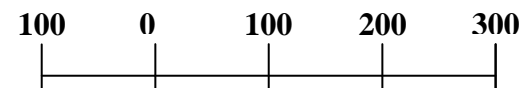


ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	6	8	4	8	10	8	5	8	6	4	6	5	8	5	8	6
	6	8	6	4	8	6	4	6	6	5	5	4	6	5	10	8
	8	10	5	6	6	6	8	6	6	5	6	6	10	5	6	4
	4	4	5	6	6	5	8	8	4	8	6	8	8	2	6	5
	5	4	6	4	6	5	4	4	20	10	4	6	6	2	4	5
ПК.35	5	8	4	5	6	8	4	5	40	30	20	6	6	2	5	6
	6	6	6	4	5	6	4	5	10	500	30	5	12	2	5	6
	10	6	6	12	5	6	8	5	30	800	60	4	6	4	6	8
	10	5	8	8	200	10	8	4	40	200	500	4	6	4	6	8
	40	5	8	400	400	40	5	8	20	100	1500	6	8	6	8	10
ПК.30	300	5	4	400	500	40	8	8	250	300	250	10	6	6	6	6
	800	5	8	800	500	50	8	4	200	50	100	10	4	8	4	20
	300	80	60	400	2000	50	5	6	100	10	120	30	8	6	8	4
	200	400	60	400	500	120	8	6	80	6	60	30	8	6	8	6
	20	400	50	30	500	2000	5	5	80	6	50	150	5	5	5	6
ПК.25	30	600	60	30	800	600	5	8	4	6	8	100	8	6	8	4
	30	80	80	4	250	30	4	5	8	5	6	250	30	4	4	4
	10	10	80	12	20	20	4	8	8	4	6	120	20	4	8	8
	4	5	6	6	20	20	8	8	8	4	6	40	15	8	6	6
	8	6	4	6	10	30	8	4	4	8	6	40	20	8	30	6
ПК.20	6	6	20	4	8	25	8	4	6	8	6	20	30	5	25	5
	6	100	400	5	4	25	6	6	6	6	5	20	120	8	150	10
	5	600	400	8	8	25	8	8	5	6	6	30	150	6	120	10
	5	50	20	8	8	30	8	6	6	4	6	150	100	6	150	4
	8	10	6	6	6	30	6	6	6	8	4	100	40	5	80	4
ПК.15	8	20	4	5	6	12	6	8	8	6	8	100	30	4	40	6
	6	30	4	4	4	2	5	4	4	10	6	120	30	10	60	6
	4	8	5	5	5	5	4	4	8	8	6	40	20	60	80	8
	4	10	6	3	5	2	4	6	8	12	6	40	25	80	50	5
	8	10	5	6	8	2	8	8	10	6	40	20	20	20	20	5
ПК.10	5	6	5	8	8	5	4	8	6	6	20	20	30	25	6	6
	5	6	8	8	4	2	6	6	5	4	30	8	25	20	6	4
	8	12	8	6	8	3	8	8	4	5	8	6	20	10	8	4
	5	8	4	4	6	5	6	6	4	8	12	6	4	8	5	8
	4	5	6	5	4	6	5	4	8	5	6	4	5	8	5	6
ПК.5	6	4	6	5	8	8	5	4	10	10	6	6	5	6	5	6
	6	4	6	6	5	8	6	5	6	6	4	5	5	4	4	6
	4	6	6	8	6	4	8	6	6	6	4	5	8	4	8	8
	4	8	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	6	8	6	5
ПК.1	8	10	5	6	5	6	6	8	5	8	5	6	6	10	5	5

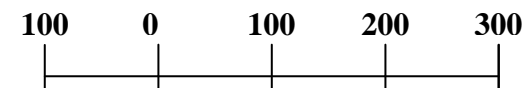


ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	10	8	4	8	10	8	5	8	6	4	6	5	8	5	8	6
	40	8	6	4	6	6	4	6	6	5	5	4	6	5	10	8
	300	4	5	6	4	6	8	6	6	5	6	6	10	5	6	4
	80	6	5	6	8	5	8	8	4	8	6	8	8	6	6	5
	30	5	6	4	8	5	8	4	8	10	4	6	6	6	4	5
ПК.35	20	100	4	10	8	8	4	5	8	8	8	6	6	8	5	6
	20	80	6	10	4	6	5	5	8	8	8	5	12	6	5	6
	30	10	6	4	6	6	5	8	4	6	6	4	6	4	8	4
	30	10	8	12	6	10	8	4	6	6	6	4	4	8	6	8
	10	5	20	8	5	4	4	4	6	5	6	6	5	8	6	10
ПК.30	10	5	400	400	20	4	4	6	5	30	6	6	5	5	6	10
	6	5	80	400	20	5	6	8	6	500	6	8	6	8	6	4
	5	8	6	800	10	5	8	6	6	800	5	6	10	6	6	6
	5	4	6	400	8	8	4	6	8	200	6	6	6	6	8	6
	8	4	5	400	200	6	4	80	20	100	6	5	6	5	5	12
ПК.25	8	6	6	30	400	6	8	30	40	300	4	6	8	4	5	4
	6	8	8	30	1000	8	6	30	10	50	20	20	30	6	4	4
	4	1	8	8	1000	6	8	30	30	8	30	80	20	6	4	8
	6	5	6	5	50	8	8	40	40	6	60	120	15	5	5	6
	4	6	4	5	1000	8	8	200	20	4	500	10	20	3	5	6
ПК.20	5	6	8	8	1000	8	4	500	250	6	1000	10	30	20	8	5
	5	5	2	6	80	4	6	200	200	6	250	30	120	200	6	10
	8	5	5	6	4	6	6	100	100	4	100	30	150	200	6	10
	6	8	10	8	4	6	5	200	80	8	120	150	100	200	6	4
	6	4	6	6	10	5	6	80	80	8	60	100	40	50	6	4
ПК.15	8	4	4	8	6	6	20	50	30	6	50	250	30	20	6	6
	6	6	4	8	8	200	100	30	40	6	40	120	30	50	8	6
	8	6	5	8	8	50	150	30	20	6	30	40	20	40	5	8
	8	5	6	4	6	20	120	10	8	6	30	40	25	30	5	5
	8	5	5	6	10	20	60	12	10	6	40	20	20	30	4	5
ПК.10	5	8	5	8	8	25	50	8	6	6	20	20	30	30	30	6
	5	6	8	8	12	20	150	6	5	4	30	8	25	30	35	4
	8	12	8	6	10	30	40	10	4	5	8	6	20	8	150	4
	5	8	4	4	6	15	6	6	4	8	12	6	4	20	120	8
	4	5	6	5	4	6	5	4	8	5	6	4	5	25	150	6
ПК.5	6	4	6	5	8	8	5	4	10	10	6	6	5	20	80	6
	6	4	6	6	5	8	6	5	6	6	4	5	5	10	40	6
	4	6	6	8	6	4	8	6	6	6	4	5	8	4	50	8
	4	8	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	6	8	40	5
ПК.1	8	10	5	6	5	6	6	8	5	8	5	6	6	10	10	5

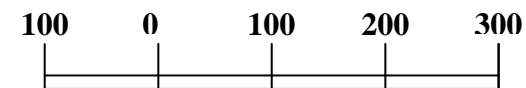
Вариант 12



ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	6	8	4	8	10	8	5	8	6	4	6	5	8	5	8	6
	6	8	6	4	8	6	4	6	6	5	5	4	6	5	10	8
	8	10	5	6	6	6	8	6	6	5	6	8	8	10	12	4
	4	4	5	6	6	5	8	8	4	8	20	20	30	20	4	4
	5	4	6	4	6	5	4	4	8	150	30	80	20	200	8	8
ПК.35	5	10	12	5	6	8	4	5	8	500	60	120	15	200	6	6
	10	50	30	8	5	6	10	5	8	600	500	10	20	200	30	6
	40	600	800	8	5	6	6	8	4	800	1500	10	30	50	25	5
	300	200	400	6	4	10	8	4	6	400	250	30	120	20	150	10
	50	50	200	5	8	4	8	4	6	100	100	30	150	50	120	10
ПК.30	60	20	200	4	8	4	6	6	5	300	120	150	100	40	150	4
	30	30	20	6	6	5	6	8	6	50	60	100	40	30	80	4
	30	30	20	6	6	5	5	6	6	10	50	250	30	30	40	6
	20	30	30	8	4	8	4	6	8	8	40	120	30	30	60	6
	20	20	20	10	5	6	4	80	20	6	6	5	6	5	5	12
ПК.25	10	12	10	8	5	6	8	30	40	6	4	6	8	4	5	4
	8	8	8	4	8	8	20	30	10	4	5	6	10	5	6	5
	4	10	8	12	8	6	100	30	30	5	8	5	4	8	5	8
	6	5	6	20	300	20	150	40	40	6	8	5	6	6	4	5
	10	6	4	500	400	30	120	200	20	6	10	4	8	4	4	6
ПК.20	40	6	4	400	1000	5	60	500	50	8	12	8	8	5	8	6
	12	10	5	800	1500	50	50	200	30	5	15	5	6	6	8	4
	6	8	4	1000	100	150	150	100	40	4	4	10	4	6	10	5
	5	5	10	400	1000	50	40	200	80	4	4	12	4	4	12	8
	8	5	5	50	800	30	50	100	80	8	6	5	10	12	20	4
ПК.15	8	12	4	30	100	120	200	50	30	10	6	15	20	15	30	5
	6	8	4	8	50	2000	1000	10	40	5	20	30	30	20	40	5
	6	8	5	50	20	500	2000	8	20	8	30	40	20	30	80	8
	5	10	6	20	20	30	30	6	8	10	30	40	25	8	50	5
	10	4	5	6	10	20	25	5	10	6	40	20	20	20	20	5
ПК.10	5	6	5	8	12	25	20	8	6	6	20	20	30	25	6	6
	5	6	8	8	50	20	20	6	5	4	30	8	25	20	6	4
	8	4	8	6	10	30	10	10	4	5	8	6	20	10	8	4
	5	8	4	4	6	15	6	6	4	8	12	6	4	8	5	8
	4	5	6	5	4	6	5	4	8	5	6	4	5	8	5	6
ПК.5	6	4	6	5	8	8	5	4	10	10	6	6	5	6	5	6
	6	4	6	6	5	8	6	5	6	6	4	5	5	4	4	6
	4	6	6	8	6	4	8	6	6	6	4	5	8	4	8	8
	4	8	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	6	8	6	5
ПК.1	8	10	5	6	5	6	6	8	5	8	5	6	6	10	5	5



ПК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК.40	10	10	4	8	10	8	5	8	6	4	6	5	8	5	8	6
	25	25	6	4	8	6	4	6	6	5	10	4	6	5	10	8
	100	100	5	6	6	6	8	6	6	6	25	6	10	5	6	1
	250	250	15	10	6	5	10	8	4	250	220	10	10	10	10	5
ПК.35	500	500	25	25	10	13	25	20	20	800	550	25	25	20	24	6
	670	670	220	230	25	25	230	240	260	250	670	230	230	280	250	6
	700	700	500	550	220	220	550	600	500	800	700	550	550	500	600	25
	900	750	670	670	550	550	700	900	750	900	750	700	700	700	640	250
ПК.30	700	900	700	700	670	700	750	900	800	1200	750	750	750	750	700	600
	670	750	700	750	700	750	900	900	1200	1500	900	900	900	900	750	700
	500	670	750	750	750	750	950	950	1500	1200	1200	950	950	900	900	600
	250	500	900	900	750	900	1200	1200	1500	800	1200	1200	1200	900	750	530
ПК.25	100	250	1200	1200	900	950	950	1500	1500	800	900	950	950	630	640	200
	25	100	900	1200	1200	1200	900	1500	1200	600	750	900	900	520	500	23
	11	25	750	900	1200	900	850	1200	1200	500	700	850	850	250	500	12
	6	14	670	750	900	850	750	900	1100	100	670	750	750	250	200	4
ПК.20	6	8	500	670	750	750	700	600	800	100	500	700	700	200	250	4
	8	10	240	500	700	700	660	200	500	20	260	660	660	25	22	8
	4	8	25	240	670	660	530	27	200	4	27	530	530	10	10	6
	5	6	12	25	500	520	250	10	25	4	10	250	250	6	5	6
ПК.15	5	6	8	10	260	250	25	6	10	6	4	25	25	4	6	5
	6	6	6	6	27	24	10	6	6	6	10	10	10	8	6	10
	10	6	6	6	10	10	6	8	6	8	6	6	6	8	4	10
	4	5	5	8	4	4	8	4	8	6	6	6	6	6	8	4
ПК.10	8	5	6	10	8	5	4	5	8	6	6	6	6	6	8	4
	6	4	8	10	8	5	5	5	8	5	6	6	6	6	6	6
	6	8	8	6	6	8	5	8	8	10	6	6	6	6	6	6
	5	8	5	4	6	6	8	4	10	6	6	5	6	6	6	8
ПК.5	5	10	6	5	4	6	4	4	8	6	5	5	5	5	6	5
	8	10	5	6	5	8	4	6	10	6	6	6	6	6	6	5
	5	6	5	8	5	6	6	8	6	6	6	6	6	6	5	6
	5	6	8	8	6	5	8	6	5	4	4	8	4	4	6	4
ПК.1	8	12	8	6	10	5	6	10	4	5	6	6	6	6	6	4
	5	8	4	4	6	8	6	6	4	8	5	6	4	5	4	8
	4	5	6	5	4	6	5	4	8	5	6	4	5	8	6	6
	6	4	6	5	8	8	5	4	10	10	6	6	5	6	5	6
ПК.1	6	4	6	6	5	8	6	5	6	6	4	5	5	4	4	6
	4	6	6	8	6	4	8	6	6	6	4	5	8	4	8	8
	4	8	8	6	6	4	4	5	8	5	8	8	6	8	6	5
	8	10	5	6	5	6	6	8	5	8	5	6	6	10	5	5





## ЗМІСТ

	Стор.
Вступ. ....	3
1. Теоретичні положення до виконання практичних робіт. ....	4
2. Практична робота № 2. „Оцінка параметрів геохімічного поля за результатами літохімічної зйомки (на прикладі дослідження геохімічної аномалії міді) ”. ....	8
3. Практична робота № 3. „Виявлення і дослідження на місцевості слабкої позитивної геохімічної аномалії методом побудови ізоконцентрат”. ....	14
4. Практична робота № 4. „Підрахунок прогнозних (геологічних) запасів металу категорії P <sub>2</sub> за параметрами остаточного ореолу розсіювання”. ....	16
5. Рекомендована література. ....	19
6. Додаток 1. Варіанти ділянок місцевості, в межах яких здійснюються геолого-пошукові роботи (практична робота № 3). ....	20
7. Додаток 2. Варіанти геохімічних полів, запропонованих для подальшої побудови ізоконцентрат і виявлення геохімічних аномалій (практична робота № 3). ....	26

Методичні вказівки до виконання практичних робіт № 2, 3, 4 з  
дисципліни “*Основи геохімії*” для студентів напряму підготовки  
6.040103 “Геологія” 3-го курсу денної та 4-го курсу заочної форм  
навчання

**УКЛАДАЧ:**  
**Трунін Олександр Миколайович**

РЕЄСТРАЦ. № \_\_\_\_\_

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2014 р.

Формат	A4
Обсяг	42 стор.
Тираж	___ прим.

Видавничий центр ДВНЗ “КНУ”,  
вул. XXII партз’їзду, 11, м. Кривий Ріг