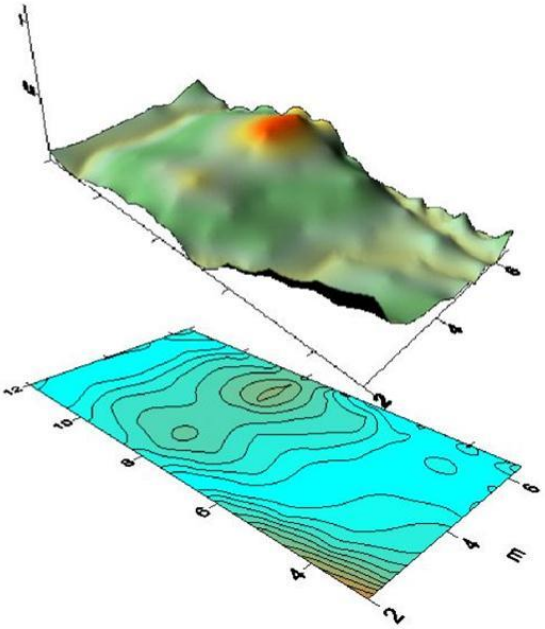
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Амурский государственный университет»
(ФГБОУ ВПО «АмГУ»)

Кафедра геологии и природопользования

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ К КУРСУ «ГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»

ООО ***130101.65*** по специальности:
Геологическая съемка поиски и разведка
месторождений полезных ископаемых



Благовещенск 2013

ББК 26.3я73

Б90

Печатается по решению редакционно-издательского совета Амурского государственного университета

Разработано в рамках реализации гранта «Подготовка высококвалифицированных кадров в сфере горно-металлургического кластера Амурской области» по заказу предприятия ЗАО УК «Петропавловск»

Издаётся по решению кафедры геологии и природопользования инженерно-физического факультета Амурского государственного университета в рамках выполнения программы «Кадры для региона»

Рецензенты:
Мельников А.В., ведущий научный сотрудник Института геологии и природопользования, канд.геол-минер. наук;
Стриха В.Е., профессор кафедры геологии и природопользования АмГУ, доктор геол-мин.наук

Бучко И.В. Методические указания к выполнению практических работ к курсу «Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых». Методическое указание/ Бучко И.В. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013.- 32с.

Методическое указание составлено в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 130101.65 «Прикладная геология».

Методическое указание предназначено для студентов кафедры геологии и природопользования инженерно-физического факультета АмГУ.

ББК 26.3я73

© Амурский государственный университет, 2013

Задачей выполнения практических работ к курсу «Геохимические методы поисков МПИ» является научить студента обрабатывать, анализировать и систематизировать результаты геохимических методов поисков (литогеохимии, гидрогеохимии, биогеохимии, атмогеохимии), опробования почвенно-растительного слоя и горных пород на поверхности, в открытых и подземных горных выработках и скважинах, в поверхностных и подземных водах и подпочвенном воздухе; вести учет выполняемых работ и оценку их экономической эффективности, уметь проводить подсчет прогнозных ресурсов.

ВВЕДЕНИЕ

Основной и нередко единственной целью всех геологических работ, независимо от их конкретного содержания, является обеспечение промышленности запасами минерального сырья. Решается эта задача сочетанием геологических, геофизических и геохимических исследований с горными работами и бурением. На всех стадиях геологоразведочного процесса важная роль принадлежит геохимическим методам поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

Современная горная промышленность извлекает разнообразные химические элементы из их природных скоплений, предъявляя к соответствующим месторождениям полезных ископаемых вполне определенные требования в части содержаний ценных компонентов, масштаба запасов и геолого-экономических условий их залегания. Это определяет общую направленность геологосъемочных, поисковых и разведочных работ к обнаружению локальных концентраций химических элементов с целью выбора объектов для промышленной разработки. Прямой метод выявления таких концентраций — геохимические поиски.

В основе геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых лежат четыре важнейших положения геохимии, имеющие первостепенное прикладное значение и подтвержденные бесспорными опытными данными:

а) повсеместное распространение химических элементов во всех геосферах

б) непрерывная миграция (перемещение) элементов во времени и в пространстве;

в) многообразие видов и форм существования элементов в природе;

г) преобладание рассеянного состояния элементов над концентрированным, особенно для рудообразующих элементов.

Геохимическим полем именуется геологическое пространство, охарактеризованное цифрами содержаний химического элемента *Cx*как функциями координат и времени, или

$Cx = f(x, y, г, Г)>0.$ (1)

В зависимости от характера процессов, определяющих то или иное распределение содержаний химического элемента и формы его нахождения, выражение (1) приобретает различный геологический и математический смысл.

Для изучения геохимического поля производятся измерения содержаний химических элементов путем геохимического опробования в отдельных точках наблюдений или непрерывно. Термину «опробование» придается широкий смысл — оно выполняется с отбором проб с последующим их анализом или без пробоотбора, путем контактных или дистанционных определений химического состава природных образований. Измерения содержаний химических элементов без пробоотбора с применением специальной аппаратуры часто называют «геофизическим опробованием».

Результаты геохимического опробования горных пород, речных или подземных вод, растений или почвенного воздуха, проведенного вдоль направления *x* вкрест простирания линейной структуры на постоянной глубине *z*= const, в простейшем случае не будут зависеть от у и г. С учетом кратковременности наших наблюдений по сравнению с длительностью геологического времени их можно считать независимыми и от времени *T*. В этих условиях выражение (1) приобретает характер одномерной зависимости:

$Cx = f(x)$ (2)

и отвечает графику содержаний данного химического элемента по профилю опробования. Допуская значительную протяженность этого профиля и соединяя ломаной линией содержания элемента, соответствующие точкам опробования, легко обнаружить большие отрезки графика с относительно постоянными и низкими или фоновыми содержаниями

элемента Сф и редкие отклонения от этого уровня, носящие характер геохимических аномалий. При геохимических исследованиях часто среди многих сотен, а иногда и тысяч проб с фоновыми содержаниями рудных элементов обнаруживаются только единичные пробы с аномальными содержаниями, что лишний раз подтверждает преобладание рассеянного состояния этих элементов над концентрированным. Уровень местного геохимического фона уже при длине профилей, превышающих первые километры, с достаточной точностью определяется «на глаз», путем рассмотрения графиков содержаний элементов и проведения усредняющей прямой в области устойчиво низких содержаний рудного элемента. Способ зрительной оценки фона успешно применялся с момента возникновения геохимических методов поисков и его использование по-прежнему оправдано на стадии предварительной интерпретации данных или при детальном изучении уже выявленных аномалий. Недостатками этого способа являются характеристика фона только величиной среднего содержания элемента Сф без учета степени его постоянства и субъективный выбор нижнего содержания элемента, признаваемого аномальным. Поэтому, независимо от того, каким из геохимических методов проводятся работы, для характеристики геохимического фона применяются более строгие методы.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ГЕОХИМИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Геохимику-поисковику в процессе работы приходиться иметь дело с результатами анализов огромного числа проб. Без методов математической статистики невозможно объективно оценить результаты, получаемые при геохимических исследованиях. В настоящее время значительное количество геохимической информации обрабатывается с помощью компьютерных программ: «Excel», «Статистика» и др. Методика обработки результатов анализов геохимических проб детально изложены в работах: Беус А.А., Григорян С.В. (1975) , «Инструкция по геохимическим методам…» (1983) и др.

Для применения методов математической статистики в геохимических исследованиях и поисковых работах используются понятия *геохимической совокупности* и *геохимической выборки*.

Геохимической совокупностью называется совокупность значений содержания химического элемента, отражающая статистические закономерности распределения этого элемента в конкретных природных образованиях. Частным случаем геохимической совокупности (при ограниченном числе результатов определения содержания химического элемента) является **геохимическая выборка**.

Какие основные *геохимические задачи*, относящиеся к проблеме поисков месторождений полезных ископаемых, решаются с помощью математической статистики?

1. *Определение статистических параметров распределения содержаний химических элементов* для математического обоснования геохимических выводов, полученных в процессе исследования конкретных природных объектов.
2. *Оценка колебаний содержаний и определение максимальных (критических) содержаний элементов-индикаторов в пределах геохимического фона*.
3. *Выявление аномальных содержаний в исследуемых геохимических выборках*.
4. *Выявление статистической зависимости между варьирующими геохимическими признаками*, характеризующими определенный природный объект *(корреляционный анализ)*.

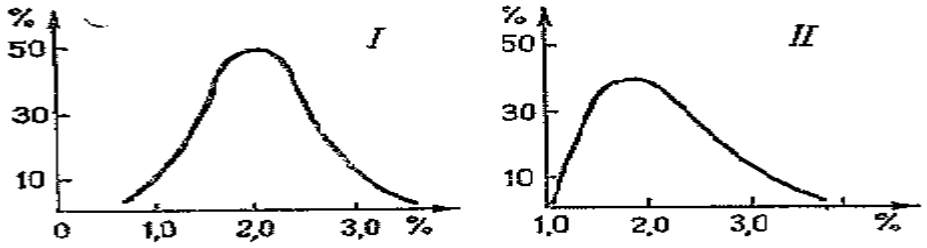
Первая задача – определение закона распределения. Первой и главной задачей статистической обработки геохимической информации является определение *закона (вида) распределения* и вычисления *параметров распределения* случайной величины в исследуемой геохимической совокупности.

Одним из основных понятий теории вероятности, используемых в математической статистике, является понятие **о функции (законе) распределения случайной величины**. Функция распределения является универсальной характеристикой случайной величины и позволяет дать полное математическое описание любой совокупности случайных величин, объединенных каким-либо общим качественным или количественным признаком.

Представление о *законе распределения (функции распределения)* необходимо для характеристики любой *геохимической выборки*.

В геохимической практике наиболее часто приходиться иметь дело с выборками, в которых распределение содержаний элементов подчиняется **нормальному и логарифмически-нормальному законам**.

Распределение содержаний можно представить наглядно, выразив его в виде графика (функции) или столбиковой диаграммы (гистограммы). Для этого по оси X следует отложить содержания в выбранном масштабе, а по оси Y – соответствующее число проб, имеющих данные содержания (рис 1.).



С помощью функции распределения можно определить вероятность появления любой интересующей нас величины. Из достаточно большого множества функций распределения (кривых) в практике геохимических исследований наиболее часто встречаются кривые первых двух типов, их мы и рассмотрим.

Симметричная *кривая I типа* описывает **нормальный закон** распределения вероятностей, особенностью которого является равная

вероятность положительных и отрицательных отклонений от среднего значения.

Среди ассиметричных статистических кривых в геохимии наиболее распространены *кривые II типа*, отличающиеся левосторонней или т.н. положительной асимметрией. Характерным свойством подобных распределений является изменение форм кривой на симметричную при замене содержаний, составляющих распределение, их логарифмами. В этом случаи статистические операции следует производить не с содержаниями элементов, а с их логарифмами. Такая функция описывает **логарифмически-нормальный закон** распределения или сокращенно логнормальное распределение.

Для оценки принадлежности статистического ряда к нормальному или логнормальному закону распределения используются две характеристики: **асимметрия (А) и эксцесс (Е)** распределения.

А – *асимметрия* является численной характеристикой, выражающей меру скошенности кривой распределения, т.е. отклонение ее от нормального вида вправо или влево.

Е – *эксцесс,* величина, определяющая подъем или понижение графика эмпирической кривой распределения, по сравнению с нормальной.

Практическая работа № 1

Тема: ОБЩАЯ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ГЕОХИМИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Цель: Научиться определять параметры местного геохимического фона и нижние аномальные содержания элементов по данным поисковой литохимической (биогеохимической, снеговой) съемки масштабов 1:50000 и 1:10000.

Задание:

1) используя базу данных определить минимальные (x_{min}) и максимальные (x_{max}) содержания элементов в выборке;

2) вычислить среднее содержание элементов ($x_{сред.}$) в выборке и ошибку среднего арифметического с вероятностью 95 % ($\pm\lambda_{5\%}$с 5% уровнем значимости);

3) определить закон распределения, для этого определить величину асимметрии (*A* - скоса) и эксцесса (*E*);

4) вычислить стандартное отклонение*S* (ε);

5) определить параметры местного геохимического фона $C_{фон}$элементов;

6) определить нижние аномальные содержания элементовC_a

Методика выполнения.

Вариант 1

1. Определяем минимальное и максимальное значение.

Произведите расчет среднего содержания элементаNi в выборке (используя базу данных участка)Северный.

Далее произведите оценку точности вычисленного среднего арифметического, пользуясь выражением:e = 2,718281; ± λ 5% = 1,64;

$$\pm\lambda 5\% = \frac{E}{\sqrt{\frac{6}{N}}} \leq 3$$

Элемент	Содержание (в n * 10-3%)		
	Xmin	*Xmax*	*Xсред±*
Ni	10	300	33,03

3. Определите величины асимметрии (*A*), и эксцесса (*E*). Проверьте соответствие распределения содержаний элементов нормальному или логнормальному закону из соответствующих выражений (см. лекцию).

4. Рассчитайте стандартное отклонение *S*;

A	*E*	*S(ε)*
7,14	88,99	1,02

5. Определите величину геохимического фона $C_{фон}$ по формулам:

$C_{фон} = x_{сред}$ (для нормального закона);

$C_{фон}$ = antlg (xlg $_{сред}$) (для логнормального закона) - как антилогарифм среднего значения логарифмов содержаний данного элемента.

Сфон = X сред
Сфон = antlg (lg X сред)

6. Нижние аномальные значения содержаний (C_a) элементов рассчитать по формуле:

$C_a = C_{фон} + S$ (для нормального закона);

$C_a = C_{фон} \cdot \varepsilon$, где $\varepsilon = \mathrm{antlg} S_{\lg}$(для логнормального закона).

Ca = Сфон + S
Ca = Сфон + ε

Элемент	Содержание (в n * 10-3%)			*A*	*E*	*S(ε)*	*Сфон*	*Ca*
	Xmin	*Xmax*	*Xсред±*					
Ni	0	300	36,35	7,14	88,99	1,02	32,79	33,81

Результаты выполненных заданий.

Выводы: Параметры местного геохимического фона в котором распределение содержания Ni подчиняется логарифмически-нормальному закону.

Вариант 2

1. Определяем минимальное и максимальное значение.

Произведите расчет среднего содержания элементаAg в выборке (используя базу данных участка)Могот.

Далее произведите оценку точности вычисленного среднего арифметического, пользуясь выражением:e = 2,718281; ± λ 5% = 1,64;

$$\pm\lambda 5\% = \frac{E}{\sqrt{\frac{6}{N}}} \leq 3$$

Элемент	Содержание (в n * 10-3%)		
	Xmin	*Xmax*	*Xсред±*
Ag	0,015	100	0,29

2. Определите величины асимметрии (*A*), и эксцесса (*E*). Проверьте соответствие распределения содержаний элементов нормальному или логнормальному закону из соответствующих выражений (см. лекцию).

3. Рассчитайте стандартное отклонение *S*;

A	*E*	*S(ε)*
55	3361	2,27

4. Определите величину геохимического фона $C_{фон}$ по формулам:

$C_{фон} = x_{сред}$ (для нормального закона);

$C_{фон}$ = antlg (xlg $_{сред}$) (для логнормального закона) - как антилогарифм среднего значения логарифмов содержаний данного элемента.

Сфон = X сред
Сфон = antlg (lg X сред)

5. Нижние аномальные значения содержаний (C_a) элементов рассчитать по формуле:

$C_a = C_{фон} + S$ (для нормального закона);

$C_a = C_{фон} \cdot \varepsilon$, где $\varepsilon = \mathrm{antlg} S_{\lg}$(для логнормального закона).

Ca = Сфон + S
Ca = Сфон + ε

Элемент	Содержание (в n * 10-3%)			*A*	*E*	*S(ε)*	*Сфон*	*Ca*
	Xmin	*Xmax*	*Xсред±*					
Ag	0,015	100	0,29	55	3361	2,27	0,19	0,45

Результаты выполненных заданий.

Выводы: Параметры местного геохимического фона в котором распределение содержания Agподчиняется логарифмически-нормальному закону.

Практическая работа № 2

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ

Цель: Научиться определять величину парного коэффициента корреляции между содержаниями элементов и графически изображать результаты корреляционного анализа.

Краткая характеристика.

При геохимических исследованиях для более корректного выделения ассоциаций химических элементов в тех или иных геологических образованиях часто возникает задача определения связи между различными варьирующими величинами, в частности между содержаниями различных элементов. Для этого проводиться корреляционный анализ геохимических данных.

Выборочный коэффициент корреляции (r) колеблется от -1 до +1. Знак плюс свидетельствует о положительной корреляционной связи, означающей, что возрастание одной из сравниваемых величин сопровождается возрастанием другой. В случае отрицательной связи (знак минус) возрастание (убывание) одной из величин сопровождается убыванием (возрастанием) другой. Чем ближе коэффициент корреляции к единице, тем больше сила корреляционной связи между зависимыми величинами.

Определить корреляционную зависимость можно между элементами, только имея взаимосвязанные пары содержаний элементов, взятые из одних и тех же проб, и когда доказано, что распределение содержаний обоих элементов подчиняется одному закону - нормальному или логнормальному.

Задание:

1) Используя базу данных результатов литохимических (биогеохимических) поисков по вторичным ореолам рассеяния определить величину рангового (парного) коэффициента корреляции между содержаниями элементов.

2) Определить значимость различий на 5% уровне коэффициентов корреляции ($r_{крит}$). Жирным шрифтом выделить значимые коэффициенты корреляции.

3) Построить круговую диаграмму парных коэффициентов корреляции между содержаниями элементов.

Методическое выполнение.

1. По базе данных (БД_ЛХ 10000_Северный) с помощью мастера функций, определяются величины парных коэффициентов корреляции между содержаниями элементов. Величины парных коэффициентов корреляции заносятся в матрицу (таблицу 1).

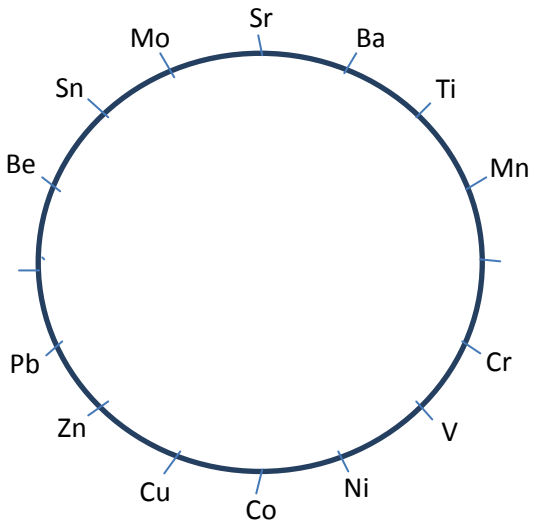
2. По таблицам, содержащим $r_{крит}$ для различных степеней свободы $f = n - 2$, где n – число проб, определяем критическое значение коэффициента корреляции на 5% доверительном уровне при количестве проб n.

3. По данным заполненной матрицы и определенного критического коэффициента корреляции на 5% доверительном уровне строиться круговая корреляционная диаграмма.

1. Прямую корреляционную связь изображаем сплошной линией;

2.Отрицательную – пунктиром.

3. Жирными линиями изобразим значимые корреляционные связи между парами элементов.



Выводы:По результатам корреляционного анализа по выделенным ассоциациям химических элементов, положительным соответствием прогнозируемых типов минерализации являются: Ti,Mg, Cr, V, Ni, Co, Cu, Zn, Pb, Mo. А отрицательным соответствием прогнозируемых типов минерализации являются: Sr, Ba, Be.

Таблица 1.

Значение коэффициента корреляции (количество пробn = 616, r 5% = 0,0870)														
	Sr_10_4	*Ba_10_2*	*Ti_10_2*	*Mn_10_4*	*Cr_10_4*	*V_10_3*	*Ni_10_4*	*Co_10_4*	*Cu_10_4*	*Zn_10_2*	*Pb_10_3*	*Be_10_4*	*Sn_10_4*	*Mo_10_4*
Sr_10_4	1,00													
Ba_10_2	**0,36**	1,00												
Ti_10_2	**-0,20**	0,02	1,00											
Mn_10_4	**0,10**	**0,29**	0,06	1,00										
Cr_10_4	-0,05	0,00	**0,21**	**0,15**	1,00									
V_10_3	**-0,16**	0,06	**0,48**	**0,11**	**0,55**	1,00								
Ni_10_4	-0,02	0,05	**0,25**	**0,22**	**0,78**	**0,54**	1,00							
Co_10_4	0,00	**0,18**	**0,24**	**0,63**	**0,57**	**0,47**	**0,63**	1,00						
Cu_10_4	-0,04	-0,04	**0,37**	**0,10**	**0,19**	**0,28**	**0,35**	**0,26**	1,00					
Zn_10_2	**-0,12**	**-0,15**	**0,39**	**0,14**	**0,36**	**0,45**	**0,43**	**0,45**	**0,38**	1,00				
Pb_10_3	-0,01	**0,26**	**0,13**	0,04	**0,12**	**0,27**	0,03	0,03	-0,07	-0,02	1,00			
Be_10_4	-0,05	**-0,10**	-0,09	-0,06	**-0,29**	**-0,28**	**-0,20**	**-0,23**	**0,14**	**-0,15**	**-0,27**	1,00		
Sn_10_4	**-0,25**	-0,04	**0,43**	0,01	**0,24**	**0,40**	**0,27**	**0,24**	**0,25**	**0,38**	**0,21**	**-0,22**	1,00	
Mo_10_4	-0,08	**0,22**	**0,23**	**0,55**	0,04	**0,29**	0,06	**0,35**	**0,19**	**0,13**	**0,17**	-0,08	**0,13**	1,00

Практическая работа № 3

Тема: ОЦЕНКА ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ (ПО ГЕОХИМИЧЕСКИМ ДАННЫМ)

Цель: Научиться производить оценку прогнозных ресурсов аномального геохимического поля ранга рудного месторождения (P_2) по результатам детальной литохимической съемки масштаба 1:10 000.

Краткая характеристика.

По данным литохимической съемки по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:10 000 на участке «Северный» выявлены контрастные аномалии Ni, группирующиеся в три полосы субширотного простирания – прогнозируемые рудные зоны (ПРЗ) (см. рисунок). Ширина зон составляет от 50 до 120 м, а протяженность достигает 2 км. Расстояние между ПРЗ-1 и ПРЗ-2 меняется от 50 до 200 м, между ПРЗ-2 и ПРЗ-3 – 150-250 м. На западном фланге участка они выклиниваются, а на восточном выходят за рамку участка. Прогнозируемым рудным зонам отвечает серия небольших вытянутых в субширотном направлении тел пироксенитов, кортландитов, а также амфиболитов.

Задание:

1) Используя рисунок, данные таблицы, а также результаты расчета фоновых содержаний никеля (практическая работа №1) произвести оценку площадной продуктивности *(P)* литохимических аномалий никеля на участке «Северный».

2) Оценить прогнозные ресурсы *(Q)* никеля для каждой из десяти аномалии и каждой из трех прогнозируемой рудной зоны в тыс. тонн.

Методические указания.

Оценка прогнозных ресурсов АГП ранга РМ осуществляется в соответствии с инструктивными требованиями (Инструкция, 1983). При этом оценка площадной продуктивности (Р) проводится по следующей известной формуле (Соловов, Матвеев, 1985):

$$P = x*L(\sum_{i=1}^{n} Ci - nC\phi) \qquad (1)$$

где x – шаг опробования в м, L – расстояние между профилями в м, Ci – содержание элемента в пробе, $C_Ф$ – фоновое содержание элемента,

Удельная продуктивность рассчитывается по формуле:

$$q=P/40$$

Оценка прогнозных ресурсов (Q) осуществлялась по формуле:

$$Q = q \times H \qquad (2)$$

где H – глубина подсчета (в м); принята 200 м;

Выводы:По результатам прогнозно-геохимической оценки участка «Северный», прогнозируемые ресурсымедно-никелевого объекта составляет 1377 тысяч тонн.

Результаты выполненных заданий.

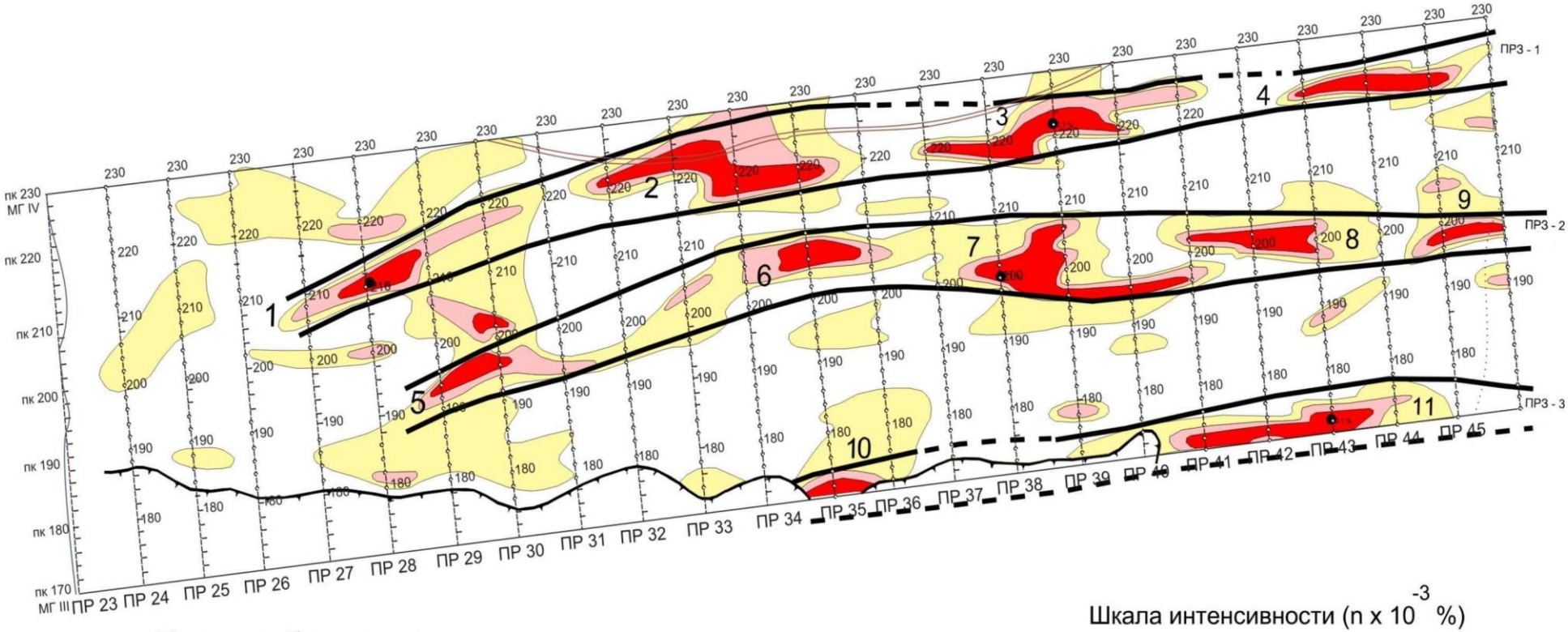
Прогнозные рудные зоны (ПРЗ)	№ аномалий	S-площадь аномалии ($км^2$)	С-среднее содержание элемента в аномалии (Ni в n * 10^{-3}%)	С-фоновое содержание элемента (Ni в n * 10-3%)	Р-продуктивность аномалии ($м^2$%)	k-коэф. Остаточной продуктивности	Н-протяженность на глубину (м)	Q-прогнозные ресурсы (в тыс. т)
Никель								
ПРЗ-1	1	11,35	41,69	32,79	101,00	1	200	504,98
	2	3,03	53,47	32,79	62,6397	1	200	313,20
Всего по ПРЗ-1								818,18
ПРЗ-2	3	1,10	47,15	32,79	15,7242	1	200	78,62
	4	6,10	42,53	32,79	59,4140	1	200	297,07
Всего по ПРЗ-2								375,69
ПРЗ-3	5	5,01	40,12	32,79	36,7380	1	200	183,69
Всего по ПРЗ-3								183,69
Всего ПРЗ-1+ПРЗ-2+ПРЗ-3 (тыс.т)								1377,56

Приложение 1

Вариант 1

Карта вторичных ореолов рассеяния Ni с элементами прогнозно-геохимической оценки участка “Северный”

Масштаб 1:10 000



Условные обозначения:

МГ III — Магистраль и её номер

ПР 26 — Профиль и его номер

пк 180 — Пикет и его номер

○ 190 — Точка отбора литохимической пробы и её номер

Пропуски опробования (участки распространения мёрзлых грунтов, долинных аллювиальных и техногенных отложений)

Автодорога

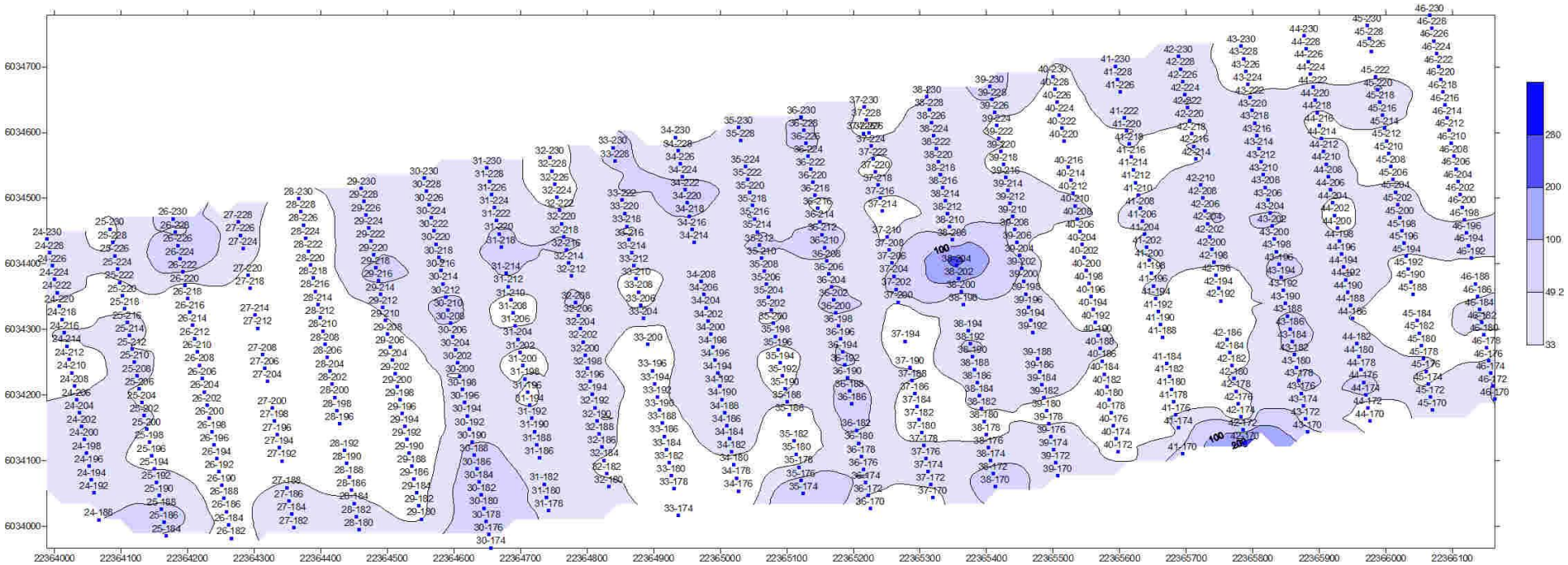
Шкала интенсивности (n x 10^{-3} %)

3 9 20

ПРЗ - 1 - Прогнозируемые рудные зоны и их номера, в знаменателе приведены прогнозные ресурсы Ni в тыс.т

Приложение 1

Вариант 2



Практическая работа № 4

Тема: СОСТАВЛЕНИЕ ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПО УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОИСКОВ

Цель: приобрести навык составления средне и крупномасштабных ландшафтно-геохимических картосхем районирования территорий по условиям рационального ведения геохимических поисков.

Целевое назначение работ: Проведение геохимической съемки масштаба 1:50000 и поисковых работ масштаба 1:10000 на платиновое и медно-никелевое оруденение в бассейнах рек Джалта и Ульдегит.

Задание:

1) Используя способ качественного фона, на основе топографической и геологической карт бассейна рек Джалта и Ульдегит масштаба 1:50000 и аэрофотоснимка площади составить ландшафтно-геохимическую схему (накладку) районирования территории по условиям проведения геохимических поисков. Показать контуры *открытых, полузакрытых, закрытых и техногенных* площадей (пример в приложении).

Выводы. Ландшафтные-геохимические условия площади в басейнах реки Джалта и Ульдегит сложены:

1 Участок: Тайга на водоразделах в верхней части склонов (поиск по вторичным ореолам). Площадь типична для местности Харасанского рудного поля, для открытых площадей.

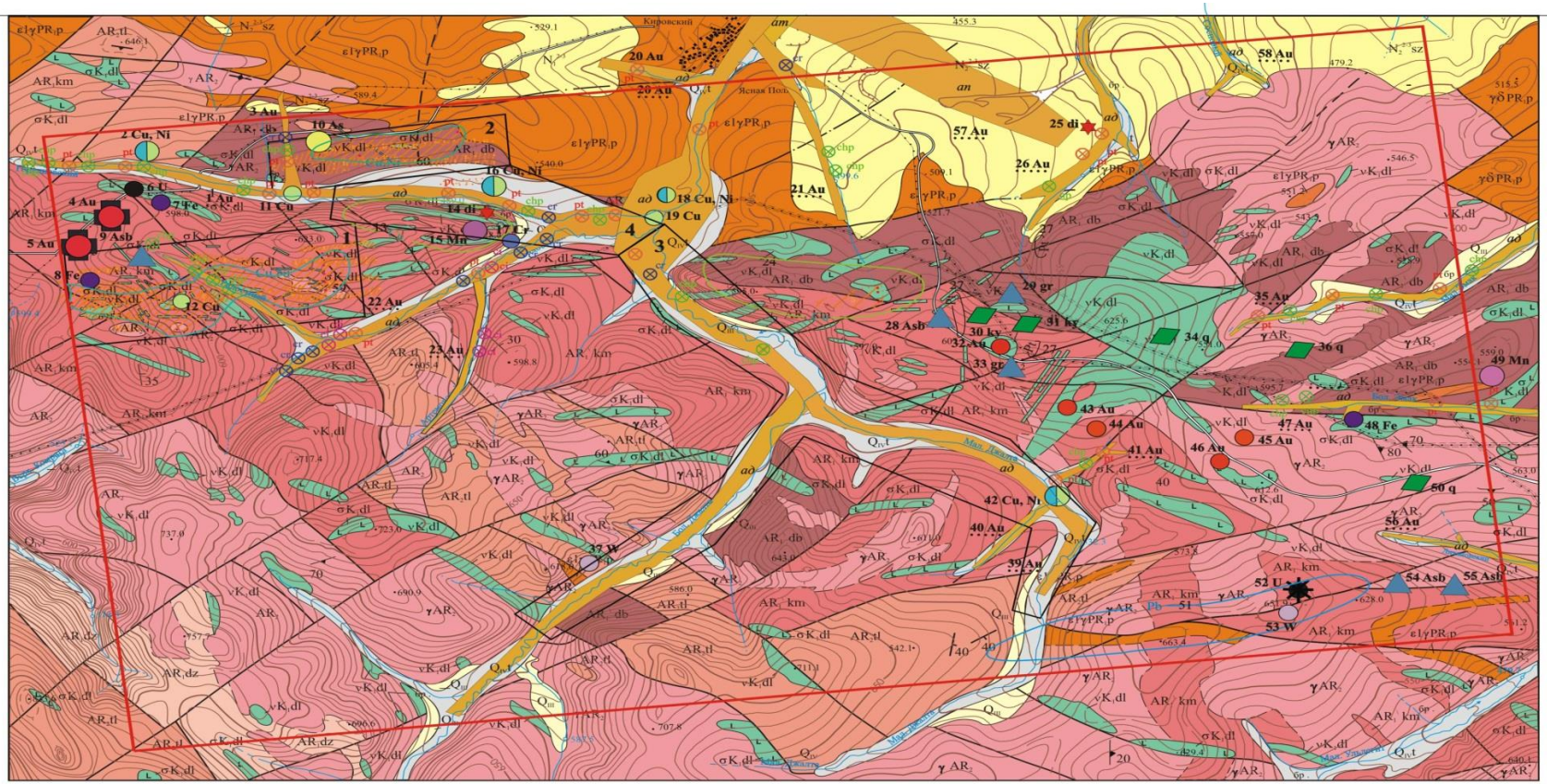
2 Участок: Тайга на пологих склонах (литохимические поиски неглубоко погребенных ореолов с применением горных выработок; биогеохимические поиски, опробование скважинпри оценки зон окисления). Характерны для полузакрытых площадей аналогичных как на территории Харасанского рудного поля.

3 Участок: Днища речных долин и падей, закрытые рыхлыми отложениями m=5-10 м. (гидро- биогеохимические поиски, опробование железистых осадков и торфов), участок развития неоген- нижнечетвертичных песков и галечников на водоразделах m=5-30 м. (глубокие поиски с применением буровых скважин. Площади характерны закрытым для Витемского плоскогорья.

4 Участок: Крутые склоны речных долин и останцвые горы, плоский водоразделы и пологие склоны, закрытые элювиальными и солифлюкционными отложениями m=1-2,5м. (поиски по вторичным ореолам рассеяния, на склонах с отбором проб с глубины 0,5-0,7 м. ,опробование коренных работ. Площадь характерна открытой, для Витемского плоскогорья.

Приложение 1.

Приложение 2.



Институт геологии и природопользования ДВО РАН	Отчет о результатах поисковых работ на платиновое и медно-никелевое оруденение в бассейнах рек Джалта и Ульдегит	
	Ответственный исполнитель: Стриха В.Е.	2005 г.
Приложение 2 Лист 1	Карта полезных ископаемых бассейна рек Джалта и Ульдегит	
Масштаб 1:50000	Использована топооснова масштаба 1:100000	
Составил:		Мельников А.В.
Компьютерная обработка		Мельников А.В.

Приложение 3.

ВЕРХНЕ-АМУРСКАЯ ЗОНА
Амуро - Зейская подзона

КВАРТЕР

ГОЛОЦЕН

Q_{IV} — Аллювиальные галечники, пески, валунно-галечники, торфа, суглинки с обломками пород. Техногенные отложения ($Q_{IV}t$) - отвалы отработанных россыпей до 15 м.

ПЛЕЙСТОЦЕН

Q_{II} — Аллювиальные пески, галечники, глины с примесью валунов.

Q_{I} — Аллювиальные галечники, пески, суглинки, глины.

НЕОГЕН

МИОЦЕН, средний-поздний

$N_1^{2-3}sz$ — САЗАНКОВСКАЯ СВИТА. Пески разнозернистые, каолинизированные с прослоями каолиновых глин, галечников, валунников.

МЕЛ

РАННИЙ, Баррэмский, аптский

$\nu K_1 dl$ — ДЖАЛТИНСКИЙ КОМПЛЕКС. Габбро, меланогаббро, горнблендиты, пироксениты, часто с гранатом (ν), кортландиты (σ).

СТАНОВАЯ ЗОНА
Джелтулакская подзона
Золотогорский район

ПРОТЕРОЗОЙ

РАННИЙ

$\varepsilon_1\gamma PR_1p$ — Позднестановой комплекс субщелочных гранитов. Вторая фаза: Массивные и гнейсовидные субщелочные лейкограниты ($\varepsilon_1\gamma$), гранодиориты ($\gamma\delta$).

Чимчанская подзона

АРХЕЙ

ПОЗДНИЙ, Становой

ИЛИКАНСКАЯ СЕРИЯ

γAR_2 — Гнейсовидные плагиограниты, граниты, редко гранодиориты.

Иликанская подзона

AR_2tl — ТАЛГИНСКАЯ СВИТА. Биотитовые, двуслюдяные, роговообманково-биотитовые гнейсы

AR_2^3dz — ДЖИГДАЛИНСКАЯ СВИТА. Роговообманковые, роговообманково-биотитовые, биотитовые, гранат-биотитовые гнейсы и кристаллические сланцы, амфиболиты, кварциты, кальцефиры.

РАННИЙ, Алданит

ДАМБУКИНСКАЯ СЕРИЯ

Дамбукинская подзона

AR_1km — КАМРАЙСКАЯ СВИТА. Биотитовые, гранат-биотитовые, часто графитсодержащие гнейсы; амфиболовые, биотит-амфиболовые, амфибол-биотитовые кристаллические сланцы и гнейсы, реже биотит-пироксеновые, тремолитовые и гранат-мусковит-графитовые кристаллические сланцы диафторитовые, кварциты, магнетитовые кварциты, амфиболиты, гранатовые амфиболиты, кальцифиры.

AR_1^1db — ДУБАКИТСКАЯ СВИТА. Пироксен-амфиболовые, амфиболовые, биотит-амфиболовые диафоритовые кристаллические сланцы, реже гнейсы, амфиболиты.

а) б) в) — Разрывные нарушения:
а) достоверные;
б) предполагаемые;
в) скрытые под вышележащими образованиями

а) б) — Геологические границы между разновозрастными подразделениями:
а) достоверные; б) предполагаемые

а) б) в) г) — Граниты (а), габброиды, пироксениты, горнблендиты (б), кортландиты (в), амфиболиты (г)

а) б) — Сульфидизированные породы (а), шлиховое золото в делювии (б)

Железистые кварциты

а) б) — Рассланцованные породы и милониты (а), мигматизированые породы (б)

а) б) — Залегание кристаллизационной сланцеватости, полосчатости, слоистости: наклонное (а), вертикальное (б).

а) б) — Залегание гнейсовидности и полосчатости интрузивных пород: наклонное (а), вертикальное (б).

ЛЭП

Автодорога Зея-Кировский-Береговой

Виды полезных ископаемых	Рудопроявления	Точки минерализации
золото	Au	Au
железо		Fe
марганец	Mn	
хром		Cr
медь	Cu	Cu
никель	Ni	Ni
вольфрам		W
мышьяк	As	
уран	U	U
дистен		ky
горный хрусталь		q
графит	gr	
асбест		asb
алмаз		di

38 Au — Россыпные месторождения золота (частично отработанные) и их номера
Типы россыпей:
ад - аллювиальная долинная
ат - аллювиальная террасовая
ап - аллювиальная погребенная

Шлиховые пробы с полезными минералами

pt — платиноиды
ci — киноварь
chp — халькопирит
cr — хромит

Литогеохимические ореолы рассеяния

Pt — платины
Cu — меди
Cu,Ni — меди, никеля
Pb — свинца

- контур площади Моготского объекта (лицензия БЛГ 01441 БП)

1 - участки детальных поисковых работ 1:10000 (1 - Южный, 2-Северный) и ревизионных работ (3 - Джалта, 4 - Горациевский)

Институт геологии и природопользования ДВО РАН	Отчет о результатах поисковых работ на платиновое и медно-никелевое оруденение в бассейнах рек Джалта и Ульдегит	
	Ответственный исполнитель: Стриха В.Е.	2005 г.
Приложение 6 Лист 1	Условные обозначения к геологическим картам и карте полезных ископаемых	
Масштаб 1:50000	Использована топооснова масштаба 1:100000	
Составил:	Стриха В.Е.	
Компьютерная обработка	Чубова Т.М.	

Приложение 4.

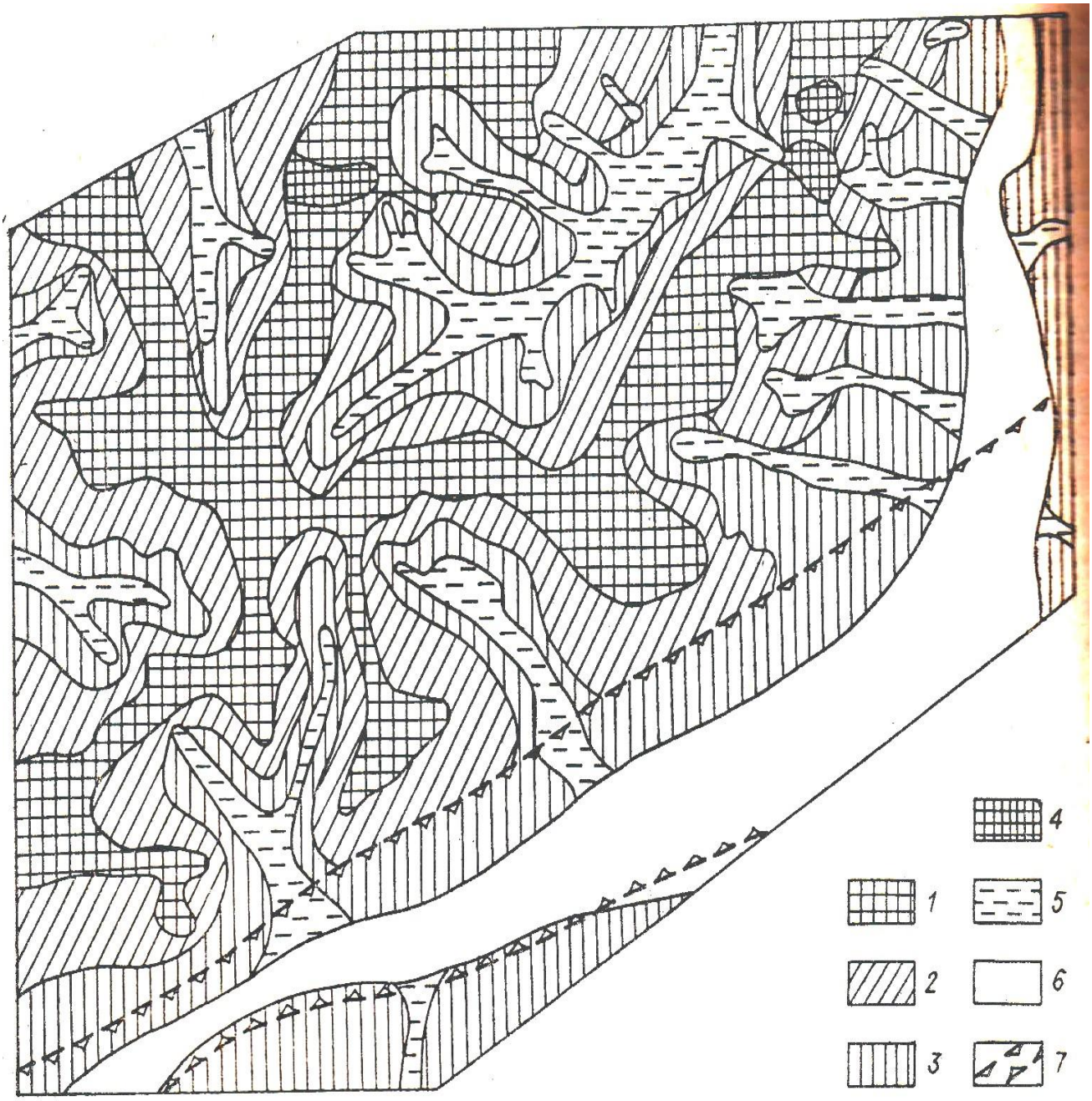


Рис. 39. Карта районирования Харасанского рудного поля по условиям геохимических поисков. Таежно-мерзлотные ландшафты пенепленов.

Открытые площади: *1* — тайга на водоразделах в верхних частях склонов (поиски по вторичным ореолам). Полузакрытые площади: *2* — тайга на пологих склонах (литохимические поиски неглубоко погребенных ореолов с применением горных выработок; биогеохимические поиски; опробование скважин при оценке зон окисления); *3* — заболоченная тайга и луга на нижних частях склонов (литохимическое профильное опробование по линиям горных выработок и скважин; поиски с опробованием торфов и железистых осадков). Закрытые площади: *4* — верховые болота на водоразделах (поиски с опробованием торфов и керна скважин); *5* — заболоченные ерники и болота на нижних частях склонов и днищах падей (поиски с опробованием железистых осадков и торфов; гидрогеохимические поиски; скважинное опробование); *6* — болота долинные (глубинные литохимические поиски; опробование железистых осадков и торфов); *7* — древняя долина вдоль зоны регионального разлома (поиски по линиям шурфов и скважин древних погребенных потоков рассеяния).

Приложение 5.

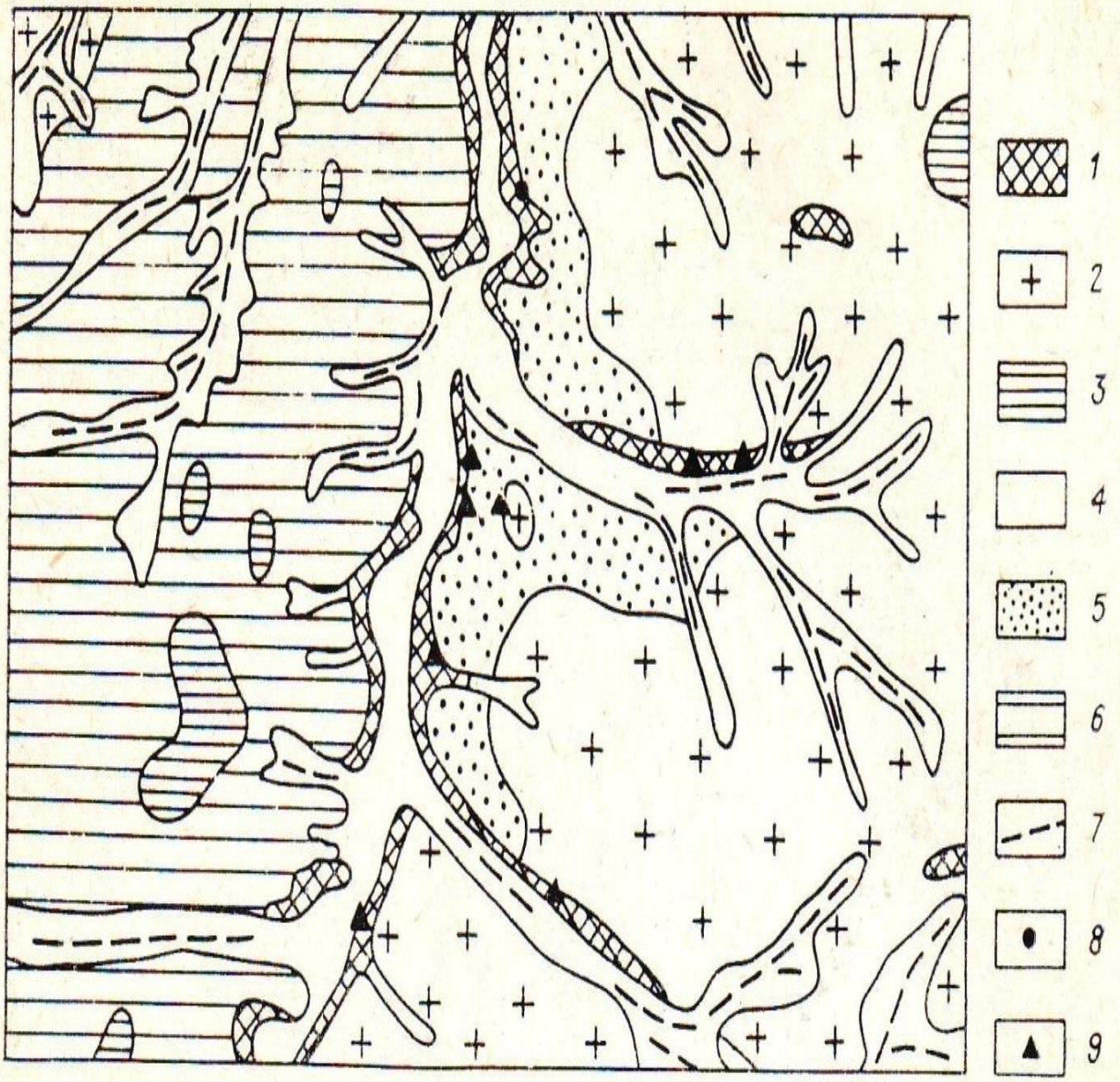


Рис. 40. Карта районирования таежно-мерзлотных ландшафтов Витимского плоскогорья по условиям геохимических поисков.

Открытые площади. Таежные ландшафты: *1* — крутые склоны речных долин и останцовые горы (поиски по вторичным ореолам рассеяния; опробование коренных пород); *2* — плоские водоразделы и пологие склоны, закрытые элювиальными и солифлюкционными отложениями мощностью 1—2,5 м (поиски по вторичным ореолам рассеяния, на склонах с отбором проб с глубины 0,5—0,7 м). Закрытые площади: *3* — верховые болота и озера (поиски с опробованием торфов; гидрохимические поиски); *4* — заболоченные склоны и днища речных долин и падей, закрытых рыхлыми отложениями мощностью 5—10 м (гидро- и биогеохимические поиски; опробование железистых осадков и торфов); *5* — участки развития неоген-нижнечетвертичных песков и галечников на водоразделах мощностью 5—30 м (глубинные поиски с применением буровых скважин); *6* — мел-палеогеновые отложения мощностью 50—100 м и более (месторождения, связанные с породами кристаллического фундамента, глубоко погребенные); *7* — участки выпадения железистых осадков; *8* — древняя зона выщелачивания вдоль разлома; *9* — зоны омарганцевания и ожелезнения разломов с наложенными аномалиями молибдена, мышьяка, свинца и цинка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Геохимические методы поисков рудных месторождений. Соловов А.П., Матвеев А.А. Изд-во МГУ, 1985. 232с.

2. Геохимия и рудоносность гидротермально-метасоматических образований. Плющев Е.В., Шатов В.В. Л.: Недра, 1985. 247 с.

3. Григорян С.В., Морозов В.И. Вторичные литохимические ореолы при поисках скрытогоруденения. М.: Наука, 1985. 237с.

4. Григорян С.В. Первичные геохимические ореолы при поисках и разведке рудных месторождений. М.: Недра, 1987. 408с.

5. Методические рекомендации по применению классификации запасовтвердых полезных, разработанные в соответствии с Положением о Министерстве природных ресурсов Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 05.06.2007 – 38с.

6. Методическое руководство по принципам и методам оценки прогнозных ресурсов. СПб, 2002. 24с.

7. Методическое руководство по оценке и учету прогнозных ресурсов металлических полезных ископаемых. М.: ЦНИГРИ, 2002. 24с.

Бучко Инна Владимировна

Профессор кафедры ГиП АмГУ, доктор геол.мин.наук

Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. _____

Изд-во АмГУ. Подписано к печати_____. Формат 60x84/16. Усл. печ. л.2____

Тираж 100. Заказ_____.

Отпечатано в типографии АмГУ