

**Рис. Карта комплексной интерпретации геофизических материалов. I - Болокоули - Гореловский массив, II - Годыкский массив, III - Ангочиканский массив [2]**

Градации интенсивности аномального поля, отражающие основные неоднородности геологической среды в условных единицах: 1 – Интервал от -5 до +n (избыточная плотность), 2 - Интервал от -5 до -20 (средний уровень плотности), 3 - Интервал от -20 до -n (значительное разуплотнение), 4 – Изометрические неоднородности поля, отождествляемые с не вскрытыми эрозией интрузивными массивами, выраженные относительным снижением интенсивности аномального поля (относительным разуплотнением среды, гранитизация) – а; относительным повышением интенсивности аномального поля (аномалия положительного знака) – б, 5 – Контуры ограничивающие площадные положительные аномалии магнитного поля, б – Контуры ограничивающие локальные положительные аномалии, отождествляемые с не вскрытыми эрозией интрузивными массивами, сложенные породами с аномальными магнитными свойствами, 7 – Линейные локальные аномалии положительного знака, отождествляемые с мелкими трещинными интрузивными телами магнитоактивных пород, 8 – Структуры в неоднородностях поля эффективных сопротивлений, отождествляемые с зонами водонасыщенных рыхлых и сильнотрещиноватых пород в полях развития дизъюнктивного процесса, а также связанных с ним зон трещиноватости, кор выветривания, русловой и озерной седиментации рыхлых отложений, 9 – Контуры аномалий (> 2%) содержания калия по изотопу  $K_{40}$ , 10 – Контуры аномалий (>  $2,5 \cdot 10^{-4}\%$ ) содержания урана, 11 – Контуры аномалий (>  $10 \cdot 10^{-4}\%$ ) содержания тория, 12 - Структуры в неоднородностях поля эффективных сопротивлений, отождествляемые с участками значительной мощности обводненных трещиноватых пород и рыхлых отложений в грабенах, а также в зонах отождествляемых с тальвегами палеорусел водотоков.

#### Литература

1. Арапов В. Н., Амелин С. А. \*Проект на проведение работ по региональному геологическому изучению недр по контракту с ФГБУ «ВСЕГЕИ» .№ 15-8/19-2 от 26.04.2019 г : «Выполнение геолого-съёмочных работ в пределах листа N-54-XXXI (Бараки-Баканская площадь) (1-3 этапы)» (на 2019 и на плановый период 2020 и 2021 годов в составе объекта работ ФГБУ ВСЕГЕИ «Проведение в 2019-2021 году региональных геолого-съёмочных работ масштаба 1:200 000 на группу листов в пределах Дальневосточного ФО (Южные районы)», в рамках Государственного задания Федерального агентства по недропользованию от 28.12.2018 г. № 049-00013-19-00). Книга 1 – 229 л. текста, 12 рис., табл. 33, текст. прил. 3, граф. прил. 1, библиограф. 100; Книга 2 (УРС) – 17 л. Таблиц. АО "Дальневосточное ПГО", г. Хабаровск.
2. Информационный отчет Бараки-Баканской партии ОСП "Дальгеофизика" 2020 г

### **ЭЛЕМЕНТЫ ПРИМЕСИ В УГЛЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ШУБАРКОЛЬ» (УЧАСТОК «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ-2»)**

**Культаев Б.Р.**

Научный руководитель - профессор С.И. Арбузов  
**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

Исследование элементов-примесей в углях различных месторождений и бассейнов по всему миру показало, что угли являются концентраторами многих ценных металлов. Детальный анализ углей каждого месторождения необходим для выявления промышленных кондиций различных ценных элементов.

«Шубаркольское» угольное месторождение является ценным промышленным и научным объектом. Главной особенностью данного месторождения являются низкие показатели зольности углей, при анализе проб, отобранных на участке «Центральный-2», показатели золы доходили до 1,3%-1,5%.

В месторождении изучены такие пласты, как 1В21,1В22,2В1н.п.,2В1в.п.,2В2н.п.,2В2в.п.,2в3,2в4. Всего было отобрано 107 проб углевмещающей породы и угля, из них 75 проб угля. Анализ концентраций элементов в угольных пробах производился посредством нейтронно-активационного анализа в институте Ядерной физики в лаборатории ядерно-геохимических методов исследования Томского политехнического университета, анализ был произведен заведующей лабораторией с.н.с. Судыко А.Ф. Так же был произведен ISP MS анализ в аналитическом центре ДВГИ ДВО РАН, г. Владивосток.

Угли месторождения «Шубарколь (учаток «Центральный-2»)» характеризуются своей низкой и ультранизкой зольностью, отличаются низким содержанием золообразующих компонентов. В основном наблюдается преобладание кремнезема и глинозема. Так же стоит отметить высокое содержание фосфора по всему месторождению.

Элементы-примеси в пластах месторождения «Шубарколь» (учаток «Центральный-2») в целом распределены неравномерно, что затрудняет сделать вывод о систематике накопления их в пластах. Показатели среднего содержания элементов-примесей ниже кларкового значения определенных М.П. Кетрис и Я.Э. Юдовичем для каменных углей мира (Ketris, Yudovich, 2009). Аномальным превышением кларкового значение характеризуется только кобальт. По полученным данным низкое содержание элементов-примесей наблюдается в пласте 1В21 в виду его аномальной низкой зольности (рис).

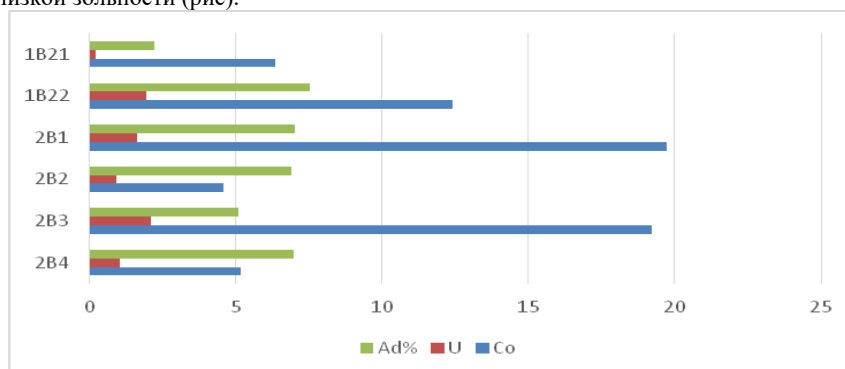


Рис. Распределение Co,U и Ad по пластам месторождения.

Благодаря своей низкой зольности золы угля месторождения отличаются высоким содержанием элементов-примесей (табл). Так же стоит отметить высокие показатели коэффициента концентрации достигающих 2, и даже 5 для Co.

Таблица

Элементы примеси в золе угольного месторождения «Шубарколь» (участок «Центральный-2»)

Золы	Средневзвешенное северный борт	Средневзвешенное западный борт	Средневзвешенное по месторождению	Кларк	Минимальные возможно промышленно значимые	Потенциально токсичные
Na	1,37	1,71	1,54	0,85		
Ca	2,91	2,40	2,57	1,70		
Sc	44,0	34,8	39,4	24,0	50,0	
Cr	115	115	<b>111</b>	120	7000	100
Fe	3,08	4,62	3,94	3,80		
Co	175	155	<b>165</b>	37,0	100,00	100,00
Zn	323	187	<b>254</b>	170	2000	200
As	30,1	34,1	32,2	46,0		300
Br	59,1	77,0	68,3	32,0		
Rb	93,5	104,8	99,3	110,0	175	
Sb	9,9	9,9	<b>9,9</b>	7,5	150	6,0
Cs	16,3	17,3	16,8	8,0	150	
Ba	3270	1755	2499	980		
La	82,7	86,1	84,4	76,0	750	
Ce	231	215	223	140		
Nd	76,9	80,8	78,9	75,0		
Sm	18,2	14,6	0,03	14,0		
Eu	3,42	2,91	3,08	2,60		
Tb	2,57	2,05	2,23	2,10		
Yb	9,59	8,73	9,07	6,90	7,5	
Lu	1,37	1,20	1,20	1,30		
Hf	13,2	14,7	14,0	9,0	25,0	
Ta	1,03	1,20	1,03	2,0	5,0	
Hg	0,86	2,23	<b>1,54</b>	0,87	5,0	1
Th	32,9	27,6	30,1	23,0		
U	20,7	14,7	17,6	15,0		

Изучение химического состава минеральной части углей является актуальной темой для оценки их токсичности. К экологически опасным относятся следующие элементы: As, Hg, Be, V, Zn, Pb, Mo, U, F, Cl, Ni, Cr, Co, Sb, B, Cu, Th, Ra. По данным таблицы можем сделать вывод, что к потенциально токсичным по данному месторождению относятся: Cr, Co, Zn, Sb, Yb, Hg. В целом месторождение «Шубарколь» (учаток «Центральный-2») характеризуется низким содержанием токсичных и потенциально токсичных элементов, что делает угли данного месторождения потенциально безопасным энергетическим топливом.

#### Литература

1. Арбузов С. И. Природа аномальных концентраций скандия в углях // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2013. – Т. 323. – №. 1.
2. Кизильштейн Л. Я. Экогеохимия элементов-примесей в углях // Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ. – 2002.
3. Юдович Я.Э. Грамм дороже тонны. Редкие элементы в углях // Издательство «Наука» // Москва //1989 г.

### **ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АЛАЙГЫР Муратова А.М.**

Научный руководитель - старший преподаватель Р.К. Мадишева  
**Карагандинский технический университет, г. Караганда, Казахстан**

Актуальность работы определяется необходимостью разработки и совершенствования научно-методических основ прогноза и поисков месторождений свинца, а также выявления значимости рассматриваемого месторождения в структуре Казахстанской минерально-сырьевой базы свинца.

Свинцовые месторождения являются важным сырьевым источником цветной металлургии, производства благородных металлов и химической промышленности. В рудах свинцовых месторождений кроме основных металлов содержатся медь, серебро, золото, олово, висмут, сурьма, индия, кадмий, а также барит и флюорит. Месторождения этих металлов известны на всех континентах, а также в некоторых структурах океанов. Они широко распространены в широком возрастном диапазоне-от позднего архея до четвертичного. [7].

Казахстан занимает одно из лидирующих мест в мире по запасам свинца и цинка (2-е место), что составляет 13 и 15% соответственно от мировых запасов, а по содержанию металлов в рудах занимает 51 и 53 места. В республике разведано 83 месторождения свинцово-цинковых руд [8] [9]. В настоящее время эксплуатируются 13 месторождений. Основные скопления свинца и цинка расположены на стратиформных свинцово-цинковых и колчедано-полиметаллических месторождениях. Большая часть запасов свинца и цинка (75 и 85 %) принадлежат полиметаллическим месторождениям. Запасы свинца сосредоточены в трех регионах, %: Восток – 24,1; Центр – 57,4; Юг-18,5.

Одним из свинцовых месторождений Центрального Казахстана является месторождение Алайгыр. Месторождение расположено в Карагандинской области, на границе Каркаралинского и Шетского районов в 130 км к юго-востоку от города Караганда. Геологическое строение свинцового месторождения Алайгыр наиболее интенсивно изучалось в период его детальной разведки [2]. В период комплексного изучения Атасуйского района на нем проводили тематические работы сотрудники института геологических наук им К.И. Сатпаева АН КазССР, существенно уточнившие ряд геологических позиций и вопросов его генезиса [2][4][5].

В геологическом строении месторождения Алайгыр принимают участие вулканогенно-осадочные образования девонского возраста. Предыдущими исследователями в пределах изучаемой площади были выделены альбитофирная толща, относимая к среднему и низам верхнего девона, мощностью 500-600 м и туфогенно-осадочная толща фаменского возраста, мощностью до 500 м.

Альбитофирная толща в пределах изучаемой территории предыдущими авторами подразделялась на (снизу-вверх): порфиновый горизонт Д2 – кварцевые порфиры с прослоями туфов, порфиroidы; толща висячего бока – Д3 – туфы и туфолавы кварцевых порфиров, туфитовые и глинистые сланцы, известняки, известковые и углистые сланцы, кварцевые порфиры. Кроме того, выделены образования субвулканической (трещинной) фации – кварцевые порфиры, фелозиты и лавобрекчии. Альбитофирная толща сменяется фаменскими туфогенно-осадочными образованиями, представленными сланцами, алевролитами, песчаниками с линзами и прослоями известняков. Определение возрастных границ эффузивно-осадочных образований авторами не проводилось, поэтому за основу берутся возрастные определения пород предыдущих исследователей (рис) [2].