

Погребной В.Н., Гребенникова В.В., Мамыров Э.

**УТОЧНЕНИЕ ГЛУБИННОГО ГЕОЛОГО-ТЕКТОНИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ
ЮЖНОГО КЫРГЫЗСТАНА И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ
ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

V.N. Pogrebnoi, V.V. Grebennikova, E. Mamyrov

**MAKING MORE PRECISE OF THE SOUTHERN KYRGYZSTAN AND
SURROUNDING TERRITORIES DEEP GEOLOGICAL-TECTONICAL
STRUCTURE ON THE QUANTITATIVE INTERPRETATION RESULT
OF THE GEOPHYSICAL DATA**

УДК 550.834

В статье приведены результаты количественной интерпретации аномального магнитного (ΔT)а и гравитационного (Δg)а полей Южного Кыргызстана и прилегающих территорий. Результаты количественных расчетов сведены в таблицу и представлены в виде графиков. Показано, что геолого-тектонические особенности структур этого региона обусловлены различными процессами: сдвигами, магматизмом (внедрение интрузий), тектоническими уступами. Выделены разломные зоны, недоступные визуальному картированию. Обозначены зоны формирования антиклинальных структур, перспективных на нефтегазоносность.

In this paper the results of quantitative interpretation abnormal magnetic (ΔT)а and gravitational (Δg)а of fields of Southern Kyrgyzstan and neighbouring territories are given. The results of quantitative accounts are shown in the table and are submitted as the graphes. It is shown that geological-tectonical particular of the structure this region produced through of the difference processes: displacements, magmatism (intrusions), tectonical ledge. Inaccessible visual survey fault zones are selected. Anticline structures zones mark. This structures perspective on oil-field and gas-field.

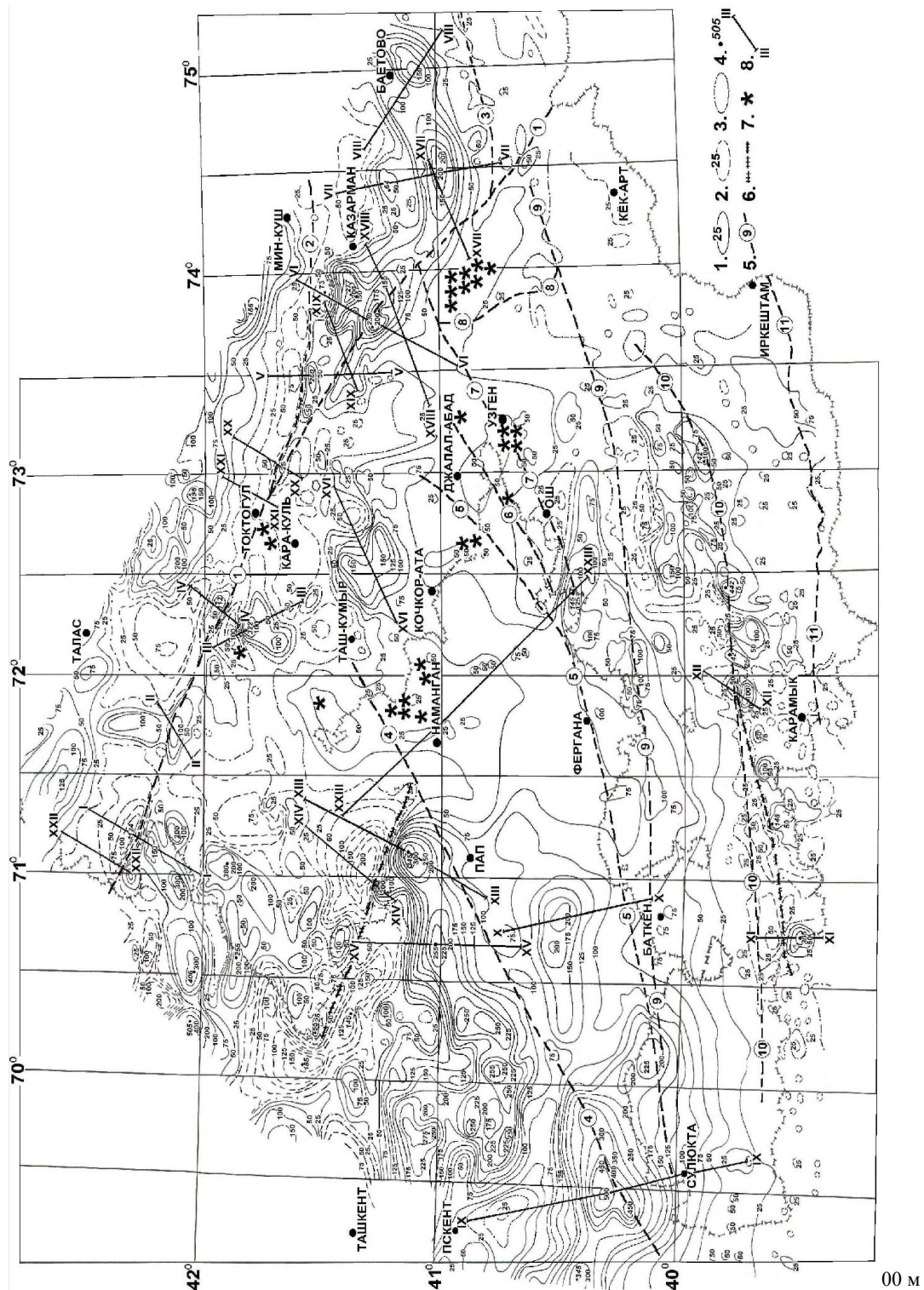
В настоящей работе предпринята попытка уточнить некоторые особенности глубинного геолого-тектонического строения наиболее важных структурных элементов Южного Кыргызстана и прилегающих территорий, а именно: зону Таласо-Ферганского разлома, Ферганскую впадину и её горное обрамление - на основе количественной интерпретации результатов магнитометрических и гравиметрических съемок в этом районе. На рис. 1. представлена карта-схема аномального геомагнитного поля (ΔT)а на единой барометрической высоте 5 000 м масштаба 1:1 000 000 для территории Южного Кыргызстана и прилегающих территорий в пределах координат $\varphi=39.0^{\circ}-42.50^{\circ}N$, $\lambda=69.0^{\circ}-75.30^{\circ}E$, составленная на основе генерализации карты аномального геомагнитного поля (ΔT)а масштаба 1:200 000 по данным Госгеолагентства КР [1]. Из рис. 1 видно, что в целом аномальное геомагнитное поле (ΔT)а характеризуется слабым знакопеременным полем от " - " 50 нТл до " + " 100 нТл, на фоне которого четко выделяются как отдельные положительные аномалии от " + " 200 нТл до " + " 500нТл, так и их группы, различные по интенсивности, морфологии и взаиморасположению.

Для количественной интерпретации использованы 16 магнитных аномалий (профили I–XVI) и 7 аномалий гравитационного поля (профили XVII–XXIII). Расположение профилей, проведенных в крест простирания аномалий, указаны на карте-схеме (рис. 1).

На рис. 2 приведены графики (ΔT)а по указанным выше профилям. Экспериментальные кривые (ΔT)а оказались сопоставимыми с теоретическими кривыми ΔT от тел простой геометрической формы [2-5].

Результаты количественной интерпретации приведены в таблице и на рис. 2. Расчеты по профилям I–VIII показали, что во всех 3-х звеньях Таласо-Ферганского разлома, выделенных в работе [6], выявлены аномалиеобразующие тела в форме пластов ограниченного и бесконечного распространения на глубину либо в форме уступов. Судя по повышенным, значениям магнитной восприимчивости, это интрузивные тела гранодиоритового или габбро-диабазового состава. На этом основании сделан вывод, что в зоне Таласо-Ферганского разлома и прилегающих территорий (~ 70 км) проявлялась достаточно сильная магматическая активность.

Интересны в этом плане и результаты количественных расчетов данных гравиметрических съемок в зоне Таласо-Ферганского разлома (табл.,рис.3). Графики остаточного гравитационного поля (Δg)а в любой



масштаба 1:1000 000 Южного Кыргызстана и прилегающих территорий в пределах координат: $\varphi=39.20^{\circ}-42.40^{\circ}N$, $\lambda=69.0^{\circ}-75.30^{\circ}E$ (составлена на основе генерализации карты аномального геомагнитного поля (ΔT)а масштабa 1:200 000 по данным Госгеолагентства КР [1]. 1-3—изодинамы поля (ΔT)а в нТл (проведены через 25 нТл): 1-положительные, 2-отрицательные, 3-нулевые; 4-точки экстремумов (ΔT)а в нТл; 5—номера и названия разломов по геологическим данным: 1—Таласо-Ферганский, 2—Линия «Николаева», 3—Атбаша-Иньльчекский, 4—Северо-Ферганский, 5—Южно-Ферганский, 6—Мадино-Галдысуйский, 7—Карадарьинский, 8—Тарский, 9—Южно-Наукатский, 10—Туркестано-Алайский, 11—Заалайский; 6—предполагаемые разломы по геомагнитным данным; 7—эпицентры взрывных (несдвигового типа) землетрясений; 8—профили: с I—XVI(ΔT)а, с XVII—XXIII (Δg)а.

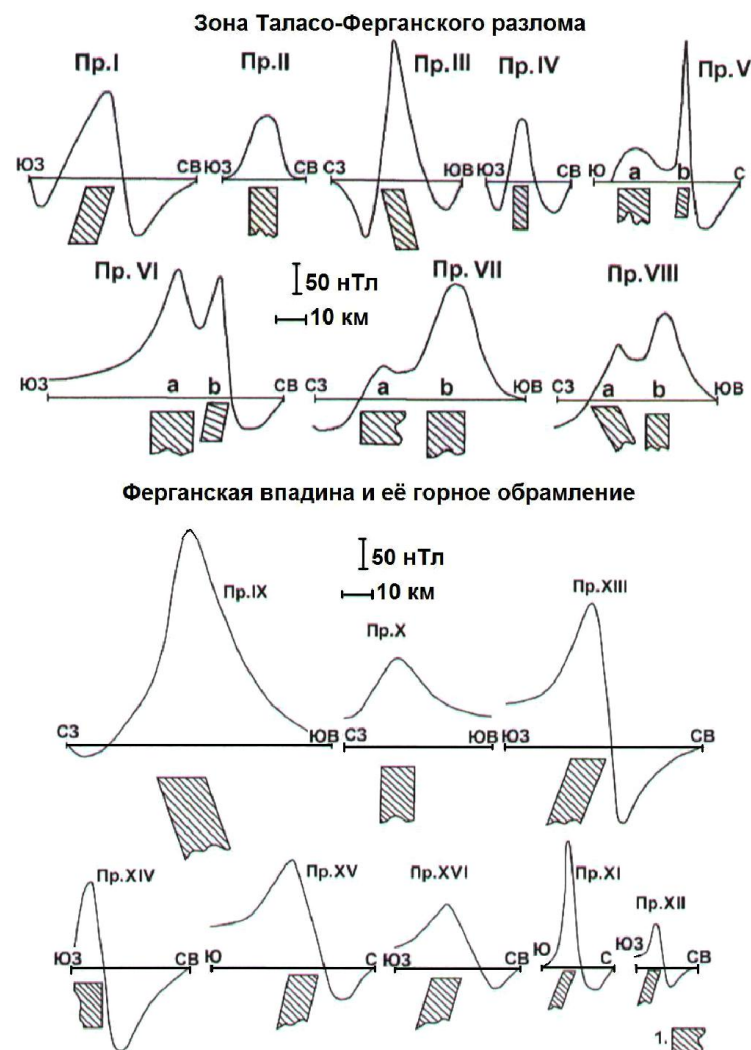


Рис. 2. Графики остаточного магнитного поля (ΔT) по профилям (нулевая линия (нормальное поле) (ΔT) совмещена с линией нулевого уровня земной поверхности). 1. Контуры аномалиеобразующих объектов. Заштрихована более магнитная порода (количественные параметры в таблице).

части Таласо-Ферганского разлома четко показывают, что они обусловлены аномалиеобразующими телами в форме уступов, верхняя кромка которых расположена на глубинах 4–10 км, а мощности уступов в среднем составили 6 км. Причем более плотная масса поднята к западу от линии Таласо-Ферганского разлома в Центральном и Юго-Восточном сегментах и только в Северо-Западном сегменте, наоборот, более тяжелые массы приближены к поверхности восточнее от линии Таласо-Ферганского разлома. Интересно отметить, что подъем более тяжелых глубинных масс на величину ~ 6 км находит свое отражение в рельефе местности.

Наиболее высокие точки Ферганского хребта, территориально совпадающего с плоскостью разрыва Таласо-Ферганского разлома, подняты в среднем на высоту ~ 3 –4 км. Высота хребта постепенно понижается к западу и резко падает к востоку от Таласо-Ферганского разлома. Это дополнительный аргумент в пользу правильности полученных нами результатов количественной интерпретации.

Таблица

Результаты количественных расчетов по магнитометрическим и гравиметрическим данным

Номер профиля	Геометрическая модель источника аномалии	Глубина залегания в км		Мощность пласта, слоя в км	Угол падения в градусах	Магнитная восприимчивость $\alpha \cdot 10^{-6}$ СГСМ	Разность плотностей $\Delta \sigma$ г/см ³
		верхней кромки	нижней кромки				
Магнитометрические данные							
I	наклонный пласт	2.45	20.25	9.28	75 ⁰	643	-
II	вертикальный пласт	2.33	∞	11.06	90 ⁰	456	-
III	наклонный пласт	2.47	24.33	6.92	74 ⁰	1218	-
IV	вертикальный пласт	1.20	15.08	4.39	90 ⁰	485	-
V	a - вертикальный пласт	1.68	∞	12.56	90 ⁰	213	-
	b - наклонный пласт	1.25	9.94	3.12	85 ⁰	1348	-
VI	a - вертикальный пласт	3.50	∞	16.58	90 ⁰	850	-
	b - наклонный пласт	1.17	15.00	5.52	81 ⁰	851	-
VII	a - вертикальный уступ	4.00	16.00	12.00	90 ⁰	863	-
	b - вертикальный пласт	5.62	∞	14.06	90 ⁰	1032	-
VIII	a - наклонный пласт	2.40	∞	8.78	63 ⁰	433	-
	b - вертикальный пласт	5.14	∞	9.5	90 ⁰	931	-
IX	наклонный пласт	14.18	∞	23.82	71 ⁰	3307	-
X	вертикальный пласт	9.75	∞	15.64	90 ⁰	1406	-
XI	наклонный пласт	0.84	∞	5.76	74 ⁰	1080	-
XII	наклонный пласт	1.14	∞	6.62	74 ⁰	1187	-
XIII	наклонный пласт	6.19	∞	16.96	80 ⁰	1701	-
XIV	вертикальный уступ	6.6	28.4	21.8	90 ⁰	1700	-
XV	наклонный пласт	3.56	∞	14.33	78 ⁰	1064	-
XVI	наклонный пласт	5.0	∞	14.96	74 ⁰	709	-
Гравиметрические данные							
XVII	вертикальный уступ	6.0	12	6.0	90 ⁰	-	0.48
XVIII	— " —	10.0	16	6.0	90 ⁰	-	0.48
XIX	— " —	4.0	8	4.0	90 ⁰	-	0.48
XX	— " —	6.0	12	6.0	90 ⁰	-	0.48
XXI	— " —	3.0	10	7.0	90 ⁰	-	0.48
XXII	— " —	5.0	11	6.0	90 ⁰	-	0.48
XXIII	вертикальный пласт	12	∞	10.0	90 ⁰	-	-0.17

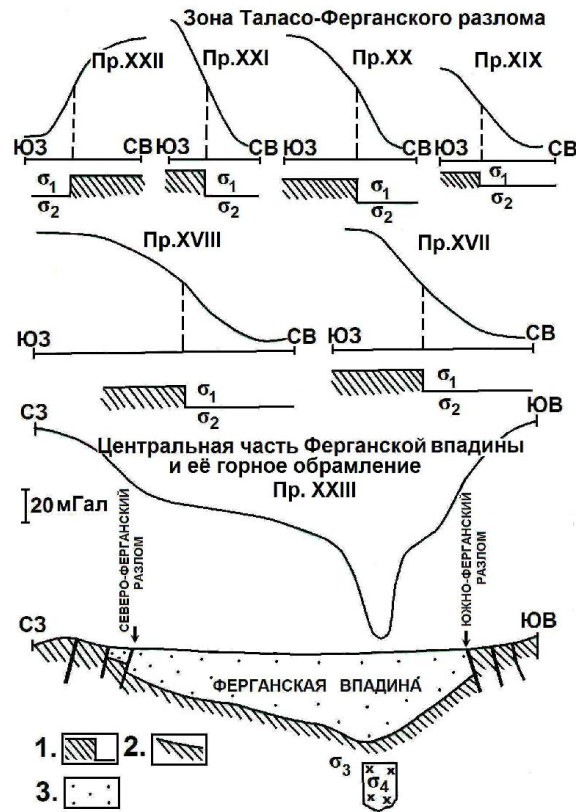


Рис. 3. Графики остаточного гравитационного поля ($\Delta\sigma$) в масштаба 1:1000 000 (вертикальный масштаб для схематического геологического разреза 1:400 000). 1 – контуры аномалиеобразующих объектов. Заштрихована более плотная среда (количественные параметры в таблице); 2 – граница кристаллического фундамента; 3 – мезозойско-кайнозойские осадочные отложения.

Величины плотностей: $\sigma_1 - 2.41 \text{ г/см}^3$, $\sigma_2 - 2.89 \text{ г/см}^3$, $\sigma_3 - 2.89 \text{ г/см}^3$, $\sigma_4 - 2.72 \text{ г/см}^3$.

В Ферганской впадине и её горном обрамлении магнитные аномалии также четко проявляются на фоне несколько повышенного (до "+" 100 нТл) остаточного магнитного поля. Кривые (ΔT) и разрезы аномалиеобразующих тел по профилям IX–XVI приведены на рис. 2. Из рисунка видно, что магнитные аномалии обусловлены наклонными и вертикальными пластами бесконечного распространения на глубину и в одном случае уступом (Профиль XIV). Численные значения глубин намагниченных тел, их геометрические и физические параметры приведены в таблице. Магнитные аномалии этой части территории объясняются интрузивными телами с повышенным содержанием магнитных минералов (гранодиориты, габбро, габбро-диабазы). Выше Северо-Ферганского разлома интрузивные тела с повышенной магнитной восприимчивостью (Профиль XIII–XV) образуют цепочку протяженностью до 50 км, что характеризует наличие разлома, не выявленного геологическими методами (рис. 1). Подобная ситуация наблюдается южнее глубинного Туркестано-Алайского разлома. Здесь девять магнитных аномалий образуют цепочку, протянувшуюся в северо-восточном направлении на 220 км от стыка Туркестанского и Зеравшанского хребтов до хребта Ак-Тёр. Все они практически одной формы, но разной интенсивности от "+" 100 нТл до "+" 400 нТл. Количественные расчеты (Профиль XI–XII) показали, что указанные аномалии обусловлены наклонными в южном направлении намагниченными пластами бесконечного распространения на глубину. Характер аномалий, вытянутость их в одну цепочку на значительное расстояние позволило предположить, что они трассируют не выявленный геологическими методами разлом, который стыкуется с Туркестано-Алайским глубинным разломом в середине профиля XII (рис. 1).

Из графика остаточного гравитационного поля ($\Delta\sigma$) профиля XXIII, проведенного через центральную часть Ферганской впадины и её горного обрамления (рис. 3), видно, что на фоне отрицательного гравитационного поля четко выделяется узкая тоже отрицательного знака аномалия. Расчеты показали, что она обусловлена телом в форме вертикального пласта неограниченного

распространения на глубину, верхняя кромка которого залегает на глубине 12 км, т.е. ниже верхней кромки кристаллического фундамента.

Анализируя данные детальных сейсмологических исследований на рассматриваемой территории, авторы работ [7-9] обнаружили землетрясения взрывного (несдвигового) характера, эпицентры которых вынесены на карту-схему (рис. 1). Согласно работе [10], землетрясения взрывного характера происходят при формировании сводовых (антиклинальных) структур. Такого типа землетрясения проявились в Ясинской складчатой зоне, особенно в районе Кипчальминского купола (40.75°-41.00°N, 73.83°-74.12°E), где всего за 2 года (1956-1957 гг.) произошло восемь землетрясений взрывного типа. За тот же период произошло три землетрясения взрывного характера в краевых частях Баубашатинского антиклинория южнее линии Таласо-Ферганского разлома, в районе, ограниченном координатами: 41.70°-41.75°N, 72.20°-72.60°E. Следует отметить, что западнее Ясинской зоны, начиная от г. Узген до северо-западных окрестностей г. Наманган, протягивается цепочка эпицентров землетрясений взрывного характера. Мы выделяем этот район, как зону формирования антиклинальных структур, перспективных на нефтегазоносность. Неслучайно, в данной зоне расположены Кочкор-Атинские нефтегазовые месторождения.

Выводы:

1. Результаты количественных расчетов показали, что формирование зоны Таласо-Ферганского разлома происходило при участии различных процессов в палеозое и мезозое: сдвиговые подвижки, магматизм (внедрение интрузий), вертикальные ступенеобразные поднятия.

2. По геофизическим данным выделены разломные зоны, недоступные визуальному картированию; уточнены местоположение, геометрические формы и физические параметры интрузивных тел.

3. Обозначена зона формирования антиклинальных структур, перспективных на нефтегазоносность.

Литература:

1. Маринченко Г.Г. Высокоточная высотная аэромагнитная съемка масштаба 1: 200 000 территории Киргизии. Фонды КГФЭ «Гера»: г. Шопоков, Кыргызская республика, ТРФ, Кыргызская геофизическая экспедиция, 1993.
2. Логачев А.А., Захаров В.П. Магниторазведка. Л., Недра, 1979, 351 с.
3. Соколов К.П. Геологическое истолкование магниторазведочных данных. Москва: Госгеолтехиздат, 1956, 127 с.
4. Шарма П. Геофизические методы в региональной геологии. Мир: 1989, 487 с.
5. Миков Д.С. Атлас теоретических кривых для интерпретации магнитных и гравитационных аномалий. Томск, 1955, 278 с.
6. Мамыров Э., Маханькова В.А., Гребенникова В.В. и др. Особенности сейсмического режима северо-западного и юго-восточного сегментов Таласо-Ферганского разлома // Известия ВУЗОВ, 2006, N 5-6, с. 238-246.
7. Широкова Е.И. Особенности механизма очагов землетрясений Средней Азии // Физика Земли. 1979, N 10, с. 44-57.
8. Кальметьева З.А. Опыт изучения характеристик слабых землетрясений в связи с тектоническим строением // Известия АН Киргизской ССР, 1980, N 1, с. 9-16.
9. Широкова Е.И. Землетрясения «несдвигового» типа // Физика Земли, 1985, N 3, с. 29-40.
10. Погребной В.Н. Особенности напряженного состояния и характер сейсмичности в зонах формирования сводовых структур в Земной коре. Напряженное состояние породного массива и наведенная геодинамика недр. Труды международной конференции. Бишкек: Изд. Института физики и механики горных пород НАН КР, 2006, с. 182-185.