

Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей: материалы 34-й сессии международного семинара им. Д.Г.Успенского.
Москва: ИФЗ РАН. 2007 с. 27-29.

ПРОГРАММА MGK – ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО КАРТИРОВАНИЯ РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МАТРИЦ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

П.С. Бабаянц, А.А. Трусов
ЗАО «ГНПП Аэрогеофизика», Москва, Россия

В программе **MGK** реализована технология фильтрации данных, заданных в форме матрицы распределения некоторого параметра, методом главных компонент. Указанная технология была впервые предложена Г.С. Вахромеевым с соавторами для картирования разрывных нарушений по геофизическим данным (Вахромеев Г.С., Давыденко А.Ю. и др, 1978).

С помощью метода главных компонент можно выполнять разделение анализируемого поля на совокупность независимых (некоррелированных) компонент при минимуме априорной информации о строении территории. При этом каждая компонента будет характеризовать структуры одного генерализованного направления. Компонентный анализ в данном отношении безусловно уступает истокообразным аппроксимациям, в том числе реализованным в программе **REIST** из пакета программ **СИГМА-3D**. Тем не менее, после базового моделирования с помощью технологии **REIST** дальнейшие локализацию и распознавание наиболее эффективно проводить именно с помощью метода главных компонент. Этот метод применялся многими авторами, но одной из наиболее эффективных его реализаций является программа **MGK**, разработанная авторами.

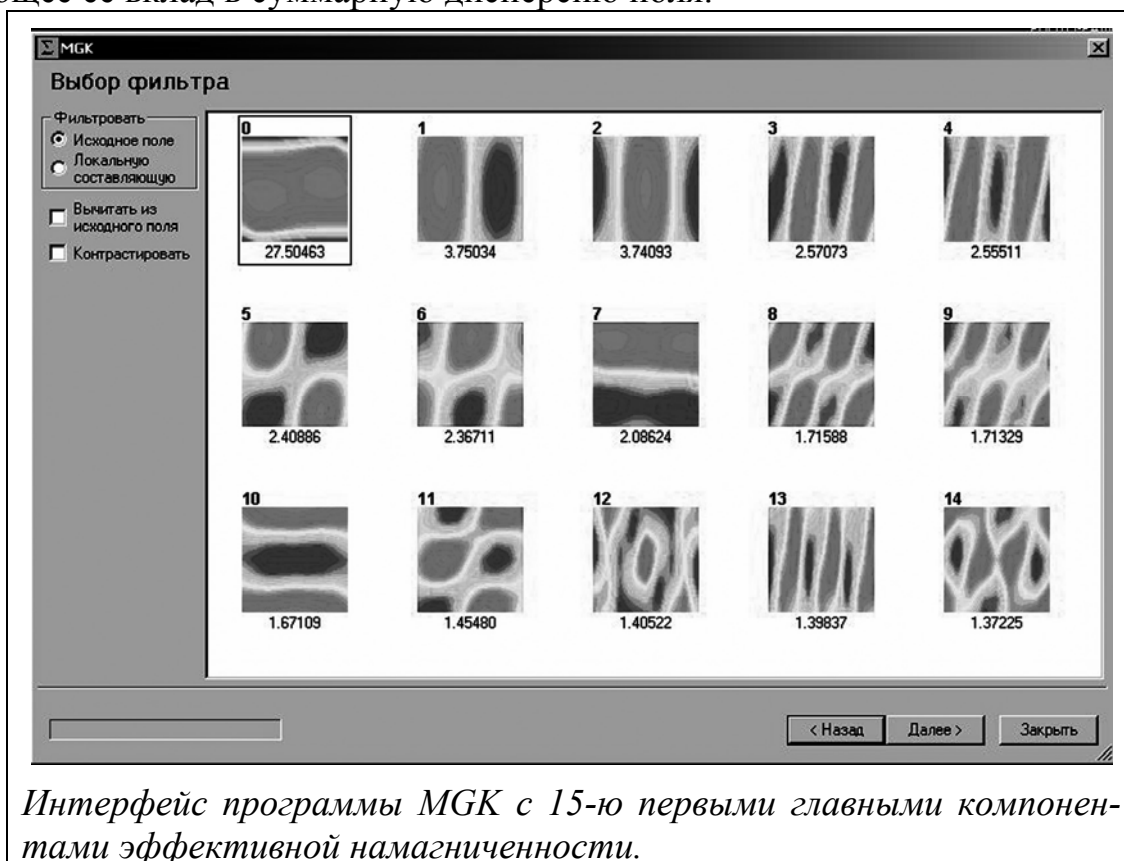
Метод Главных компонент базируется на изучении структуры ковариационной матрицы исходных данных и реализуется в несколько основных этапов. На первом этапе по исходной сети вычисляются ковариации для различных пар профилей, которые сводятся в квадратную ковариационную матрицу **B** размерами $N \times N$, где $N = m * n$, **m** – число профилей и **n** – число пикетов в окне выбранного размера. Т.е. если для фильтрации выбрано окно размерами $5 * 5$ точек, то размерность матрицы **B** будет $25 * 25$.

На втором этапе находятся собственные значения и собственные вектора ковариационной матрицы **B**. На третьем этапе вычисляются линейные комбинации исходных величин с собственными векторами матрицы **B**, ранжированные по создаваемым ими дисперсиям. Они и называются главными компонентами, причем первая главная компонента обладает максимальной дисперсией из всех возможных линейных комбинаций подобного типа. Фактически она является региональным фоном. Вычитая фон из наблюдаемого поля, получают локальную компоненту, дальнейший анализ которой и является основой обнаружения разломов. Вторая главная компонента имеет обычно уже значительно меньшую

дисперсию и т.д. Тем не менее, анализу подвергаются и несколько следующих Главных компонент, а результаты анализа по разным главным компонентам синтезируются.

После разделения полей интерпретатор непосредственно приступает к распознаванию тектонических нарушений, контролирующих зоны и площади тектонической активизации. Это производится в рамках процедуры, называемой морфологическим анализом карт, и также включает несколько этапов. Первый этап распознавания заключается в раздельном изучении каждой из полученных карт и построении схемы тектонических нарушений. Оценив качество материалов на карте, интерпретатор выделяет все достоверные аномалии интересующих типов. Существуют четыре основных признака, указывающих на возможное наличие разломов, а, следовательно, и на границы зон и площадей тектонической активизации. Обнаруженные границы зон и площадей тектонической активизации выносят на схему, показывая их принятыми условными обозначениями. Второй этап распознавания заключается в синтезе результатов морфологического анализа каждой из полученных карт и построении сводной схемы тектонических нарушений отдельно по данным магниторазведки и гравиразведки. На этом этапе выясняется устойчивость выделения того или иного нарушения. Наиболее достоверным считается нарушение, если оно независимо обнаружено на различных картах различных компонент.

На рисунке показан фрагмент интерфейса программы MGK с первыми 15-ю главными компонентами распределения эффективной намагниченности пород, визуализированными в виде растровых карт в окне выбранного размера. Под каждым фильтром указано значение собственного числа компоненты, характеризующее ее вклад в суммарную дисперсию поля.



Программа позволяет выполнять операцию свертки последовательно с каждой выбранной весовой функцией (главные компоненты), сохраняя результаты фильтрации в файл для последующего анализа. На этом этапе есть возможность «контрастировать» результат путем применения дискретного лапласиана.