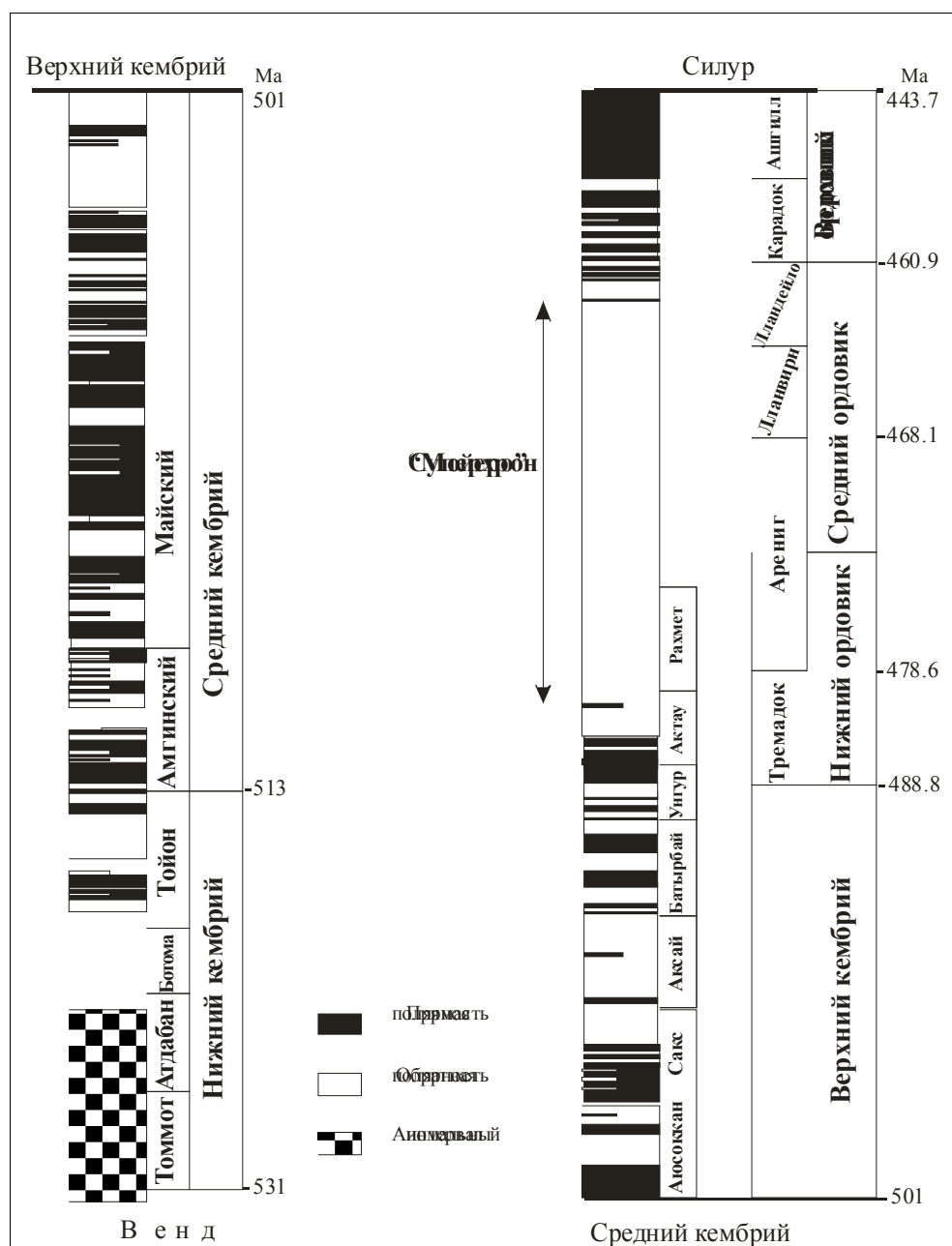


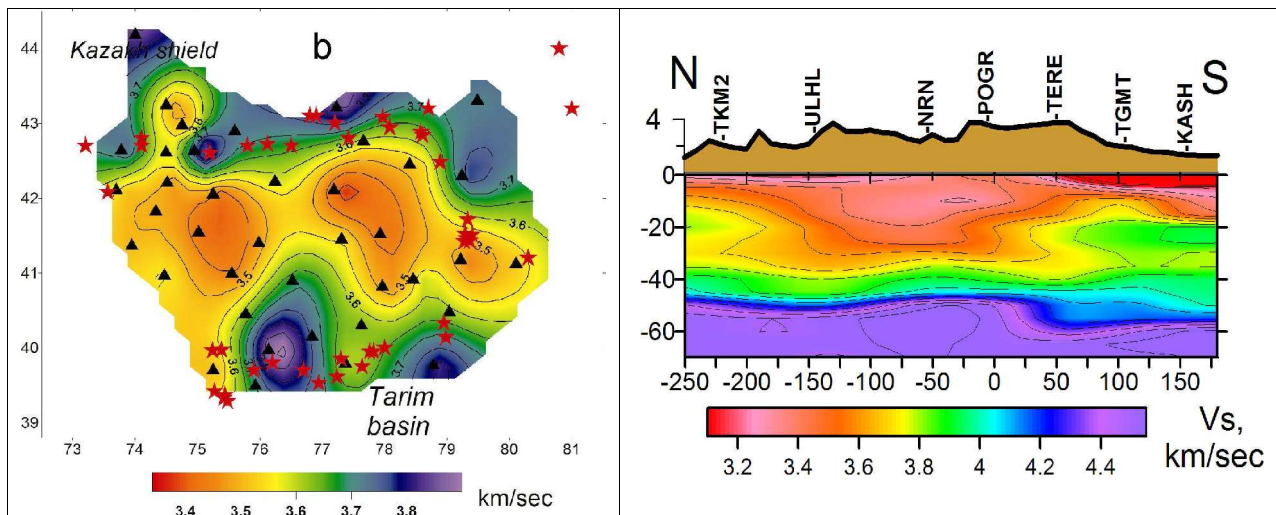
**Основные результаты законченных работ (или крупных этапов работ),  
полученные ИФЗ РАН в 2005 г. (том II)**

1. Разработан новейший макет шкалы магнитной полярности раннего палеозоя.



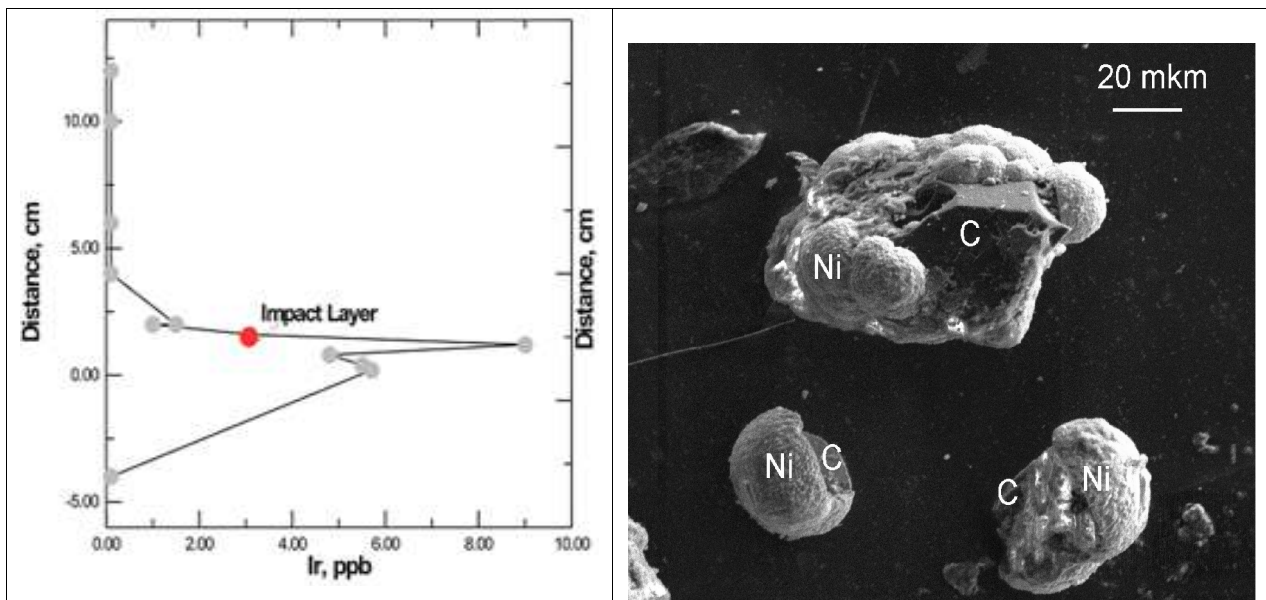
Получено доказательство существования в нижнем-среднем ордовике суперхрона обратной полярности, длительностью около 20 млн. лет (суперхрон Мойеро). Показано, что при приближении к ордовикскому суперхрону частота смены полярности постепенно уменьшалась, составляя в среднем кембрии, позднем кембрии и тремадоке соответственно 6-8, 2.5-3 и 0.5 инверсий за 1 млн.лет. Полученный результат поддерживает гипотезу о том, что инверсионный процесс является нестационарным и, что при приближении к суперхронам частота геомагнитных инверсий уменьшается. (ИФЗ РАН)

2. Новым методом сейсмической томографии, использующим обменные волны, построена трехмерная скоростная модель строения земной коры Тянь-Шаня. Обнаружено, что в центральной области региона скорость поперечных волн на глубинах до 30 км понижена до 10% по сравнению с соседними районами, что свидетельствует о механической слабости коры, которая, несмотря на интенсивные современные деформации, не накапливает упругие напряжения, необходимые для сильных землетрясений. (ИФЗ РАН)



Карта скоростей поперечных волн на глубинах от 10 до 35 км (черные треугольники – сейсмические станции, красные звезды – эпицентры сильных землетрясений) и скоростной разрез вдоль 76-градусного меридиана (глубина и расстояние – в километрах).

3. Изучена природа переходного слоя на границе мела и палеогена, с которым связаны свидетельства изменения биоты около 65 млн. лет назад. Показано двухэтапное его формирование. В нижней части переходного слоя под влиянием вулканической активности плюмовой природы сформировались аномальные концентрации иридия, свинца, хрома, меди, титаномагнетита. Происхождение обнаруженных в его верхней части выделений никеля, алмаза и аварунита, связывается с импактным событием. (ИФЗ РАН)



4. В результате сейсмологических исследований выделены крупные сейсмогенерирующие линеamentные структуры в Иран-Кавказ-Анатолийском и Центрально-Азиатском регионах (рис.1). На основе выявленных закономерностей пространственной локализации и миграции очагов землетрясений разных магнитуд создана карта потенциальных очагов крупных землетрясений Северного Кавказа (рис.2). (ИФЗ РАН)

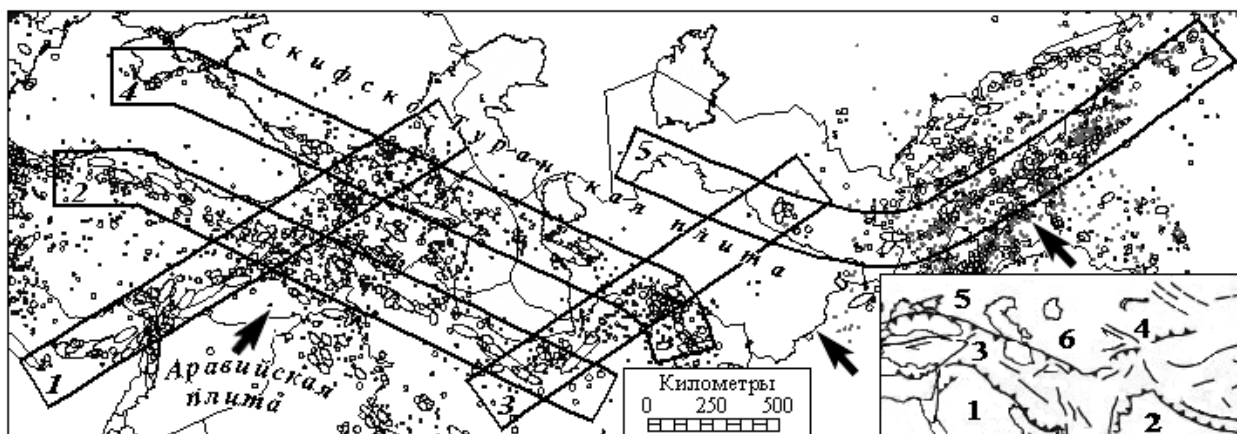


Рис.1. Расположение профилей (полос), вдоль которых изучалось пространственно-временное и энергетическое развитие сейсмогеодинамических процессов. Стрелками указано направление сжимающих сил, действующих со стороны Аравийской и Индийской литосферных плит. На врезке справа изображены основные геоструктуры на исследуемой территории: 1 – Аравийская плита, 2 – Индийская плита, 3 – Иран-Кавказ-Анатолийский регион, 4 – Центрально-Тянь-Шаньский регион, 5 – Скифская плита, 6 – Туранская плита.

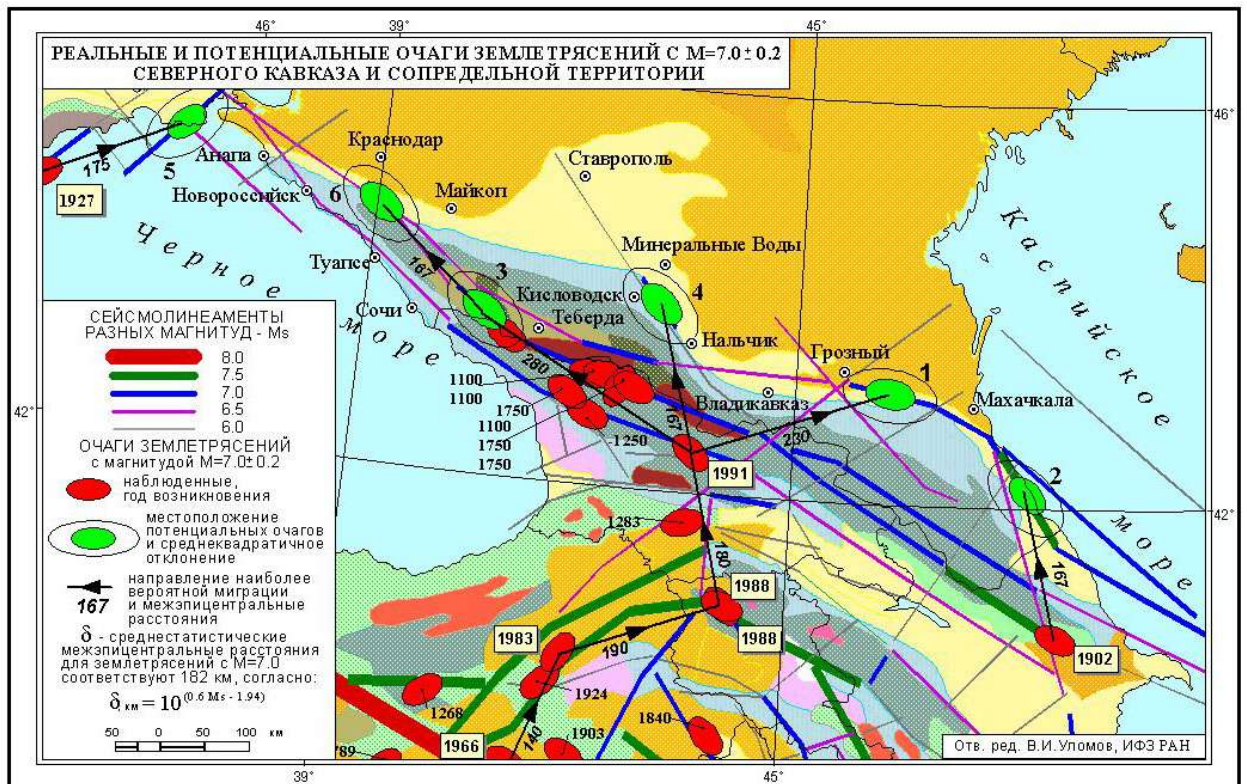
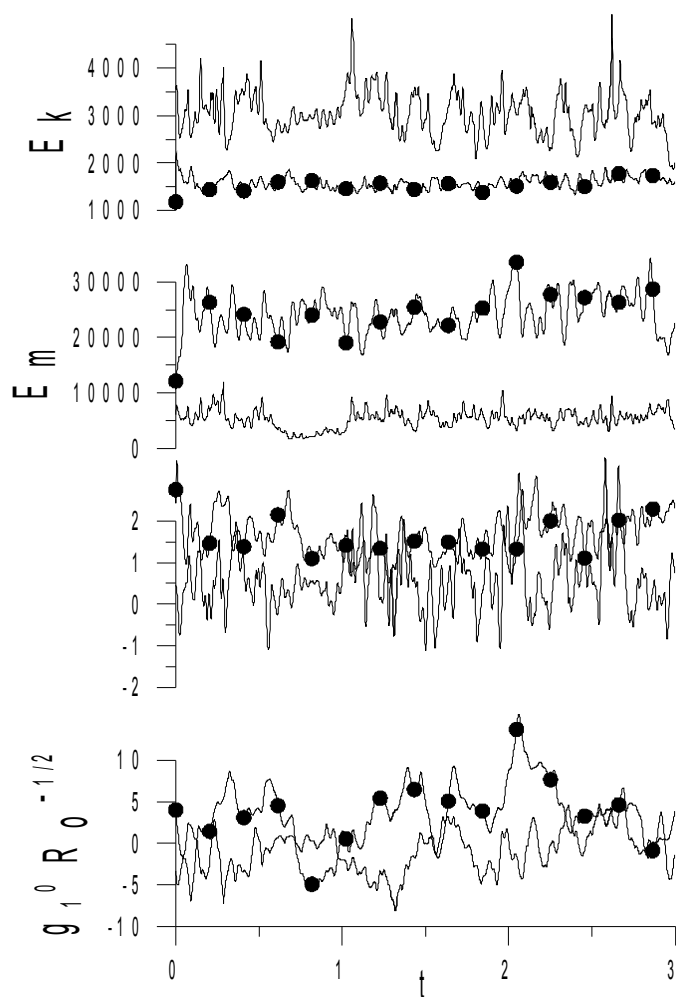


Рис.2. Пример выявления местоположения потенциальных очагов землетрясений с магнитудой  $M=7.0$  на территории Северного Кавказа. Датами (годы) помечена последовательность возникновения произошедших землетрясений. Зеленым цветом указаны наиболее вероятные места возникновения очередных таких землетрясений.

5. Разработана трехмерная численная модель гидромагнитного динамо во внешнем ядре Земли. Модель учитывает влияние твердого ядра, способного вращаться под действием вязких и магнитных сил и позволяет воспроизводить ряд известных в геомагнетизме явлений: восточное направление вращения твердого ядра относительно мантии, инверсии и экскурсы магнитного поля, преобладание магнитной энергии над кинетической, характерное для магнитострофического баланса сил в ядре. (ИФЗ РАН).

Эволюция кинетической  $E_k$  и магнитной энергий  $E_m$ , угловой скорости вращения  $\omega$  твердого ядра и магнитного диполя  $g_1^0$  для двух режимов. Графики, изображенные толстой линией, соответствует режиму с более быстрым суточным вращением.

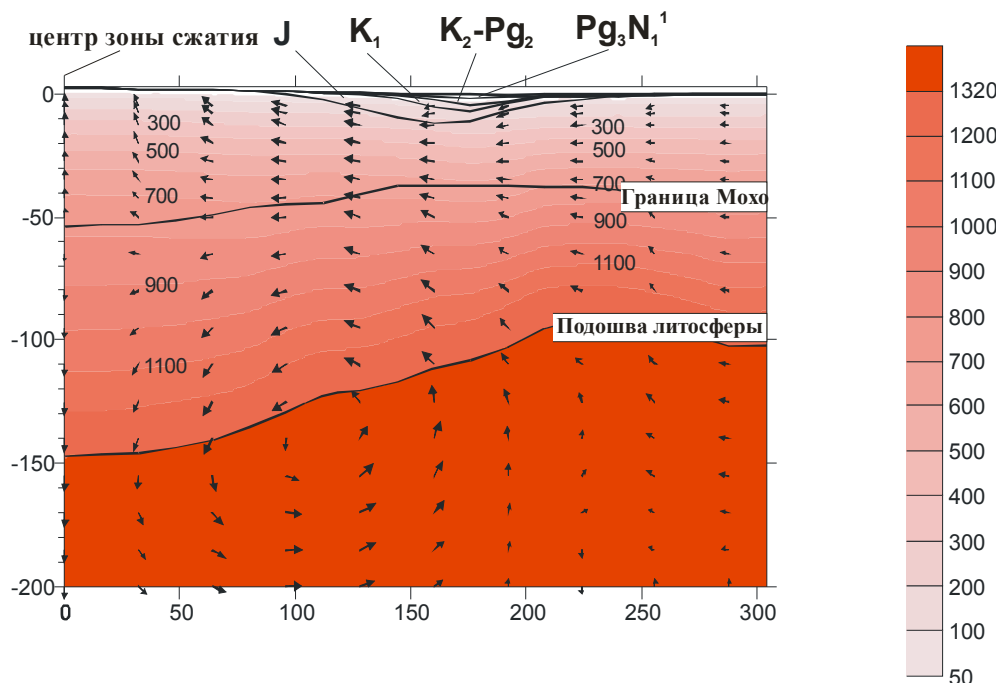


6. Разработаны методы математического моделирования двумерных полей напряжений в упругой литосфере, использующие экспериментальные данные об ориентации главных напряжений как входную информацию. Методы не нуждаются в задании граничных напряжений и (при определении полей девиатора напряжений) в задании горизонтальных массовых сил, вызванных неоднородностями мощности и плотности литосферы. (ИФЗ РАН)

7. Предложен новый механизм формирования крупных глубоких осадочных бассейнов (Баренцевоморская, Прикаспийская впадины и др.), закладывающихся на коре континентального типа. Значительные по амплитудам прогибания происходят при небольших величинах растяжения коры за счет уплотнения нижнекоровых пород при фазовых переходах, связанных с инфильтрацией в кору поверхностно-активных флюидов из мантии. (ИФЗ РАН).

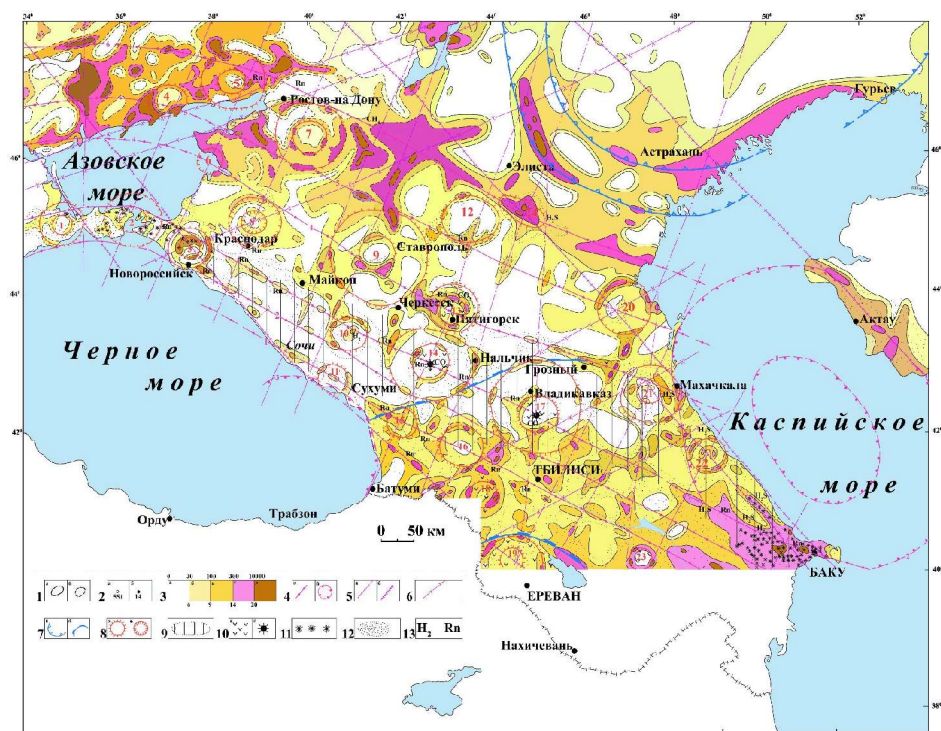
8. Разработана новая геодинамическая модель формирования системы ороген – предгорный прогиб, которая показывает, что предгорные прогибы формируются в

основном под действием маломасштабной конвекции в астеносфере, возникающей вследствие нарушения механического и термического равновесия в процессе континентальной коллизии. Выполнено численное моделирование процесса формирования зон континентальной коллизии с параметрами, соответствующими Большому Кавказу и Северокавказским прогибам (ИФЗ РАН)



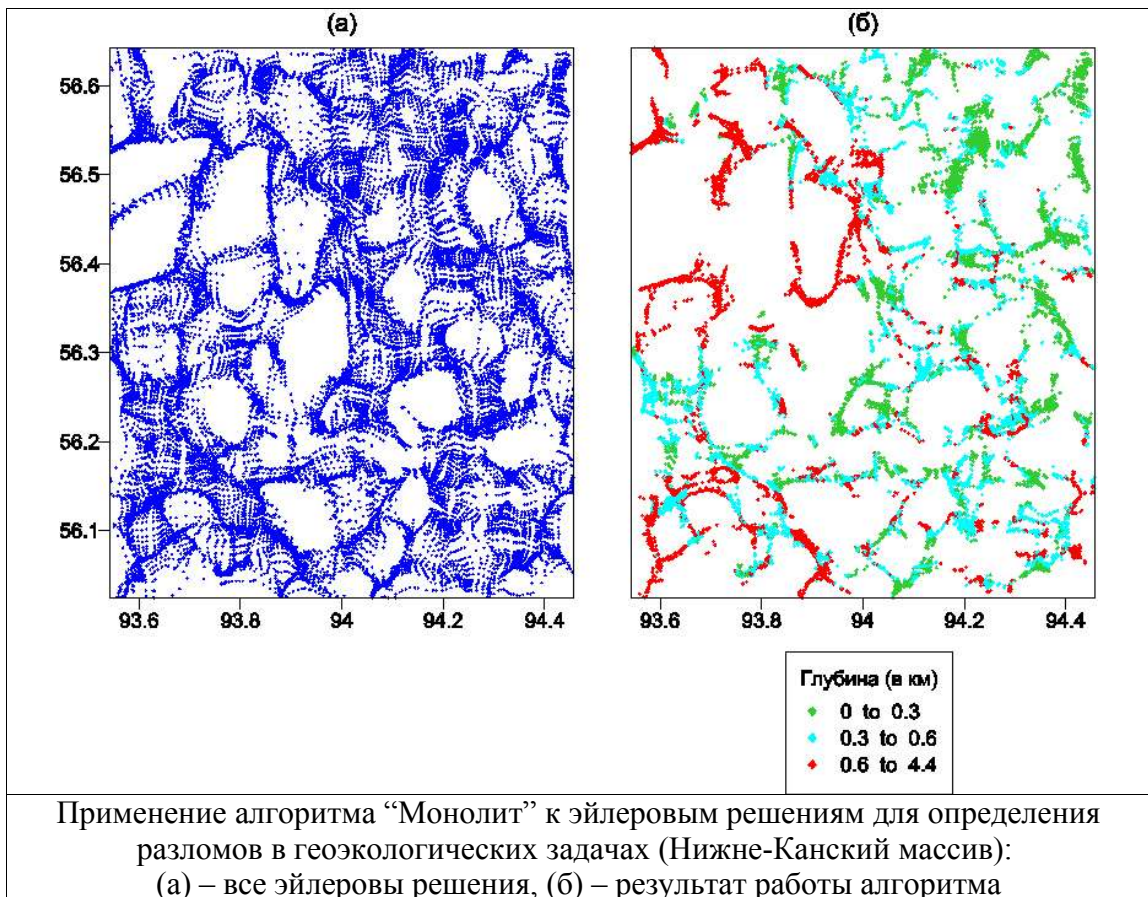
Пример имитирующий процесс формирования системы Большой Кавказ – Предкавказские прогибы. Положение границ слоев, температура и поле перемещений к концу тарханского века. Структура сформирована в результате двух фаз сжатия

9. Выполнены комплексные геолого-геофизические исследования с использованием современных гелиевых и сейсмологических технологий в интересах решения проблемы, связанной с динамикой сейсмоактивных флюидно-магматических систем Северного Кавказа. Создан макет карты аномалий поля гелия, активных разломов и глубинных кольцевых структур Северного Кавказа и сопряженных территорий. (ИФЗ РАН)



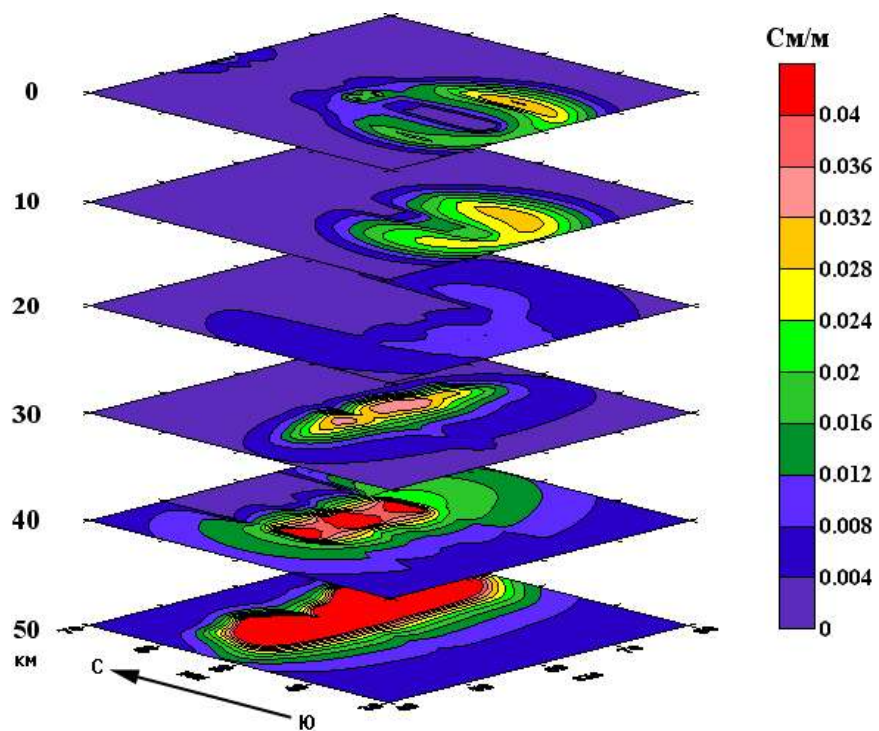
1 – изолинии концентраций гелия в подземных водах восходящих родников водоносных систем; 2 – эпицентры водно-гелиевых аномалий и максимальная концентрация гелия (10-5 мл/л) в воде; –3 – шкала концентраций гелия (10-5 мл/л) в подземных водах; 4 – мантийные флюидоподводящие каналы; 5 – активные трансрегиональные разломы; 6 – активные трансрегиональные разломы; 7 – дуговидные разломы; 8 – глубинные кольцевые структуры; 9 – орогенное поднятие Большого Кавказа; 10 – кайнозойские вулканы и субвулканические интрузии; 11 – грязевые вулканы; 12 – термальные углекислые минеральные воды; 13 – выделения глубинных газов в подземных и морских водах.

10. Создан новый геоинформационный подход к изучению многомерных массивов геофизических данных, основанный на введении нечеткого понятия освещенности и на моделировании предела для дискретных данных. Этот подход реализован в виде комплекса алгоритмов. Алгоритмы “Роден”, “Кристалл”, “Монолит”, “Трассирование” реализуют выделение плотных областей в многомерных массивах геофизических данных, кластеризацию и выделение линейных структур. Разработанные алгоритмы успешно применены для анализа результатов детальной магнитной, гравиметрической съемки (Нижне-Канский массив, залив Сен-Мало, массив Ахаггар) и эпицентров землетрясений в различных регионах мира (Молуккское море). С помощью алгоритмического комплекса были уточнены границы сверхкрупных рудных провинций земного шара. (ИФЗ РАН)



11. Разработана методология комплексной интерпретации наземных электромагнитных и спутниковых данных. С ее помощью реконструирована объемная модель электропроводности Эльбурского вулканического центра (Рис.). В результате анализа построенной модели на глубине 40 км обнаружено относительно хорошопроводящее тело с электропроводностью выше 0.04 См/м (вертикальное простирание - 20 км, по широте и долготе – 35км и 15 км, соответственно), которое, может являться магматическим очагом. (ЦГЭМИ ИФЗ РАН).





Горизонтальные разрезы электропроводности в центральной части объемной модели вулкана Эльбрус.