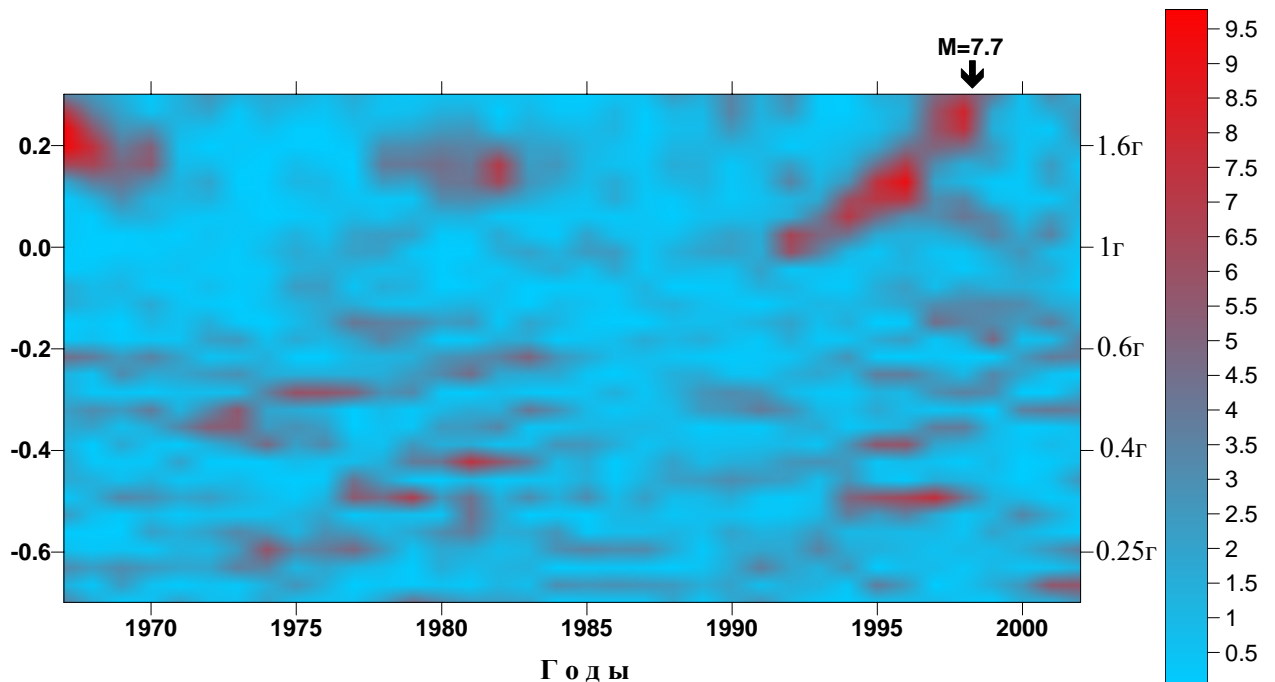


Основные результаты научных исследований в ИФЗ РАН в 2003 г.

Геофизика, геодинамика

1. Выявлен новый тип среднесрочного предвестника землетрясений, который выражается в эффекте возникновения скрытых периодических колебаний сейсмичности перед сильными землетрясениями с магнитудой более 7 (рис.) Колебания, возникающие в околоочаговых областях с линейными размерами порядка 100 км, начинались за 3-5 лет до события с максимумом во временном диапазоне 0.6-1.8 года. Выявлено закономерное смещение максимума спектра колебаний в сторону более низких периодов по мере приближения момента сильного землетрясения. (ИФЗ РАН)



2. Впервые построена теория свободной и вынужденной нутации Земли с неоднородным по химическому составу жидким ядром (с ненулевой частотой Брунта-Вайсяля). Обнаружен новый тип свободной шестисуточной нутации Земли, который возникает только для моделей Земли с неоднородным по составу жидким ядром и с твердым внутренним ядром. В широком диапазоне частот проведено полное численное интегрирование обобщенных приливных уравнений Лапласа, определяющих колебания тонкого сферического слоя сжимаемой неоднородной гравитирующей жидкости. В результате получены трехмерные решения, определяющие приливные смещения и

приливные изменения гравитационного поля в жидком ядре, числа Лява и постоянные вынужденной нутации для модели Земли с неоднородным по составу жидким ядром. (ИФЗ РАН)

3. Разработан новый подход к использованию метода приемных функций поперечных волн для исследования структуры верхней мантии. Впервые в истории сейсмических наблюдений в районе горячей точки Афар установлено наличие двух ярко выраженных скоростных границ на глубинах 160 км и 480 км, связанных с частичным плавлением мантийного вещества. В соответствии с полученными оценками температура в районе указанных границ превышает среднюю температуру мантии на тех же глубинах на 150° С. Полученные данные позволяют предполагать, что обнаруживаемая методом сейсмической томографии низкоскоростная неоднородность под Афаром и сопредельными областями в действительности состоит из двух отдельных тел (плюмов). (ИФЗ РАН)

4. Разработана принципиально новая система алгоритмов распознавания образов DRAS (Difference Recognition Algorithm for Signal) – FLARS (Fuzzy Logic Recognition Algorithm for Signal), позволяющая выявлять высокочастотные аномалии на записях временных рядов геоэлектрических, гравитационных, магнитных и некоторых других геофизических сигналов. Успешное применение системы к выделению аномалий на записях собственного потенциала теллурических токов в ряде тектонически активных регионов позволило установить связь аномалий с вулканической деятельностью. (ИФЗ РАН)

5. В рамках приближенной аналитической модели, демонстрирующей основные характерные свойства геомагнитного поля Земли, рассмотрен эффект неустойчивости геодинамо, который связывается с неоднородным распределением магнитного поля. Инверсии полярности геомагнитного поля объяснены циклон – антициклоническим стохастическим перебросом вихря скорости проводящей жидкости в земном ядре в условиях неоднородного распределения геомагнитного поля. (ИФЗ РАН)

6. На основе анализа большого числа интенсивных магнитных бурь, вызванных столкновением межпланетного магнитного облака с магнитосферой Земли, показано, что начальная фаза магнитной бури, соответствующая подходу к орбите Земли переднего турбулентного фронта магнитного облака, характеризуется возбуждением длиннопериодных Pc5-6 геомагнитных пульсаций ($T \sim 5-20$ мин) с наибольшей амплитудой в утреннем секторе полярной шапки. Предполагается, что основным

агентом, вызывающем возбуждение геомагнитных пульсаций в полярной шапке, является проникновение и нелинейная трансформация флуктуаций соответствующих периодов на переднем фронте межпланетного магнитного облака из солнечного ветра в высокоширотную ионосферу. В главную фазу магнитной бури максимум волновой активности перемещается на более низкие широты, в область замкнутой магнитосферы. Обнаруженный эффект может быть использован для наземной диагностики начальной фазы сильных возмущений космической погоды. (ИФЗ РАН)

7. Построен комплект карт векторов скоростей современных тектонических горизонтальных движений земной коры за разные периоды в Международной системе определения скоростей и в локальных системах отчета для Северного Кавказа, южного побережья Финского залива, Карелии, Кольского полуострова. Часть карт векторов скоростей современных тектонических горизонтальных движений на 2003 г. для разных районов представлены на рис. в международной системе отчета скоростей (ITRF). (ИФЗ РАН)

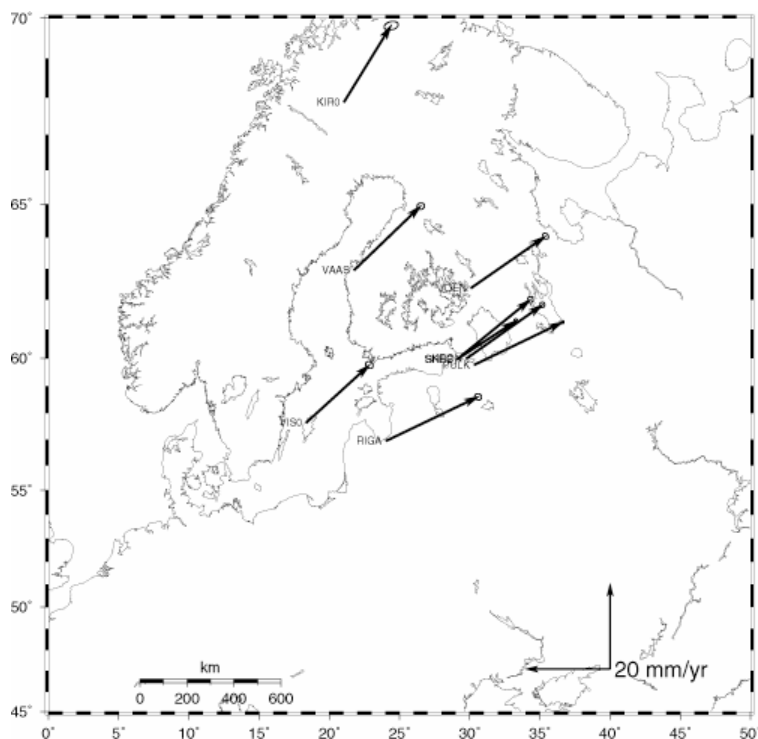


Рис. Векторы скоростей горизонтальных движений пунктов на южном побережье Финского залива и пунктов IGS за 1999-2003 г.г. в системе координат ITRF 2000.

8. На основе новых подходов к инверсии электромагнитных данных разработаны методические основы пространственного картирования геотермальных резервуаров и зон аномальной электропроводности в земной коре. Построена первая трехмерная

геоэлектрическая модель геотермальной зоны и на ее основе сделана оценка наиболее перспективных зон для извлечения геотермальной энергии. Показано, что предложенный подход позволяет резко (в 20-50 раз) сократить затраты на разведочное бурение. (ИГЭМИ РАН)

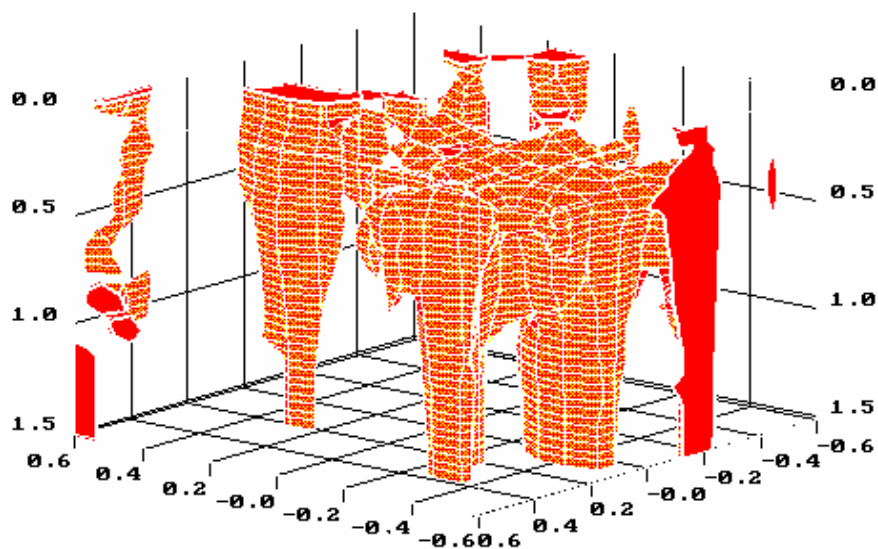


Рис. Высокопроводящие зоны, выявленные в результате трехмерной инверсии электромагнитных данных в геотермальной зоне Минамикаябе (о-в Хоккайдо, Япония).