

Перспективные области размещения рудных полезных ископаемых в фундаменте на глубинах, которые не имеют перспектив освоения в обозримом будущем, по-видимому, следует рассматривать как вероятный источник переотложенных рудных концентраций в перекрывающем осадочном чехле. Новые модели глубинного строения и эволюции раннедокембрийской коры позволили наметить и соответствующие новые направления металлогенического районирования фундамента. Пример этого направления исследований получен в отношении восточной части Воронежского кристаллического массива, пересеченной профилем 1-ЕВ.

Работа поддержана Программой глубинных исследований МРР РФ, Программой ОНЗ РАН № 6, проектом РФФИ № 05-05-65012.

Глубинное строение Кольско-Лапландской области Фенноскандинавского щита: профиля 1-ЕВ, Kola-SD, ЭГГИ, FIRE-4 – 4А

Минц М.В.¹, Сулейманов А.К.², Заможняя Н.Г.², Ступак В.М.²

¹Геологический институт РАН, г. Москва, michael-mints@yandex.ru

²ОП «Спецгеофизика», г. Москва

Новые данные, полученные в результате сейсмопрофилирования МОГТ на сопредельных территориях России и Финляндии [3], совместно с результатами геологического картирования создали базу для разработки объемной модели глубинного строения северо-восточной части Фенноскандинавского щита (рис. 1-2). Объемное представление главных тектонических подразделений архейского и палеопротерозойского возраста позволило на новом уровне обратиться к решению целого ряда давних геологических проблем, которые на протяжении многих лет были предметом оживленных дискуссий.

Главные черты современной тектонической структуры региона сформированы в палеопротерозое. К концу палеопротерозойской эволюции был сформирован грандиозный Лапландско-Среднерусско-Южноприбалтийский внутриконтинентальный коллизионный ороген [2] протяженностью 3500 км и шириной до 400 км, охватывающий Карельский кратон с севера, востока и юга и протягивающийся к западу в Прибалтику. Вдоль западной границы архейского Кола-Карельского континента был сформирован Свекофеннский аккреционный ороген (рис. 1). Архейские тектонические структуры представлены фрагментами, в той или иной степени переработанными в палеопротерозое.

1. Палеопротерозойские тектонические структуры

1.1. *Структурные и эволюционные соотношения Лапландского гранулитового пояса (ЛГП) с гранулитами в нижней коре.* Известно, что ЛГП представляет собой тектонический покров, перекрывающий породы более низкого уровня метаморфизма. Структурно-вещественные комплексы ЛГП формировались в течение длительного интервала времени – с 2.5 до 1.87 млрд лет, однако скоротечная последовательность «решающих» событий началась позже – внедрением габбро-анортозитов второй генерации ~2.1-1.95 млрд лет назад. Тектонический покров деформирован и представляет собой асимметричную синформу с пологим южным и более крутым и частично запрокинутым северным крылом (рис. 2). Предполагаемые аналоги лапландских гранулитов представлены глубинными ксенолитами в девонских трубках взрыва [1]. Сечение ЛГП вдоль профиля FIRE-4а свидетельствует об отсутствии (или полном исчезновении) структурных связей ЛГП с акустически расчлененной нижней корой. Это можно рассматривать в качестве свидетельства независимого формирования лапландских гранулитов и протяженного комплекса пород нижней коры.

1.2. *Строение и тектоническая позиция пояса Тана.* Пояс Тана и его аналоги, обрамляющие ЛГП, включают палеопротерозойские и архейские породы низкой и умеренной степени метаморфизма, а также фрагменты пород ЛГП (рис. 1). Сечения пояса Тана профилями FIRE-4а и ЭГГИ (рис. 2) свидетельствуют о неразрывной структурной взаимосвязи этого пояса и ЛГП. Низко- и умеренно метаморфизованные палеопротерозойские породы в составе пояса Тана, вероятно, формировались в окраинной части бассейна и в результате коллизионных процессов были перекрыты высокометаморфизованными комплексами внутренних частей того же бассейна.

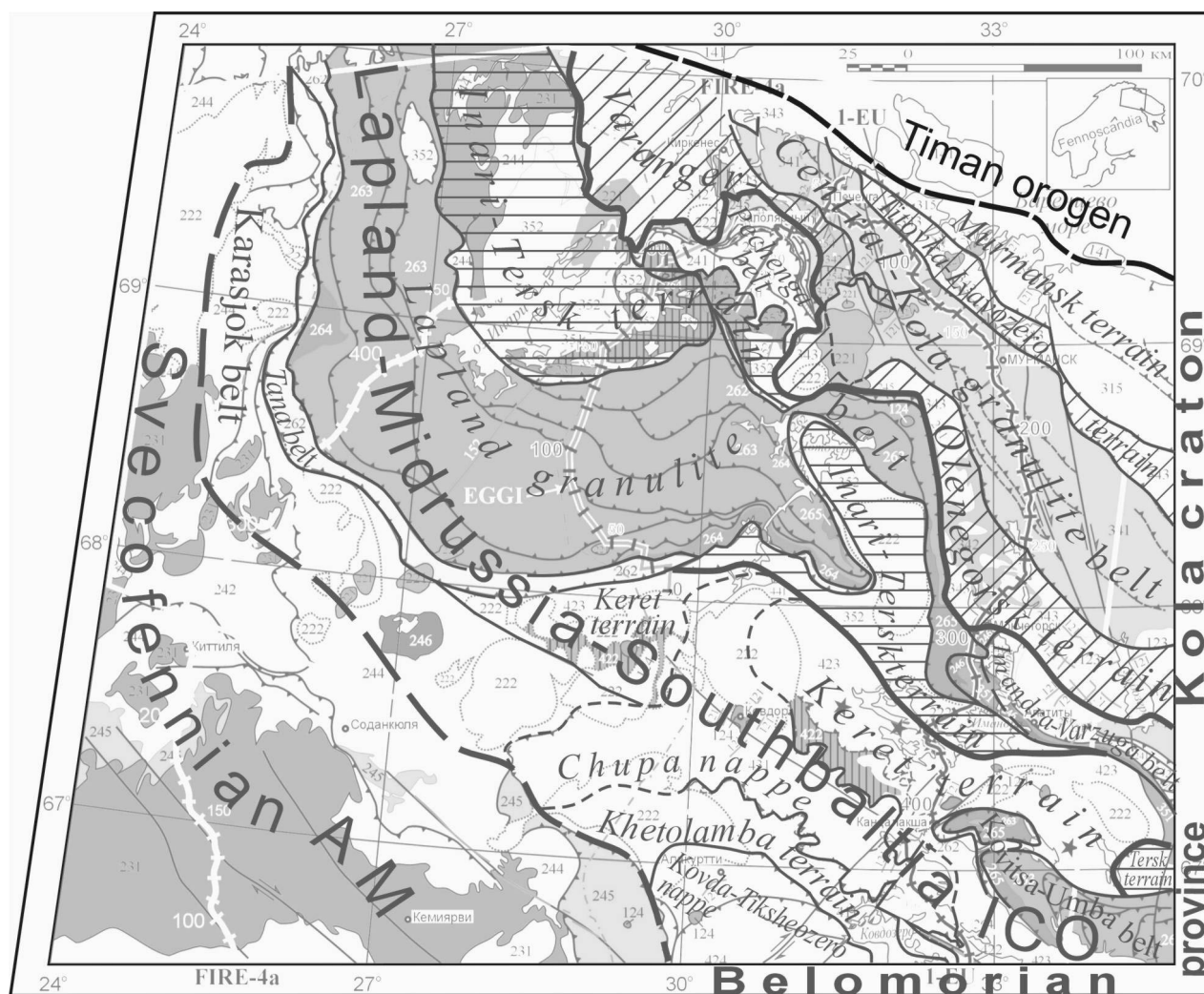


Рис. 1. Тектоническое районирование северо-восточной части Фенноскандинавского щита

1.3. *Глубинное строение Печенга-Варзугского осадочно-вулканогенного пояса (ПВП) и структурные соотношения ПВП и ЛГП* осталось слабо изученными, так как все профили пересекли ПВП в мало информативных участках (рис. 2). Для ПВП характерно моноклиальное строение с погружением тектонических пластин в южных румбах. В полученных сечениях отсутствуют признаки, позволяющие интерпретировать ПВП в качестве сутуры, то есть указывающих на его формирование на месте закрывшегося океана. Геохимические и геологические свидетельства такого рода известны практически только для вулканогенно-осадочного выполнения Печенгской структуры, глубинное строение которой для полной мощности коры остается слабо изученным. Возможно, рифтогенная структура ПВП эволюционировала по-разному в разных участках, разрывы континентальной и формирование океанической коры были характерны для ограниченных отрезков пояса – типа Печенгской структуры.

2. Архейские тектонические структуры

2.1. *Строение Центрально-Кольского гранулитового пояса (ЦКГП).* В течение длительного времени предполагалось, что ЦКГП представляет древнейший в регионе «Кольско-Норвежский блок» континентальной коры. Впервые получены очевидные свидетельства, что этот пояс представляет собой эрозионный фрагмент слабо деформированного тектонического покрова, мощность которого в сечении профилем 1-ЕВ не превышает 5-6 км (рис. 2).

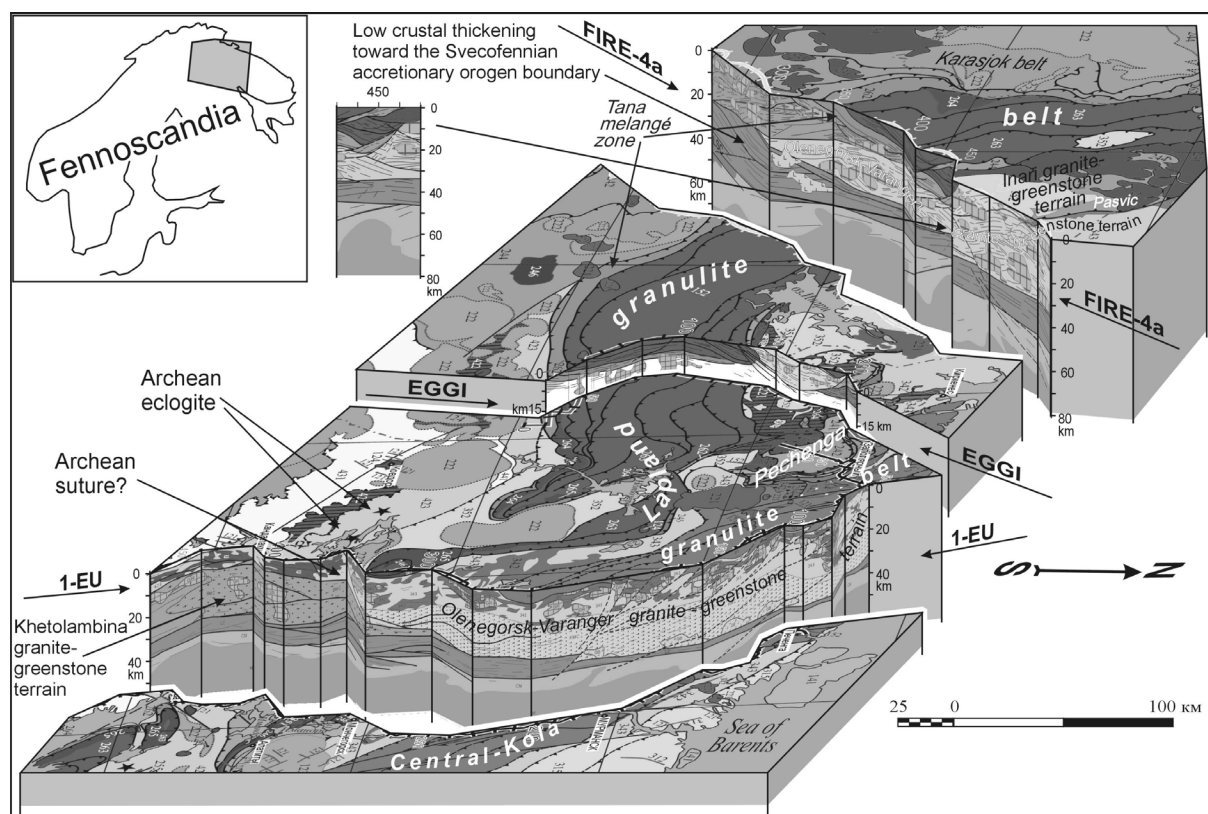


Рис. 2. Объемная модель (блок-диаграмма) земной коры северо-восточной части Фенноскандинавского щита, демонстрирующая геологическую интерпретацию картин сейсмических отражений (сейсмических образов), совмещенную с геологической картой

2.2. Гранит-зеленокаменные области. Ниже ЦКГП в разрезе коры на всем протяжении профиля 1-ЕВ размещены породы гранит-зеленокаменной ассоциации, принадлежащие *Варангер-Оленегорской гранит-зеленокаменной области*. Разрезы по профилям 1-ЕВ и FIRE-4а (рис. 3) с очевидностью свидетельствуют, что все гранит-зеленокаменные комплексы этого региона (Варангер, Восточно-Печенгский, Титовский, Оленегорский, а также по-видимому, и Лявозерский) принадлежат единой области архейской коры. Южнее Печенга-Варзугского пояса также размещены гранит-зеленокаменные ассоциации, которые принято рассматривать в составе *Инари-Терской гранит-зеленокаменной области (террейна)*. Под этим названием они показаны и на рис. 1. Рассмотрение объемной модели коры (рис. 2) позволяет заключить, что обе области представляют собой части одного и того же геологического объекта, который можно назвать «Инари-Кольским континентом, ИКК». Частичное фрагментирование ИКК, по-видимому, произошло в результате палеопротерозойского рифтогенеза, однако в большинстве мест масштабы этого разделения были ограничены.

2.3. Структурные соотношения, местоположение и природа границы Кольского кратона и Беломорского аккреционно-коллизийного орогена длительное время остаются одним из невыясненных коренных вопросов геологии Кола-Карельского региона. Преобладающая часть коры Беломорского орогена образована Керетской (Северо-Беломорской) тектонической пластиной и Хетоламбинским гранит-зеленокаменным микроконтинентом, последовательно погружающимся в северном направлении под ИКК (рис. 2). По-видимому, северное ограничение Керетской пластины может рассматриваться в качестве границы между Кольским кратоном и Беломорским АКО. С другой стороны, аналогично ориентированная граница между Хетоламбинским микроконтинентом и Керетской пластиной обладает специфическими особенностями. В плане и в разрезе (рис. 2) они разделены цепочкой зеленокаменных структур, в строе-

нии которых участвуют породы офиолитового типа (Центрально-Беломорский зеленокаменный пояс [4]), что позволяет рассматривать названную зону в качестве офиолитовой сутуры. Гранито-гнейсы Керетской пластины, размещенные поверх сутуры, вмещают тела эклогитов, которые согласно геохимическим характеристикам были сформированы по породам архейской океанической коры. Эти особенности можно интерпретировать следующим образом: Керетская пластина представляет собой нижнюю область коры активной окраины ИКК, выдавленную в ходе коллизионного процесса. Для решения этого вопроса необходимы специальные геохронологические исследования всех пород – участников возможных сценариев тектонической эволюции.

Исследования по интерпретации сейсмических данных по профилю 1-ЕВ выполнены в соответствии с Программой глубинных исследований МПР РФ. Авторы благодарны РФФИ за поддержку исследований (проект № 05-05-65012).

Литература

1. *Ветрин В.Р.* Нижняя кора Беломорского мегаблока: возраст, структура и условия формирования (по результатам изучения глубинных ксенолитов) // Вестник МГТУ. Труды Мурманского Государственного Технического Университета, 1998. Т.1. № 3. С. 7–18.
2. *Mints, M.V.* Paleoproterozoic Supercontinent: Origin and Evolution of Accretionary and Collisional Orogens Exemplified in Northern Cratons // *Geotectonics*. 2007. Vol. 41, No. 4. In press.
3. *Partison, N.L., Korja, A., Lahtinen, R., Ojala, V.J. and FIRE working Group.* FIRE seismic reflection profiles 4, 4a and 4B: insights into the crustal structure of the Northern Finland from Ranua to Näätämö // Finnish Reflection Experiment FIRE 2001-2005. Geological Survey of Finland, Special paper 43, 2006. P. 161–222.
4. *Slabunov, A.I., S.B.Lobach-Zhuchenko, E.V.Bibikova, V. V. Balagansky, P. Sorjonen-Ward, O.I.Volodichev, A.A.Shchipansky, S.A.Svetov, V.P.Chekulaev, N.A.Arestova and V.S.Stepanov.* The Archean of the Baltic Shield: geology, geochronology, and geodynamic settings // *Geotectonics*. 2006. Vol. 40, No. 6. P. 409–433.

Объемная модель глубинного строения Карело-Беломорской области Фенноскандинавского щита: профиля 1-ЕВ, 4В, FIRE-1

Минц М.В.¹, Сулейманов А.К.², Заможняя Н.Г.², Ступак В.М.²

¹Геологический институт РАН, г. Москва, e-mail: michael-mints@yandex.ru

²ОП «Спецгеофизика», г. Москва

В докладе охарактеризованы главные геологические результаты исследований глубинного строения Карельского кратона и Беломорского орогена – главных тектонических подразделений юго-восточной части Фенноскандинавского щита. Рассмотрены их структурные соотношения, роль и значение в эволюции коры, а также соотношения с соседними тектоническими единицами – архейским Кольским кратоном, палеопротерозойским Свекофенским аккреционным орогеном и внутриконтинентальными палеопротерозойскими осадочно-вулканогенными поясами (рис. 1).

Сейсмические образы высокого разрешения для коры и верхней части литосферной мантии были получены в последнее десятилетие с использованием отраженных волн в технологии МОВ ОГТ вдоль профилей 1-ЕВ (интервал от 300 до 1250 км) и 4В (около 270 км) в пределах Российской территории и вдоль профиля FIRE-1 в Финляндии. Картины сейсмических отражений выявили значительно более сложную и, в определенной степени, иную структуру земной коры, чем предполагалось ранее. Оказалось, кора повсеместно образована полого погружающимися «пластинами», обычны круто-наклонные границы и локальные структуры сложной морфологии. Многие сейсмические границы, которые удастся распознать на картинах сейсмических отражений, могут быть прослежены к дневной поверхности. В этом состоит их принципиальное отличие от субгоризонтальных поверхностей раздела «коровых слоев» с различными скоростными характеристиками, которые выде-