

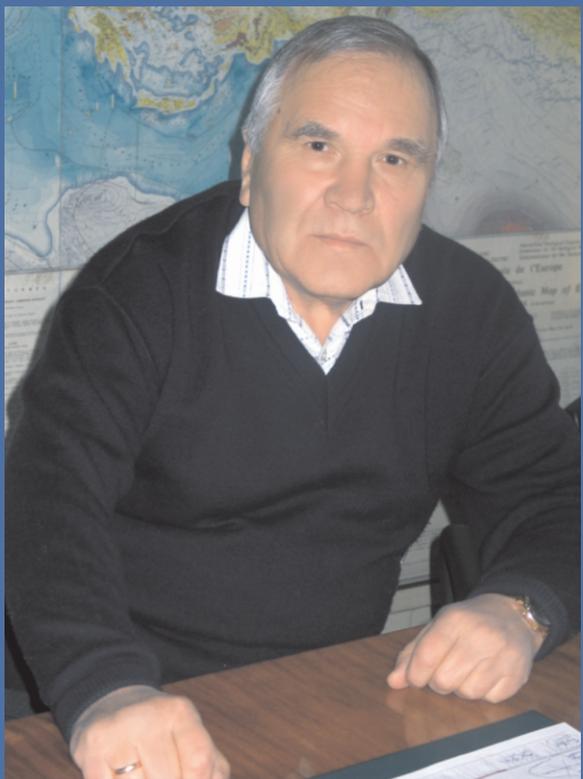


РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

*Академик
Ф.П. Митрофанов:
краткий очерк
геологической работы на
Кольском полуострове*



АПАТИТЫ
2005



АКАДЕМИК Ф.П.МИТРОФАНОВ

СОСТАВИТЕЛЬ: В.А. ПРИПАЧКИН,
МАКЕТ: Д.В. ЖИРОВ

Вступительное слово

Этот очерк о 20 летней геологической работе на Кольском полуострове Феликса Петровича Митрофанова составлен его друзьями и коллегами. В нем, конечно же, нельзя отразить все стороны жизни, научных интересов и увлечений ведущего исследователя наиболее древних пород Земли, ее древнейшей истории и полезных ископаемых. Более того, научные идеи Феликса Петровича им же самим развиваются и будут развиваться, а потому изложение их здесь не претендует на полноту и совершенство.

Предваряя содержание, мы хотели бы сказать что Феликс Петрович Митрофанов прошел большую и высококлассную научную геологическую школу под руководством выдающихся геологов – докембристов России, таких как академик А.А. Полканов, члены-корреспонденты В.А Николаев, Н.А. Елисеев, К.О. Кратц, профессор К.А. Шуркин, а также многие преподаватели Ленинградского государственного университета. Ф.П. Митрофанов всегда называет себя учеником ленинградской научной школы геологов-докембристов. В этой школе он получил знания геологии, умение находить в геологических исследованиях главное зерно, нетрадиционно мыслить, грамотно и корректно, но бескомпромиссно, отстаивать свою научную правоту.

В жизни Ф.П. Митрофанов прошел геологические маршруты и по России, и по странам Европы, и по степям Монголии. Значительную часть своих исследований он посвятил Северо-Западу страны – Карелии и Кольскому полуострову. Геология этих регионов отражена в его многочисленных публикациях как в научной периодике, так и в книгах, опубликованных отечественными и зарубежными издательствами. В последнее время, в сложный период для советской и российской геологии Феликс Петрович находил возможность получения поддержки научных и практических исследований, руководимых им коллективов со стороны многих российских и зарубежных

организаций. Он много сил и времени отдает обоснованию необходимости вкладывать средства в поиски и освоения новых видов минерального сырья. Это обеспечивает развитие традиционных направлений кольской геологии, заложенных в трудах академиков А.Е. Ферсмана, А.В. Сидоренко, члена-корреспондента Г.И. Горбунова, профессора Е.К. Козлова и др.

Особо хочется отметить его поистине отеческую заботу о научной смене, которая под его руководством подготавливается на кафедре геологии и полезных ископаемых Мурманского государственного технического университета, а потом поступают на работу либо в аспирантуру Геологического института КНЦ РАН, возглавляемого академиком Ф.П. Митрофановым с 1986 года, либо в геологические организации региона. Многие молодые специалисты, выпущенные кафедрой, стали квалифицированными геологами, а некоторые подготовили уже квалификационные работы для соискания ученых степеней.

Завершая эту преамбулу, мы отметим, что Ф.П.Митрофанов умеет и весело отдыхать и на традиционных новогодних вечерах, и на празднике «День геолога», который справляется институтом всегда на природе, и в тесном лабораторном и дружеском кругу. Ну и наконец, он любит книги по истории России, коллекционирует их и черпает в них уверенность в будущем нашей страны.

Своей счастливой геологической судьбой он вдохновляет всех нас и свою жену Т.Б. Баянову, которая стала доктором наук и руководит в Институте лабораторией геохронологии и геохимии изотопов, и сына Александра – студента геологического факультета Московского Государственного Университета.

Краткая научная биография: становление и рост

Академик Ф.П. Митрофанов – крупнейший российский ученый в области фундаменетальных и прикладных исследований геологии, петрологии, тектоники, геохронологии и металлогении докембрия.

Ф.П. Митрофанов родился 22 июня 1935 года в г.Чкалове (ныне г. Оренбург) в семье служащих. После окончания в 1952 году средней школы №13 в г. Куйбышеве он поступил учиться на геологический факультет Ленинградского государственного университета, который окончил с отличием в 1957 году.

Полевые студенческие практики 1955 - 1956 гг. Феликс Митрофанов проходил в Восточном Саяне и на беломорском комплексе Карелии и Кольского полуострова. На этих докембрийских объектах он научился структурно-метаморфическому анализу и картированию мигматитовых полей и раннедокембрийских тел основных- ультраосновных пород. Специфика изучения тех и других является предметом его исследований во всей дальнейшей работе, а особым раннедокембрийским базитовым породам, так называемым коронитовым (друзитовым) анортозитами, посвящены и одна из самых ранних его статей 1960 г. и одна из статей 2000 года.

В Институте геологии и геохронологии докембрия АН СССР (ранее называемом Лабораторией геологии докембрия АН СССР) Ф.П. Митрофанов проработал с 1957 по 1985 г. и прошел путь от молодого специалиста до доктора наук, от старшего лаборанта до заместителя директора по науке. Здесь он учился у таких выдающихся знатоков в геологии и геохронологии докембрия как академик А.А. Полканов, члены-корреспонденты АН СССР В.А. Николаев, С.В. Обручев, Н.А. Елисеев, К.О. Кратц, профессора К.А. Шуркин, А.Н. Неелов и др. Своими многолетними учителями Ф.П. Митрофанов считает К.О. Кратца, К.А. Шуркина и профессора Ленинградского университета Г.М. Саранчину. В многообразных между-

народных геологических программах тех лет по геологии докембрия он очень многим обязан чешскому академику В. Зоубеку и французскому профессору Ж. Шуберу.

Ежегодные полевые работы Ф.П.Митрофанова с 1957 по 1985 год проходили с геологической съемкой по горам В.Саяна, Тувы, Монголии, по островам и побережью Белого моря, по Украине, в многодневных рабочих маршрутах по метаморфическим комплексам разных европейских стран, составляющих древнюю и глубинную основу ранних докембрид, рифеид, палеозоид и альпид Евразии. Целый ряд научных проблем был в центре внимания его работы. Сначала это была геология и петрология гранитных комплексов разной глубинности и мигматитовых полей, взаимосвязь их с геодинамикой. Затем – общие вопросы магматизма, специфика раннедокембрийского магматизма, взаимосвязь различных эндогенных процессов в пространстве и во времени.

В кандидатской диссертации «Протерозойские и раннепалеозойские гранитоиды юго-восточной части В.Саяна», защищенной в Ленинградском университете в 1963 году, в докторской диссертации на тему «Гранитоиды в геологическом развитии раннего докембрия», которую Ф.П. Митрофанов защитил в 1975 году в Институте геологии и геофизики СО АН СССР, а также в книге 1983 года «Раннедокембрийские гранитоидные формации» им впервые выделены и всесторонне охарактеризованы все главные типы мигматитовых и гранитоидных формаций раннего докембрия и показаны их металлогенические свойства. Была подчеркнута существенная роль анатектических процессов в преобразовании корового вещества и, что особенно важно для геодинамики, впоследствии этим обосновано фундаментальное теоретическое положение о коровой астеносфере в архее. В 3-х книгах «Магматизм раннего докембрия» вместе с К.А.Шуркиным и В.М.Шемякиным Ф.П.Митрофанов характеризует магматизм в ранней истории Земли в аспекте специфики и необратимого развития главных структур протогея и неогей.

Широко известны также исследования Ф.П. Митрофанова по сравнительному изучению раннего докембрия

на кристаллических щитах и в фанерозойских складчатых областях в Европе, и особенно в Азии, которые в то время сделали Ф.П. Митрофанова лидером в ряде отечественных и международных программ. Им были разработаны новые принципы и методы выделения, расчленения и корреляции докембрийских образований в разновозрастных и различных по типу крупных структурах земной коры на базе построения и радиологического датирования шкал последовательности эндогенных циклов развития. Сделан был принципиально новый вывод о различиях древнейших образований платформ и складчатых поясов, предопределяющих их разную последующую геологическую историю. Были показаны их различия в архейском метаморфизме, в эпохах активного взаимодействия коры и мантии, в степени и времени преобразования тоналит-трондъемит-гнейсового прото-слоя. Результаты этих работ послужили основой крупной сводки «Докембрийская геология СССР» (1988) и ее английского переиздания (1993).

Геологическая работа Ф.П.Митрофанова на Кольском полуострове в 1986-2005 гг.

С января 1986 г. Ф.П. Митрофанов как директор, по представлению академика Д.В. Рундквиста, возглавляет крупный научный коллектив Геологического института Кольского научного центра АН СССР - РАН, а также в качестве заведующего руководит исследованиями крупнейшей в институте Лаборатории региональной геологии и геодинамики, имеющий в своем составе несколько докторов и до 10 кандидатов наук. Одновременно под его научным руководством активизируют научную деятельность лаборатории геохронологии и геохимии изотопов, платинометалльного рудогенеза, новых видов минерального сырья. Формулируются задачи общей институтской программы «Геодинамические и петрологические основы формирования Кольской металлогенической системы».

Время было трудное, «перестроечное», для всей отечественной геологии. В условиях кадровых и финансовых пертурбаций и сокращений нужно было существенно перестраивать работу регионального геологического академического учреждения. В предвиденье будущего, как сейчас называют «инновационного акцента деятельности Российской академии наук», дирекции и ученому совету Института удалось наладить органичную связь фундаментальной и прикладной науки, а также резко расширить российские межинститутские и международные связи по проектам ИНТАС, МПГК, ЛИТОСФЕРА, СВЕКАЛАПКО, российско-норвежского, российско-французского, российско-финнского сотрудничества и пр. В результате по каждому научному направлению, разработанному Ф.П.Митрофановым начали успешно работать и генерировать важные результаты творческие коллективы межинститутского и международного состава.

Для геологических работ Ф.П. Митрофанова всегда характерен комплексный подход к изучению явлений с широким привлечением методов и результатов смежных

геофизических и геохимических дисциплин. В серии работ он использует новейшие данные по геологии, геофизики и геохимии Кольского региона Балтийского щита для обоснования новой концепции длительного (3.1-1.6 млрд лет) пульсационного развития Кольской глубинной коллизионной структуры – «Кольского ранне-докембрийского коллизииона» - и дает прогнозно-металлогенические заключения по нетрадиционным для региона платинометалльным видам месторождений.

Основными результатами его картографических исследований является серия карт региона: Карта докембрийской тектоники масштаба 1:500000 (1992), Геологическая карта масштаба 1:500000 (1996), Макет карты геодинамических элементов раннего докембрия Кольского региона масштаба 1:1000000, совместимая и хорошо коррелируемая с современными картами соседних европейских стран Северного Калотта. Важнейшие данные для понимания геологии региона внесли геохронометрические исследования, проводимые в Институте под научным руководством Ф.П. Митрофанова. В результате сейчас на Кольском полуострове продатировано большинство реперных геологических объектов, что позволило заполнить геологическим веществом и процессами огромное раннедокембрийское время. Кроме того, эти данные дали возможность в ряде случаев количественно оценить длительность становления и преобразования геологических объектов разного порядка: от супракрустальных и инфракрустальных корообразующих до отдельных ассоциаций, массивов, тел, пород, минералов. С большой длительностью, измеряемой сотнями миллионов лет, таких геологических процессов образования и преобразования континентальной коры в докембрии связывается предыстория и история формирования месторождений-гигантов Кольского региона.

Установлено, что наиболее ранние корообразующие процессы в регионе являются позднеархейскими. В интервале 3.1-2.5 млрд лет назад многоэтапно формировались: в инфраструктуре – гранулиты (2850-2640 млн лет) и гнейсы (2930-2580 млн лет) умеренных и, реже,

высоких давлений, эндербиты (2830-2640 млн лет) и тоналиты (2930, 2740, 2650, 2580 млн лет); в супракрустальных зеленокаменных поясах – вулканиты, включая коматииты, осадки, включая железистые кварциты, базит-ультрабазитовые интрузии. Известны также анортозиты (2650-2610 млн лет), мангерит-монцониты, щелочные граниты (2750-2650 млн лет), граниты, аплиты, пегматиты (до 2560 млн лет).

Для металлогении особенно важно, что прежнее название Кольской части Балтийского щита – «Кольский архейский кратон» - сейчас представляется неверным. Геология Кольской структуры отличается многими особенностями от геологии типичных архейских кратонов – «гранит-зеленокаменных областей» - например, Карельского кратона. Эти отличия: - в наличии мозаики (коллажа) строения, состоящей из многочисленных малых террейнов, резко отличающихся друг от друга; - в субгоризонтальном глубинном внутреннем строении и границ архейских доменов, резко отличающихся от вертикального плана, характерного для гранит-зеленокаменных областей; - в обилии нестратифицированных гранулитов, тоналитовых гнейсов, мигматитов и прочих полиметаморфизованных образований разного возраста, включая крупные массы гранатовых автономных анортозитов и чарнокит-эндербитов; - в обилии крупных массивов разнообразных, до уникальных, щелочных пород; - в относительно мобильной геодинамике региона в течение всей 3-х миллиардной геологической истории.

Для архейской геодинамики Кольской структуры Ф.П. Митрофанов считает возможным выделение и картирование следующих главных геодинамических элементов: супракрустальных зеленокаменных поясов, гнейсовых террейнов, коровых астеносферных (мигматитовых) и нижнекоровых подастеносферных (гранулито-реститовых) линзовых доменов. Двухъярусная тектоника плит в архее им понимается как тектоника малых и тонких плит, подстилаемых мигматитовым слоем средней коры и ниже – (базит)-эндербит-гранулитовой нижней корой, т.е. своеобразным гомологом той части верхней

мантии, которая подстиляет мантийную астеносферу. Процессы плавления - селективного анатексиса в нижней-средней коре создавали условия формирования «коровой астеносферы» и приводили к особой геомеханике взаимодействия исключительно вязкой гранит-мигматитовой среды и тонкой перекрывающей относительно твердой верхней коры архейской литосферы. Многослойные гетерофазные условия взаимодействия усложняли архейские плитотектонические процессы и препятствовали крупным горизонтальным и субдукционным перемещениям многочисленных тонких миниплит. Наиболее полное описание Кольской провинции как примера интраконтинентальной глубинной коллизионной структуры (коротко - «Коллизиона») раннего протерозоя, расположенного между Карельским и Мурманским кратонами, дано в одной из книг Ф.П.Митрофанова (Mitrofanov et al., 1995).

Геология раннего протерозоя (2500-1600 млн лет назад), как эры переходного геодинамического режима, основывается на детальном исследовании рифтогенных поясов (типа Печенга) и смежных с ними гранулитогнейсовых доменов и гранулитовых поясов (типа Беломорского, Лапландского, Колвицкого и др.). Намечена общая схема геодинамических процессов в палеопротерозое, базирующаяся на признании главенствующей роли в палеопротерозойском тектогенезе северо-востока Балтийского щита таких процессов, как внутриконтинентального рифтинга и внутрикоровой обдукции. В соответствии с рядом геолого-петрологических данных и интерпретаций детальными геофизическими построениями Ф.П. Митрофанов показывает, что большая часть первичного вещества (протолитов) доменов является средне-коровым базит-анортозит-гранулитовым веществом, обдукцированным и многократно трансформированным плутоно-метаморфическими процессами. Модель таких трансформаций разрабатывается на примерах длительной пульсационной истории преобразований гранатовых анортозитов, эндербит-чарнокитов и гранулитов, составляющих в сумме значительный породный объем доменов.

Так показано, что магматическая кристаллизация анортозитов, согласно U-Pb датированию цирконов из магматических плагиоклазов, происходила древнее 2450 ± 10 млн лет назад. Ранняя коровая гранулитовая стадия преобразования этих пород с образованием коронитовых структур, сложенных гранатом, орто- и клинопироксеном второй генерации, плагиоклазом-2 и пр., происходила при остывании, перекристаллизации и фиксируется цирконами-2 с возрастом 2410 ± 10 млн лет. Поздняя гранулитовая фация, по третьим генерациям минералов, образующим гнейсовидность, протекала при повышении P и T (до 13 кб и 1000°) и датируется по цирконам-3 в 1943 ± 3 млн лет назад. Наконец, амфиболитовая фация преобразования пород имеет возраст по своим цирконам 1905 ± 5 млн лет. Таким образом, трансформация пород из массивных анортозитов, через корониты и гранат-клинопироксеновые гранулиты до роговообманково(гранат)-плагиоклазовых сланцев происходила в интервале времени не менее 450 млн лет.

Цирконовой геохронологией определяется и очень длительный временной интервал преобразований чарнокит-гранулитовых ассоциаций в раннепротерозойское время. Продатированы следующие этапы высокобарного метаморфизма: 2.42; 2.32; 2.13; 2.03; 1.94-1.90; 1.87; 1.73-1.71 млрд лет назад, т.е. в интервале 700 млн лет. Датировки от 2.03 до 1.94-1.90 млрд лет свидетельствуют об асинхронности главной, но не единственной, стадии высокобарного гранулитового метаморфизма в разных инфракрустальных доменах региона и разных частях их.

Гранатовые анортозиты и высокобарные метаморфиты являются реперами геодинамических режимов сжатия. В рамках геодинамической системы Кольского коллизии сейчас намечается синхронность геологических процессов геодинамики сжатия (в инфраструктуре) и растяжения (в рифтах). Так, всему интервалу формирования высокобарных метаморфид – 2.42-1.70 млрд лет соответствует время образования Печенгской рифтогенной структуры – 2.45-1.70 млрд лет назад. Этапы интенсивных

деформаций и перекристаллизаций инфракрустальных пород в зонах сдвигов («шиэр-зонах») и в ротационных структурах (2.32; 22.13; 2.03; 1.94-1.90 млрд лет) совпадают с геохронологически обоснованными в смежных зонах этапами вулканизма (в Печенге – 2.32; 2.11; 1.97; 1.90 млрд лет), дайкообразования и интрузий. Среди последних – расслоенные базитовые интрузии и многофазные щелочные массивы (например, щелочные граниты), т.е. реперные объекты геодинамики растяжения. Интервал формирования первых – 2500-2400 млн лет – един с эпохой образования гранатовых анортозитов (коронитов) – реперов коллизионных обстановок.

Анализ развития рифтовых структур, их места в мировой рифтовой системе раннего протерозоя в интервале 2500-2400 млн лет назад, изотопно-геохимическое (возраст, $E_{Nd}(T)$, J^{Sr}) и петрологическое сопоставление расслоенных гипербазит-базитовых интрузий этого возрастного интервала в разных горнорудных провинциях Мира позволили Ф.П. Митрофанову сделать фундаментальный геологический прогноз, на основе которого открыта новая для России крупная платинометалльная провинция в Кольском регионе.

Примечательна сама история поисков, открытия и разведки промышленных платинометалльных месторождений на Кольском полуострове. Теоретический прогноз о возможности наличия такого типа руд был доложен Ф.П.Митрофановым в 1988 году Президенту АН СССР академику Г.И.Марчуку во время его делового визита в г. Апатиты. Прогноз был фундаментально обоснован на примере крупного Федорово-Панского расслоенного базитового массива, и Президент сразу же на месте выделил средства на приобретение необходимого бурового оборудования и аналитической аппаратуры. У самого академического института в то время не было опыта производственных буровых работ, и поэтому было создано специальное производственное подразделение «Пана», которое в 1992 году было преобразовано в коллективное акционерное общество, главными участниками которого стали разные институты и организации Мурманской

области. Под научным руководством и при участии ГИ КНЦ РАН это общество активно работало, научилось привлекать и рационально использовать средства отечественных и зарубежных инвесторов, и в результате в настоящее время в новой Кольской платинометалльной провинции уже подготовлен ряд месторождений родий-платина-палладиевых руд для промышленной эксплуатации. Десятилетняя работа Общества «Пана» является отличным примером инновационной деятельности академического института в геолого-разведочной отрасли.

С 1996 года многие научные работы Ф.П.Митрофанова посвящены проблемам алмазоносности Кольского региона, поискам элитных облицовочных материалов, углублению и расширению международных исследований, связанных с данными Кольской сверхглубокой скважины, проблемам плюмовой тектоники и магматизма. С этого времени важной частью его деятельности является также преподавательская работа в апатитских филиалах Мурманского и Петрозаводского университетов.

В результате специальных морских работ и изучения в Геологическом институте КНЦ РАН гранулометрического, петрографо-минералогического и химического состава датированных морских осадков, включая первую находку зерен алмаза, сейчас обосновано выделение перспективных районов обнаружения алмазных россыпей на прибрежной части Белого моря, что является подтверждением теоретического прогноза, сделанного Ф.П.Митрофановым с О.Г. и Н.О. Сорохтиными в их книгах (1996-2004) на основе палеогеодинамического анализа.

Научно-производственным коллективом Кольских специалистов, возглавляемым Ф.П. Митрофановым, проведена геолого-экономическая оценка сырьевых ресурсов облицовочного и строительного камня Мурманской области, послужившая основой специального торгово-экономического соглашения с правительством Москвы. Впервые найдены и особо выделены разнообразные аортозитовые облицовочные материалы, удовлетворяющие

требованиям заказчика о повышенной элитности сырья. Эти исследования полностью вписываются в обязанности Ф.П. Митрофанова, как научного руководителя международной программы скандинавских стран по изучению индустриальных материалов.

С 1998 года Ф.П. Митрофанов является научным руководителем (вместе с Д.М. Губерманом, Россия и К. Кюмпелем, Германия) Проекта 408 Международной программы геологической корреляции. Этот проект очень сложный и по организации, и по выполнению научных задач. Его главная цель - сравнение состава и структуры горных пород и минералов, извлеченных Кольской сверхглубокой скважиной с интервала глубин до 12.26 км, и их гомологов на поверхности, а важнейшей первой задачей является геолого-геофизическое - корректное определение тех архейских комплексов пород на поверхности, которые были подсечены Скважиной на глубине 7-12 км. Современный анализ геолого-геофизических и изотопно-геохимических данных, проведенный международным коллективом исследователей под непосредственным научным руководством Ф.П.Митрофанова, позволил выбрать такие полигоны гомологичных пород для их последующего детального минералогического изучения. Результаты обсуждены и одобрены на трех международных совещаниях и опубликованы в специальной книге.

В последние годы Ф.П.Митрофанов на основе геолого-геодинамических и изотопно-геохимических данных разрабатывает концепцию внутриплитных плюмовых процессов применительно к Кольской композитной структуре. В Кейвском террейне архейская (около 2700 млн лет) ассоциация анортозитов – щелочных гранитов, по его мнению, фиксирует обширный останец одного из древнейших в мире «горячих плюмовых полей». Основная часть Кольской структуры в раннем протерозое входила вместе с Карело-Восточно-Финляндской структурой в состав огромного Восточно-Скандинавского термального поля, связанного в своем развитии с рифтовыми процессами и проявившегося в формировании расслоенных базит-ультрабазитовых интрузий, вулканитов и дайковых

серий. Развитие этого долгоживущего громадного плюма (или нескольких разобщенных плюмов) имело антидромную пульсационную направленность с меняющимися в пространстве и во времени мантийными метками (соответственные изменения E_{Nd} от -2.3 до +1.5). Металлогенические свойства магм меняются также отчетливо. Пока неясно почему ранние Кольский и Фенно-Карельский пояса однотипных расслоенных интрузий со сходной минерализацией оказались имеющими разную продолжительность формирования – соответственно, 2500-2400 и 2450-2400 млн лет. То ли единый огромный мантийный плюм начал действовать ранее в Кольской провинции (модель асимметричного плюма), то ли существовали два изолированных сходных мантийных очага. Во всяком случае, впервые в мире инструментально определена долгая жизнь – 100-50 млн лет – докембрийского мантийного очага. Наконец, и для щелочных интрузий хибинского типа комплексом прецизионных изотопных методов (U-Pb, Rb-Sr, He³-He⁴) определяется плюмовая природа продолжительностью более 50 млн лет, характеризующаяся такими особо специфическими для плюмовых струй признаками как большой избыток He³. Результаты этой исследовательской работы Ф.П. Митрофановым с коллегами докладывались в 1998-1999 гг. на Металлогеническом совещании в Иркутске, на тектонических совещаниях в Москве и Петрозаводске, на международных конференциях в Трондхейме, Монтане, Страсбурге, Лондоне. Опубликовано много статей в ДАН и в международных изданиях.

Ф.П. Митрофановым на Кольском полуострове, теперь, на основе современных картографических, геолого-геофизических и изотопно-геохимических исследований, принципиально изменена и усовершенствована петролого-геодинамическая база металлогенического анализа Кольской раннедокембрийской структуры Балтийского щита – важнейшего горнорудного района России. Промышленные и потенциально рудоносные объекты региона (Co-Cu-Ni, Pt-Pd и др.), датированные комплексом методов, структурно привязанные и геофизически изученные на глубину, прогнозируются теперь на базовых

данных раннепротерозойской рифт-обдукционной модели, дополненной существенными элементами плюмовой тектоники.

Для определения интраплитных плюмовых процессов предложены следующие геолого-петрологические и изотопно-геохимические критерии:

1. *Постороженное (анорогенное) внутриплитное положение тел магматических пород и структурная сопряженность их с рифтогенными образованиями.*

2. *Большой площадной ареал распространения формационно одинаковых магматических пород («горячее поле»), структурно-автономного (дисгармоничного) по отношению к складчато-покровной архитектуре региона, или точечно трассирующее расположение магматических тел («горячие точки»).*

3. *Огромная длительность (до сотни млн лет) функционирования глубинных магматических источников.*

4. *Многофазное и длительное формирование магматических тел, в том числе расслоенных, сопровождаемое образованием крупных месторождений цветных металлов, хрома, ванадия, титана, платиноидов (в базитах), редких и редкоземельных элементов, апатита, алмазов (в щелочных формациях).*

5. *Мантйные геохимические и изотопно-геохимические метки в базитовых и щелочных породах широкого петрографического состава, обогащенность глубинными восстановительными флюидами с соединениями C, S, F, Cl, H и высоким He^3/He^4 .*

В Кольской провинции Балтийского щита, как плюмовые, сейчас наиболее подробно охарактеризованы рифтогенные расслоенные базитовые интрузивы раннепротерозойского этапа (2.5-2.4 млрд лет назад) и палеозойские (0.46-0.36 млрд лет назад) разнообразные щелочные породы с карбонатитами и кимберлитами с известными соответствующими им месторождениями и рудопроявлениями. За цикл этих работ Ф.П. Митрофанов получил в 1999 году премию имени акад. А.Д. Архангельского.

Современная научная деятельность Ф.П.Митрофа-

нова характеризуется высокой активностью. Сформировалась и укрепились его Кольская научная школа по геологии докембрия, сочетающая детальную геолого-геохронологическую основу с оригинальными геодинамическими построениями, использующими глубинные геофизические интерпретации. Многие его металлогенические выводы по различным видам сырья прошли или еще проходят проверку поисками, оценкой и разведкой. Они часто приводят к обнаружению новых рудопроявлений. Так сейчас подтверждается приуроченность платино-палладиево-носных интрузий к северному борту Печенга-Имандра-Варзугского палеорифта, являющаяся результатом асимметричного развития базит-гипербазитовых магматических комплексов относительно этой палеопротерозойской рифтогенной структуры. Таковы все продуктивные интрузии: г. Генеральская, Мончеплутон, Федорово-Панский массив. В настоящее время в юго-восточной части палеорифта, на выклинивании структуры установлены новые интрузии со значимыми содержаниями платиноидов. В то же время базит-гипербазитовые интрузии в южном борту Имандра-Варзугской структуры: Печенгские, Имандровский комплекс, Ондомозерский, Пялочный и другие массивы являются более молодыми, их возраст в диапазоне от 2448 до 1948 млн лет, а металлогеническая специализация не платинометалльная, а медно-никелевая и хромитовая. Таким образом, по всему протяжению палеорифта, вероятно, развитие магматических событий начиналось с внедрения платиноносных в северном борту и заканчивалось никеленосными интрузиями в основной части структуры и в ее южном борту.

На Кольском полуострове выявлены два новых рудопроявления золота в породах, испытавших деформационную и метасоматическую переработку в сдвиговых зонах, широко распространенных в регионе, связанных с палеопротерозойскими коллизионными швами. Этот промышленно важный в современных условиях тип оруденения повышает потенциальную золотоносность региона. Рудопроявления с граммовыми содержаниями золота принадлежат к ранее неизвестному в Кольском регио-

не типу дисперсного золота (нанозолота).

На шельфе горла Белого моря в морских плейстоцен-голоценовых песчано-гравийно-галечных и современных пляжевых отложениях обнаружены зерна алмазов и их минералов-спутников. Впервые выявлено, что подавляющее большинство пиропов из четвертичных отложений на юго-востоке Кольского полуострова, включая и прилегающий шельф Белого моря, принадлежат лерцолитовой и эклогитовой алмазоносным ассоциациям.

По результатам широкого спектра исследований Ф.П. Митрофанова им опубликовано в отечественной и зарубежной научной периодике более 400 статей и около 30 книг. Научные труды Ф.П. Митрофанова хорошо известны коллегам. Во многих случаях они являются базовыми для международных программ изучения докембрийской геологии. Таковыми являются: Проект 275 МПГК «Глубинная геология Балтийского щита», Проект 93-0754 ИНТАС «Тектоническая эволюция, глубинная структура и металлогения Кольского полуострова», Программа СВЕКАЛАПКО, Проект 408 МПГК «Сравнение состава и структуры горных пород и минералов, извлеченных Кольской сверхглубокой скважины с интервала глубин до 12.26 км, и их гомологов на поверхности», Российско-Норвежская программа по геологии пограничных районов, Российско-Французская программа по изучению плюмового магматизма и др. В 1999 году по международному конкурсу Ф.П.Митрофанов избран советником европейского Общества прикладной геологии по изучению месторождений полезных ископаемых.

Учениками Ф.П.Митрофанова защищено 10 докторских и 19 кандидатских диссертаций.

Ф.П. Митрофанов избран член-корреспондентом АН СССР в 1990 году, а академиком РАН в 2000 году.

Академик РАН Ф.П. Митрофанов – член Бюро ОНЗ РАН, член Президиума КНЦ РАН, зам. председателя Научного совета по геологии докембрия ОНЗ РАН, член ряда межведомственных, академических, университетских советов и комитетов.

Ф.П. Митрофанов имеет свою определенную точку зрения на развитие науки в России и в Мире. Он считает, что научно-технические направления и технологии на 25 лет вперед трудно предусмотреть. На 10 же лет, по всем имеющимся политическим и экономическим прогнозам, России уготована роль сырьевого, в лучшем случае – промышленного придатка в «постиндустриальном мире» США и Европы. Отсюда надо предвидеть ускоренное развитие у нас геолого-прогнозных, горно-рудных и обогащительных технологий, разработку новых решений и схем в индустрии транспортировки и обогащения сырья, металлургического производства, в лучшем случае – в металлообработке, тяжелом машиностроении и т.п. В оптимистическом варианте достижения российской науки и техники могут войти в базу мировых, например, в области разработки внедрения новых энергетических технологий. Возможно также, что будут развиваться и такие наши традиционно сильные науки как, математика, теоретическая физика и некоторые другие, не требующие современной аппаратуры и оборудования.

Поздравления друзей и сотрудников

Дорогой Феликс Петрович !

**Достигнут финиш без фальстарта.
Вы все невзгоды превзошли,
И в Вашу пользу нынче карты
На стол уверенно легли!
Мы от души вас поздравляем!
По праву счастье Вам дано.
Все по заслугам. Мы-то знаем,
Мы в Вас поверили давно.
Вы к нам пришли, когда штормило,
Когда корабль трещал по швам ...
Не каждому хватило б силы
К рифтам причалить по волнам!
И на развалинах Союза
Не каждый мог бы устоять,
А Вы еще сумели ВУЗы
В те дни суровые создать!
И в обстановке незнакомой
Вы новый завели мотив
И подружились с Геолкомом,
Анортозитами прельстив.
Мы живы не единым хлебом ...
Вы всех стремились убеждать,
Что скоро мы в алмазах небо
На Кольском сможем увидеть!
И этого Вам было мало –
И, думаем, не зря был труд,
Ведь благородные металлы
Украсят региона грудь!**

*Конечно, было б больше денег ...
Но хватит. Спич кончаем свой.
Вас поздравляем – академик,
Ученый, труженик, герой!
Пусть тост шампанским пенно брызнет!
Бокалы зазвенят в руках!
Желаем счастья в Вашей жизни
И упоения в делах!*

Дорогой Феликс Петрович!

**С академической тогой
Мы Вас поздравим от души,
Ведь подведенные итоги
По правде были хороши!
В работах не было огрехов.
Вы так сплотили наш народ,
Что в картографии успехов
Вы достигали каждый год.
Месторожденья раз от разу
Вы находили здесь, у нас:
Не только платину – алмазы,
А, может, золото и газ!
Питаясь силою природной
И магмой матушки-земли,
Признанием международным
Вы всех, пожалуй, превзошли!
Так будьте счастливы, здоровы,
Желаем новых Вам вершин!
Пусть на пути к успехам новым
Помогут Вам жена и сын!
Дорогой Феликс Петрович!
Мы Вам желаем в день рожденья
Для повышенья настроенья
Заботы о делах забыть,
А чтобы кашель излечить
Принять то самое лекарство,
Что в демократиях и царствах
Сосуды славно расширяет,
Недуг смягчает и снимает!
А называют это как?
Конечно, водка и коньяк!
И с Вами мы с большой любовью
Пьем за успехи и здоровье!**

Дорогой Феликс Петрович!

***Приходят дни, когда итоги
Жизнь заставляет подводить,
И, обзрев пути-дороги,
Путь новый, может быть, творить.
И в рассуждении серьезном –
Что для России благодать,
Тропой геолого-прогнозной
Вы предлагаете шагать.
А, чтобы не остаться голым,
Не братья всем за все подряд ...
И Вами для научной школы
Больших задач намечен ряд.
Здесь и контроль захоронений,
Здесь и познание причин
Рождения месторождений,
Сокрытых в глубине глубин.
И Вам не кажется трюизмом –
Пути другого просто нет –
Что в обществе за гуманизмом
Останется приоритет!
Пусть Вам еще достанет силы
И поросль новую поднять,
Чтоб для науки нашей милой
Кровь молодую в жилы дать!
Вас поздравляя, мы с любовью
Желаем радостных минут,
Успехов, счастья и здоровья ...
Пусть долго длится Ваш маршрут!***

Сотрудники геологического института КНЦ РАН

г.Апатиты, июнь 2005 год.

Избранные публикации*

Книги и монографии:

1. Докембрий В.Саяна. Часть II. Докембрий юго-восточной части В.Саяна и хр.Хамар-Дабан. - Л., Изд.АН СССР, 1964.
2. Раннедокембрийские гранитоидные формации. - Л., Изд. Наука, 1975.
- 3-5. Магматические формации раннего докембрия территории СССР (в 3 книгах). - М., Изд. Недра, 1980.
6. Докембрий Западной Монголии и Южной Тувы. - Л., Изд. Наука, 1981.
7. Мигматизация и гранитообразование в различных термодинамических режимах. - Л., Изд. Наука, 1985.
8. Корреляция докембрия западной части Восточно-Европейской платформы. - Апатиты: Изд. РИО КНЦ, 1987.
9. Докембрийская геология СССР. - Л., Наука, 1988.
10. Архейский комплекс в разрезе СГ-3. - Апатиты: Изд. РИО КНЦ, 1991.
11. Строение и эволюция литосферы Балтийского щита. - М., Наука, 1991.
12. Archean complex in the section of the Kola super-deep well (SD-3). - Apatity, 1991.
13. Precambrian geology of the USSR. - Amsterdam-London-N-York, Tokio: Elsevir, 1993.
14. Объяснительная записка к геологической карте северо-восточной части Балтийского щита м-ба 1:500 000. - Апатиты, изд.КНЦ РАН, 1994.
15. Геологическая карта Кольского региона (северо-восточная часть Балтийского щита м-ба 1:500 000. - Апатиты, 1996/
16. Geology of the Kola Peninsula (Baltic Shield). - Apatity, 1995.
17. Происхождение алмазов и перспективы алмазоносности восточной части Балтийского щита. - Апатиты, 1996.
18. Кольская сверхглубокая. Научные результаты и опыт исследований. - М., Изд. «Нефть и газ», 1998.
19. Глобальная эволюция Земли и происхождение алмазов. - М.: Наука, 2004.

Статьи:

1. О форме и о геологическом положении Хонголдского массива гранитов. // Сб.: Некоторые вопросы геологии азиатской части СССР., - 1959.

* примечание: без указания соавторов

2. Материалы к геологии и петрографии габбро-лабрадоритов архея Северной Карелии. // Тр. ЛА-ГЕД АН СССР, в.9, 1960.
3. Сопоставление нижнепалеозойских гранитоидов восточной Тувы и восточной части В.Саяна. // Вестник ЛГУ, сер. Геол. и геогр., №6, 1962.
4. Основные черты докембрийской и нижнепалеозойской истории развития главнейших структурных элементов юго-восточной части В.Саяна. // Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1965.
5. Энигматит из щелочных сиенитов В.Саяна. // ДАН СССР, сер. Геол., т.166, № 2, 1966.
6. Эволюция магматизма в раннем докембрии. // Доклады сов. геол. к XXIII сессии МГК, пробл. 4, - Л., 1968.
7. Магматизм в истории развития нижнего докембрия (на примере докембрия Северо-Запада СССР и Восточной Сибири). // Сб.: Проблемы связи тектоники и магматизма. - М., 1969.
8. Магматизм Балтийского щита и фундамента северной части Русской плиты. // Изв. АН СССР, сер. Геол., № 5, 1970.
9. Основные этапы формирования складчатой структуры земной коры в докембрии. // Кн.: Тектоника фундамента древних платформ". - М., 1972.
10. Раннедокембрийский магматизм в связи с развитием земной коры. // В кн.: Проблемы докембрийского магматизма. - Л., 1974.
11. Раннедокембрийское гранитообразование во времени и пространстве и в сравнении с фанерозойским. // В кн.: Проблемы докембрийского магматизма. - Л., 1974.
12. Проверка анатектитовой модели образования мигматит-гранитов с помощью системы альбит-анортит-ортоклаз-кварц (вода). // В кн.: Проблемы докембрийского магматизма. - Л., 1974.
13. Основные закономерности развития структур земной коры в раннем докембрии. // В кн.: Проблемы докембрийского магматизма. - Л., 1974.
14. Полиметаморфизм гранулитового основания Сангиленского срединного массива Алтае-Саянской складчатой области. // В кн.: Термодинамический режим метаморфизма. - Л., 1976.
15. Раннедокембрийские конгломераты с валунами гранулитов в Сангиленском срединном массиве каледонид Тувы. 1977
16. Изотопы гелия в породах Сангиленского массива (Тува, Саяны). // Геохимия, № 4, 1977.
17. Латеральные серии (ряды) гранитоидных формаций. // В кн.: Латеральные ряды магматических формаций. - Свердловск, 1979.
18. Лептиты Карело-Кольской части Балтийского щита и Чешского массива. // В кн.: Опыт корреляции магматических и метаморфических пород Чехословакии и некоторых районов СССР. - М., 1979.

19. Main type reference sequences of the Early Precambrian in the USSR. // Earth-Science Reviews, 16. 1980.
20. О докембрийской земной коре материков (древних щитов), ее становлении и тектонической эволюции. // В кн.: Проблемы тектоники раннего докембрия. - Л., 1980.
21. First report on Precambrian rocks in graphite-bearing series of the Nevad-Filabride Complex (Betic Cordilleras, Spain). // N.F.B. Geol. Palamt. Mh., 1982.
22. Принципы и методы расчленения кристаллических образований в фанерозойских складчатых областях. // В кн.: Докембрий в фанерозойских складчатых поясах. 1982.
23. Докембрий и фанерозойские складчатые пояса. // В кн.: Докембрий в фанерозойских складчатых поясах. 1982.
24. Гранитообразование в геологическом развитии Беломорского мегаблока. // В кн.: Эволюция магматизма в главных структурах Земли. - М., 1983.
25. Типы гранитоидов раннего докембрия. // В кн.: Металлогения докембрийских гранитоидов. - М., 1983.
26. Геолого-петрологические данные о расширении Земли в раннем докембрии. // В кн.: Проблемы расширения и пульсации Земли. - М., Наука, 1984.
27. Архейский изотопный возраст тоналитовых ("серых") гнейсов в структурах каледонид Центральной Монголии. // ДАН СССР, т.284, № 3, 1985.
28. Проблемы геологии и геохронологии докембрия. // Советская геология, № 7, 1985.
29. Сопоставление гранитоидных формаций протозойской и неогейской эры на уровне петрохимических серий. // Магматические и метаморфические формации в истории Земли. - Новосибирск, 1986.
30. Состав, структура и процессы архейской литосферы. // Тектоника и вопросы металлогении раннего докембрия. - М., Наука, 1986.
31. A change in composition of Rocks, Mineral phases and trapped gasses in the Kola Super-Deep Borehole (SD-3) section of the Archean complex with Depth. // Super-Deep Continental Drilling and Deep geophysical Sounding. - Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1990.
32. Mineralogy of PGE in the mafic-ultramafic massifs of the Kola region. // Mineralogy and Petrology. - 1991, - v. 43.
33. New geochronological data on Lower Precambrian complexes of the Kola Peninsula. // Correlation of Lower Precambrian formations of the Karelian-Kola region, USSR and Finland. - Apatity, 1991.
34. Интерпретация строения земной коры по геотраверсу Печенга-Костомукша-Ловиса. // Геоди

намика и глубинное строение советской части Балтийского щита.- Апатиты, 1992.

35. Глубинное строение литосферы и динамика шовных зон Украинского и Балтийского щитов. // Известия АН СССР, сер. Геол., 1992.

36. New geochronological data on Archaean rocks of the Kola Peninsula. // Correlation of Precambrian Formations of the Kola-Karelian region and Finland.- Apatity, 1992.

37. Геотрансект Евро-3 (EU-3). // Геофизический журнал 1993, Т.15, № 2.

38. Особенности Кольской щелочной провинции. // Геохимия. 1993.- № 8.

39. U-Pb возраст габбро-анортозитов Кольского полуострова. // Доклады РАН, 1993. Т.331, № 1.

40. Late Archaean Sm-Nd model ages from the Voche-Lampina area: implications for the age distribution of Archaean crust in the Kola Peninsula, Russia. // Precambrian Research, 1993.

41. Isotope data on the age and genesis of layered basic-ultrabasic intrusions in the Kola Peninsula and Northern Karelia. // North-eastern Baltic Shield. Prec. Res. 1993.

42. Кольский регион - новая платинометалльная провинция. // Сб.: Геология и генезис месторождений платиновых металлов. М., Наука, 1994.

43. Возраст габбро-норитов нижнего расслоенного горизонта (риффа) Федорово-Панского полуострова. // Докл. РАН, 1994, Т.337, № 1.

44. Кольская платиноносная провинция. // В кн. Платина России. Проблемы развития минерально-сырьевой базы платиновых металлов - М., АО "ГЕОИНФОРМ-МАРК", 1994.

45. Металлогения Кольского пояса расслоенных ультрамафитмадоитовых интрузий. // Отечественная геология, № 6, 1995.

46. Three-dimensional modelling of the Lapland Granulite Belt and adjacent structures of the Baltic Shield from geophysical data. // n: Geology of the eastern Finnmark-eastern Kola Peninsula region, Trondheim, 1995.

47. Изотопы Ne в Палеозойских щелочных интрузиях Кольского полуострова и Северной Карелии. // Доклады АН, 1995, том 345, №2.

48. Углеводороды и органический углерод в верхнепротерозойских осадочных отложениях северо-запада Кольского полуострова: Значение для оценки перспектив нефтегазоносности шельфа Баренцева моря. // Геология и геофизика, Том 37, Изд. СО РАН НИЦ ОИГГМ СО РАН Новосибирск, 1996.

49. Кольский глубинный раннедокембрийский коллизиион: новые данные по геологии, геохронологии, геодинамике и металлогении. // «Вестник СПГУ», №3, 1997.

50. Gold occurrences in Murmansk Region and Northern Karelia: Geology and economics. // Mineral Deposits.: Research and Exploration

- Where do They Meet? X/Papunen (ed.). 1997. Balkema. Rotterdam.
51. Copper-Sulphide mineralisation in alkaline rocks from the Salmagorski Ring Complex, Kola Peninsula, Russia. // Mineral Deposits.: Research and Exploration Where do They Meet? X/Papunen (ed.). 1997. Balkema. Rotterdam.
52. Layered gabbroic from the Gremyakha-Vyrmes igneous complex, Kola Peninsula, Russia: Preliminary data on the PGE-potential. // Mineral Deposits.: Research and Exploration Where do They Meet? X/Papunen (ed.). 1997. Balkema. Rotterdam.
53. Main results from the study of the Kola PGE-bearing province, Russia. // Mineral Deposits.: Research and Exploration Where do They Meet? X/Papunen (ed.). 1997. Balkema. Rotterdam.
54. U-Pb датирование дайкового комплекса Кировогорского железорудного месторождения (Оленегорск, Кольский полуостров). // Доклады РАН, т.360, № 5, 1998.
55. Лампрофиры в породах раннепротерозойской Печенгской структуры Кольский полуостров). // Докл. РАН. Т.359, №4. 1998.
56. Geology and Copper Sulphide Mineralization of the Salmagorski Ring Igneous Complex, Kola Peninsula, NW Russia. // Journal of Petrology, Vol.39, 1998.
57. Минералы платиновых металлов - индикаторы эволюции рудоконцентрирующих процессов. // В кн. Крупные и уникальные месторождения редких и благородных металлов. - С.-Петербург, 1998.
58. Происхождение и U-Pb возраст гранофировых пород Имандровского дифференцированного интрузива (Кольский регион). // Докл. РАН. 1998. Том 363, №6.
59. Crustal Structure of the Baltic Shield Along the Pechenga-Kostomukscha-Loyisa Geotraverse. // International Geology Review. vol.40, 1998.
60. Кольская платиноносная провинция: новые данные // Платина России. Проблемы развития минерально-сырьевой базы платиновых металлов. / М.: Геоинформмарк, 1999.
61. Лампрофиры в породах Печенгской раннедокембрийской Печенгской структуры (Кольский полуостров). // ДАН. 1999. Т. 359, № 4.
62. Петрология нижнего расслоенного горизонта интрузива Западно-Панских тундр. // Петрология, Т.7, № 5, 1999.
63. Петрология верхнего расслоенного горизонта интрузива Западно-Панских тундр. // Геология и геофизика, Т.40, № 10, 1999.
64. Кольская платинометаллическая провинция: новые данные. // В кн. Платина России. Проблемы развития минерально-сырьевой базы платиновых металлов в XXI веке. С.-Петербург, 1999.
65. Абсолютный возраст гранитоидов Шуониявского массива из южного обрамления Печенгской

структуры (Кольский полуостров). // ДАН 2000. Т. 370, № 2.

66. Влияние лунно-солнечных приливных деформаций на электоропроводность и флюидный режим земной коры. // ДАН, 2000, том 371, № 2.

67. Древнейший в мире анорогенный щелочногранитный магматизм в кейвской структуре Балтийского щита. // ДАН, 2000, т.374, № 2.

68. Медно-никелевые и платинометалльные руды Кольской металлогенической провинции. // «Цветные металлы», № 10. 2000.

69. Ресурсы редкометалльного сырья Мурманской области и перспективы их освоения. // Минеральное сырье. № 6. 2000.

70. Перспективы россыпной алмазности Кольского региона. // Вестник МГТУ. т.3. № 2. 2000.

71. Автономные анортозиты северо-восточной части Балтийского щита. // Петрология магматических и метаморфических комплексов. Материалы научной конференции. - Томск: ЦНТИ, 2000.

72. Pt-Pd руды - новый вид рентабельного и конкурентоспособного горнорудного сырья Мурманской области. // «Природопользование в Евро-Арктическом регионе: опыт XX века и перспективы». - Апатиты, изд. Кольского научного центра РАН, 2001.

73. Позднеархейский возраст кислых метавулканитов района Малых Кейв (Кольский полуостров). // Докл. РАН. 2001. Т. 379, № 5.

74. Ru-Pd геохимическая специализация Кольской провинции. // ДАН. 2001. Т. 377. № 6.

75. Расслоенный интрузив Западно-Панских тундр, Кольский полуостров: механизм дифференциации и последовательность становления. // Петрология, 2001, том 9, № 3.

76. Современные проблемы и некоторые решения докембрийской геологии кратонов. // Литосфера № 1. - Екатеринбург, 2001.

77. Тектонофизика внутриплитного коллизии: концептуальные подходы и результаты моделирования эволюции коровых астеносферно-террейновых ансамблей Балтийского щита. // Том 1 «Геология, геохронология, геодинамика». - Апатиты: МУП «Полиграф», 2002.

78. Геологическому институту КНЦ РАН - 50 лет. // Геология и полезные ископаемые Кольского полуострова. Том 1 «Геология, геохронология, геодинамика». - Апатиты: МУП «Полиграф», 2002.

79. Геохронология и длительность процессов формирования некоторых реперных магматических объектов Кольского региона. // Том 1 «Геология, геохронология, геодинамика». - Апатиты: МУП «Полиграф», 2002.

80. Basal Platinum-Group Element Mineralization in the Fedorov Pansky Layered Mafic Intrusion, Kola Peninsula, Russia. // Economic Geology, vol. 97, 2002.

81. Плюмовые процессы с позиций общей и регио-

нальной геологии. // Тектоника и геодинамика континентальной литосферы. Материалы XXXVI Тектонического совещания, том. 2, Москва, ГЕОС, 2003.

82. Время магматической кристаллизации и метаморфических преобразований автономных массивов Пыршин и Абварьевский Лапландского гранулитового пояса. // «Петрология», т.11, № 4, 2003.

83. Структурная зональность прибрежной области Кольского полуострова в связи с перспективой ее нефтегазоносности. // «Геология и геофизика», 2004.

84. Геохронология пород и процессов в архейских доменах Кольской провинции Балтийского щита. // Минералогический журнал. Том 26, № 3, 2004.

Особенности геологического строения Федорово-Панского расслоенного массива и проявления платиновых металлов в его восточной части. // Платина России. Т.5, 2004.

Научная редакция избранных книг и трудов:

1. Докембрий Средней Азии. - Л., Наука, 1982.
2. Докембрийские инфраструктурные комплексы палеозойд Монголии. - Л., Наука, 1986.
3. Никеленосность базит-гипербазитовых комплексов Украины, Урала, Сибири и Дальнего Востока. - Апатиты: Изд. КФАН РАН, 1988.
4. Никеленосность базит-гипербазитовых комплексов Норильского региона. - Апатиты: Изд. КФАН РАН, 1988.
5. Никеленосность базит-гипербазитовых комплексов Карело-Кольского региона. - Апатиты: Изд. КФАН РАН, 1988.
6. Природа источников расслоенных интрузий. / Новые данные по геохронологии и геохимии изотопов докембрия Кольского полуострова: Препринт.- Апатиты: КНЦ АН СССР, 1990.
7. Объяснительная записка к тектонической карте северо-восточной части Балтийского щита М-6а 1:500 000: Препринт. - Апатиты, 1990.
8. Correlation of Lower Precambrian formation of the Karelian-Kola region USSR and Finland: Preprint. - Apatity, 1991.
9. Глубинное строение и геодинамика кристаллических щитов Европейской части СССР. - Апатиты: КНЦ АН СССР, 1992.
10. Unique Paleozoic intrusions of the Kola Peninsula. - Apatity: Изд. КНЦ РАН, 1994.
11. Магматизм, седиментогенез, и геодинамика Печенгской палеорифтогенной структуры. - Апатиты, Изд. КНЦ РАН, 1995.
12. Ore deposits of the Kola Peninsula Northwestern Russia. / Excursion guidebook : 4th Biennial SGA Meeting Research and exploration

- where do they meet? - Turku, Finland. August 11-13, 1997.

13. Сейсмогеологическая модель литосферы Северной Европы: - Баренц регион. - Апатиты, Изд. КНЦ РАН, 1998.

14. Облицовочный камень Коольского полуострова. - Апатиты: МУП «Полиграф», 1998.

15. Homologues of Rocks in the Kola Superdeep Borehole (KSDB) and on the Surface. - Apatity, Kola Science Centre RAS, 1998.

16. Прогнозная модель глубинного строения района заложения геофизического профиля «2» на востоке Коольского полуострова. - Апатиты, Изд. КНЦ РАН, 2000.

17. Результаты изучения глубинного вещества и физических процессов в разрезе Коольской сверхглубокой скважины до глубины 12261 м строения. - Апатиты, МУП «Полиграф», 2000.

18. Мультимедийный справочник по минерально-сырьевым ресурсам и горнопромышленному комплексу Мурманской области: Цифровой информационный ресурс. - Апатиты: ГИ КНЦ РАН, 2001. Ч.1: Геология и минерально-сырьевые ресурсы - 460 мб. Ч.2: Горнопромышленный комплекс - 680 мб.

19. Геология рудных районов Мурманской области. - Апатиты: Изд. КНЦ РАН Апатиты, 2002.

20. Геология и полезные ископаемые Коольского полуострова (в 3-х томах). - Апатиты: МУП «Полиграф», 2002.

21. Геология и геоэкология: исследования молодых. // Материалы XIII молодежной конференции, посвященной памяти К.О.Кратца. (в 2-х томах). - Апатиты: ООО «Апатит-медиа», 2002.

22. Major geological sights of the Kola Peninsula. - Apatity: GI KSC, 2002.

23. Расслоенные интрузии Мончегорского рудного района: оруденение, глубинное строение. - Апатиты: изд. Коольского НЦ РАН, 2003.

24. Терский район. Книга 1-ая из серии «Памятники природы и достопримечательности Мурманской области». - С-Пб: Изд. Ника, 2004

25. Возраст реперных геологических комплексов Коольского региона и длительность процессов магматизма. - С.Пб: «Наука», 2004



Для заметок:





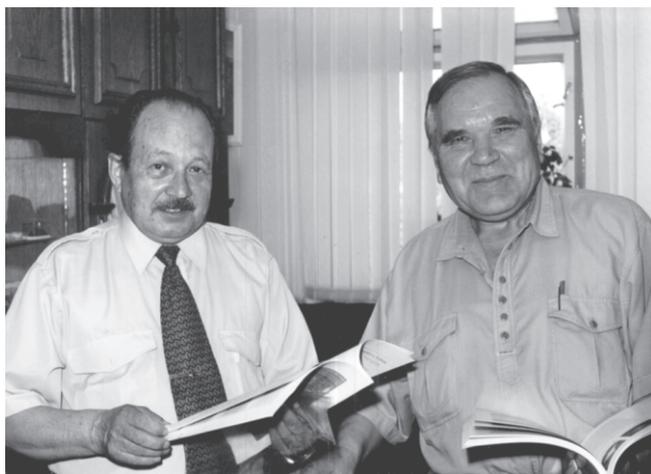


Удивительная и уникальная геология Беломорья с первой встречи поразила Ф.П. Митрофанова





Молодой директор
Геологического института
КНЦ РАН, 1986 г. - первый
год в должности



В домашней обстановке с академиком
Н.Р. Юшкиным



Официальная сессия, посвященная юбилеям
А.В. Сидоренко и И.В. Белькова



Отдых на грибной охоте

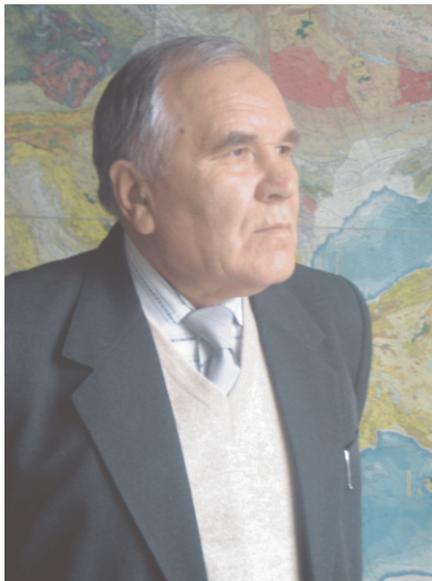


Кабинет академика



И его хозяин

Пост директора института
требует совмещения
концептуального и стратеги-
ческого мышления с умением
оперативно решать повсед-
невные проблемы и находить
общий язык со всеми
посетителями





Всепогодные поездки:
Ф.П. Митрофанов зимой на
фоне МГУ с академиком
Д.В. Рундквистом и летом
на фоне Парфенона





Штурман приведет боевого коня в любое время точно к цели



Курить вредно! (в полевом лагере на Восточной Панае)



- А сейчас перейдем к астеносфере ..."
(Пояснения в ходе экскурсии на Кольскую сверхглубокую)



После доклада на Смирновских чтениях - 2005

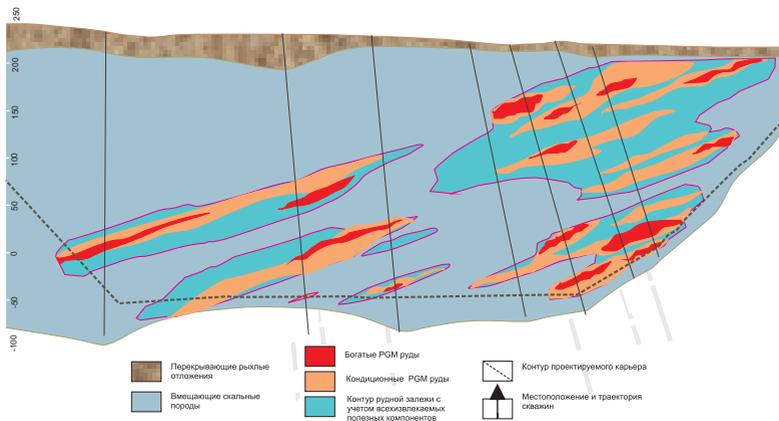


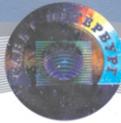
Для геолога главное - это поле!





Поисковые работы, инициированные Ф.П. Митрофановым в 1989 г., привели к открытию Кольской платинометалльной провинции - одной из крупнейших в мире. Только геологические работы привлекли в Мурманскую область инвестиции более 20 млн. USD. В настоящее время рассматривается вопрос о строительстве рудника.





ДИПЛОМ

I СТЕПЕНИ

с вручением большой медали

присужден

Геологический институт КНЦ РАН

за разработку

Кольская платинометаллическая провинция: опыт и результаты геологических инноваций



Министр образования и науки
Российской Федерации,
Председатель программного комитета

А. А. ФУРСЕНКО

2004

НЕДЕЛЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ



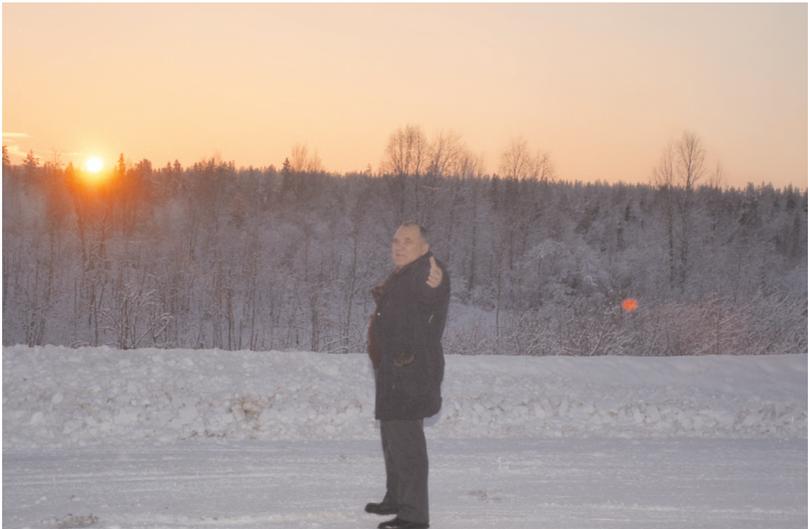
◀ Лихая песня в честь
300-летия
Геологии России

Новогодний вечер
в кругу друзей





Моя Муза - Геохронология!





Мои любимые выпускники
(экзамены и защита дипломов)

