

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ VIII.80.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОВ, ТЕХНОЛОГИЙ И СРЕДСТВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ И НЕДР ЗЕМЛИ, АТМОСФЕРЫ, ВКЛЮЧАЯ ИОНОСФЕРУ И МАГНИТОСФЕРУ ЗЕМЛИ, ГИДРОСФЕРЫ И КРИОСФЕРЫ; ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ГЕОИНФОРМАТИКА: ИНФРАСТРУКТУРА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ И ГИС-ТЕХНОЛОГИИ

Программа VIII.80.1. Обоснование физико-химических основ создания и разработки инновационных приборов и технологий для геологоразведки, экологического мониторинга и специального контроля (координатор докт. техн. наук В. М. Грузнов)

Сотрудниками Института мониторинга климатических и экологических систем разработана модификация высокочувствительного лабораторного СКР-спектрометра (рис. 82) для анализа компонентного состава газовых сред. Для обеспечения высокой интенсивности сигналов спонтанного комбинационного рассеяния (СКР) был использован эффект увеличения давления анализируемой газовой среды, обеспечиваемый специальным устройством механического сжатия (до 50 атм). Благодаря этому стало возможным детектирование любых молекулярных компонентов атмосферного воздуха с концентрацией более 1 г/т (рис. 83).

Учеными Института нетегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука предложен программно-технический алгоритм управления селективностью газохроматографического канала газового хроматографа для определения следовых количеств органических веществ на основе адаптивного задания напряжения компенсации спектрометра приращению ионной подвижности (рис. 84). Адаптивное задание напряжения компенсации обеспечивает рекордно высокую чувствительность газового хроматографа с рекордно низким порогом обнаружения паров тринитротолуола на уровне 10^{-16} г/см³. Это в 100 раз чувствительнее известных в мире аналогичных приборов. Алгоритм реализован в действующем макете портативного хроматографа ЭХО-СПИП (рис. 85).

Учеными этого же Института показано, что пространственные вариации состава и параметров гидротерм вулканов Эбеко и Мутновский (Донное фумарольное поле) определяются соотношениями флюид–метеорные воды, флюид–порода и флюид–газ. На этой основе разработана модель, описывающая процессы миграции химических элементов в близповерхностном

пространстве вулканогидротермальных систем активных вулканов Эбеко и Мутновский и объясняющая происхождение состава выходящих на поверхность гидротерм и газов фумарольных полей (рис. 86).

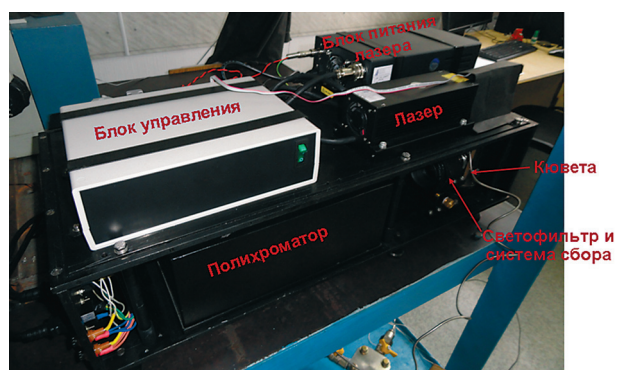


Рис. 82. Макет СКР-газоанализатора.

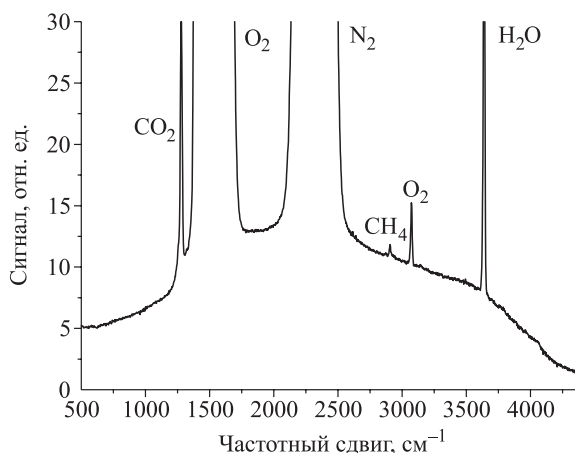


Рис. 83. Зарегистрированный спектр СКР атмосферного воздуха лаборатории, полученный при давлении газовой смеси ≈ 50 атм (наблюдается концентрация метана $\approx 1,5$ ppm с превышением над уровнем аппаратных шумов, равным 5).

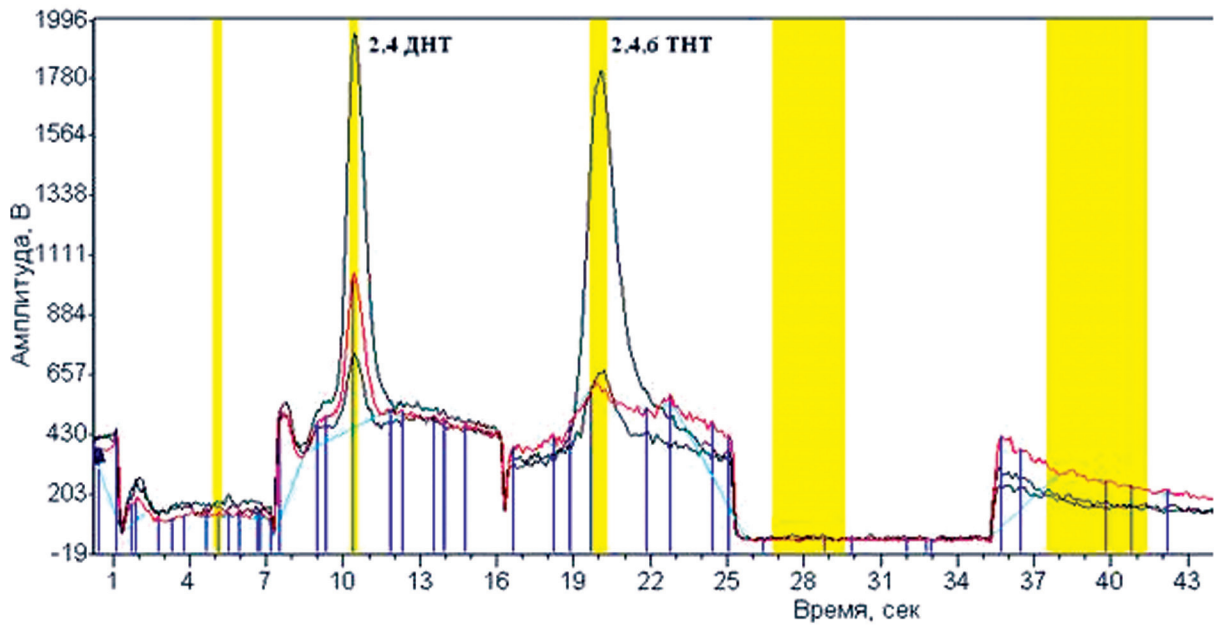


Рис. 84. Хромограмма смеси взрывчатых веществ динитротолуола и тринитротолуола, иллюстрирующая адаптивное задание напряжения компенсации спектрометра приращению ионной подвижности. Средние интервалы времени смены напряжения компенсации отмечены желтыми полосами.



Рис. 85. Макет портативного высокочувствительного экспрессного газового хроматографа ЭХО-СПИП с рекордно низким порогом обнаружения паров тринитротолуола на уровне 10^{-16} г/см³.

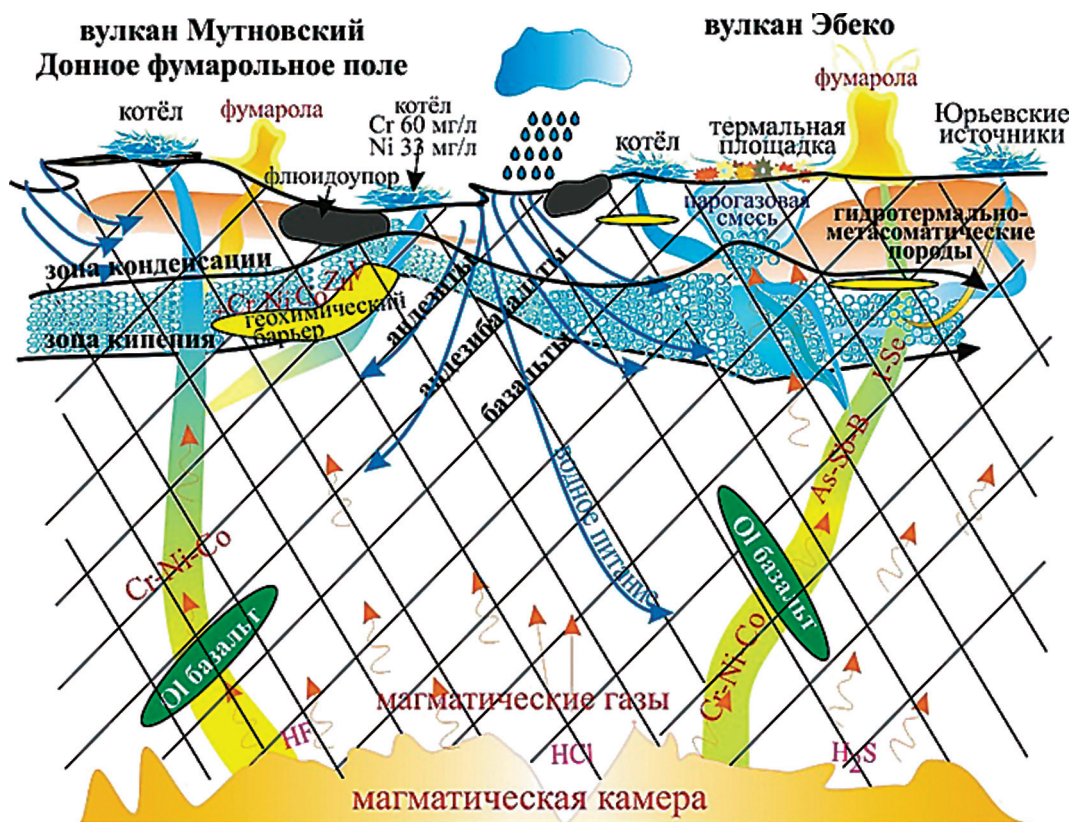


Рис. 86. Модель функционирования флюидамагматической системы вулканов Мутновский и Эбеко.

Программа VIII.80.2. Научно-методические основы информационно-вычислительных технологий и измерительных комплексов для мониторинга состояния окружающей среды (координаторы докт. физ.-мат. наук В. А. Крутиков, докт. физ.-мат. наук Е. П. Гордов)

Сотрудниками Института мониторинга климатических и экологических систем создан экспериментальный образец опико-электронного двухканального измерителя атмосферных осадков (рис. 87) на основе теневого метода, предназначенный для определения в непрерывном режиме их интегральных и структурных характеристик (количество и интенсивность осадков, распределение по размерам и скоро-

стям падения). Предельная чувствительность по количеству измеряемых осадков составляет $2 \cdot 10^{-5}$ мм. Измеритель предназначен для использования как в составе автоматических метеорологических постов для рутинных измерений параметров осадков, так и в научных исследованиях особенностей распространения оптического и коротковолнового электромагнитного излучения в приземной атмосфере.

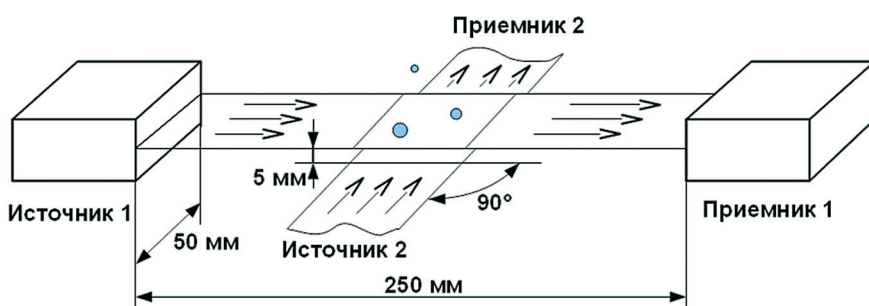


Рис. 87. Опико-электронный двухканальный измеритель атмосферных осадков: принцип действия (слева) и внешний вид (справа).

В этом же Институте разработана архитектура геопортала локальной инфраструктуры пространственных данных (рис. 88) для поддержки исследований климатических изменений в Сибири, предоставляющего сервисы

эффективного поиска, доступа, а также вычислительной обработки и картографической визуализации больших архивов пространственно-привязанных данных.

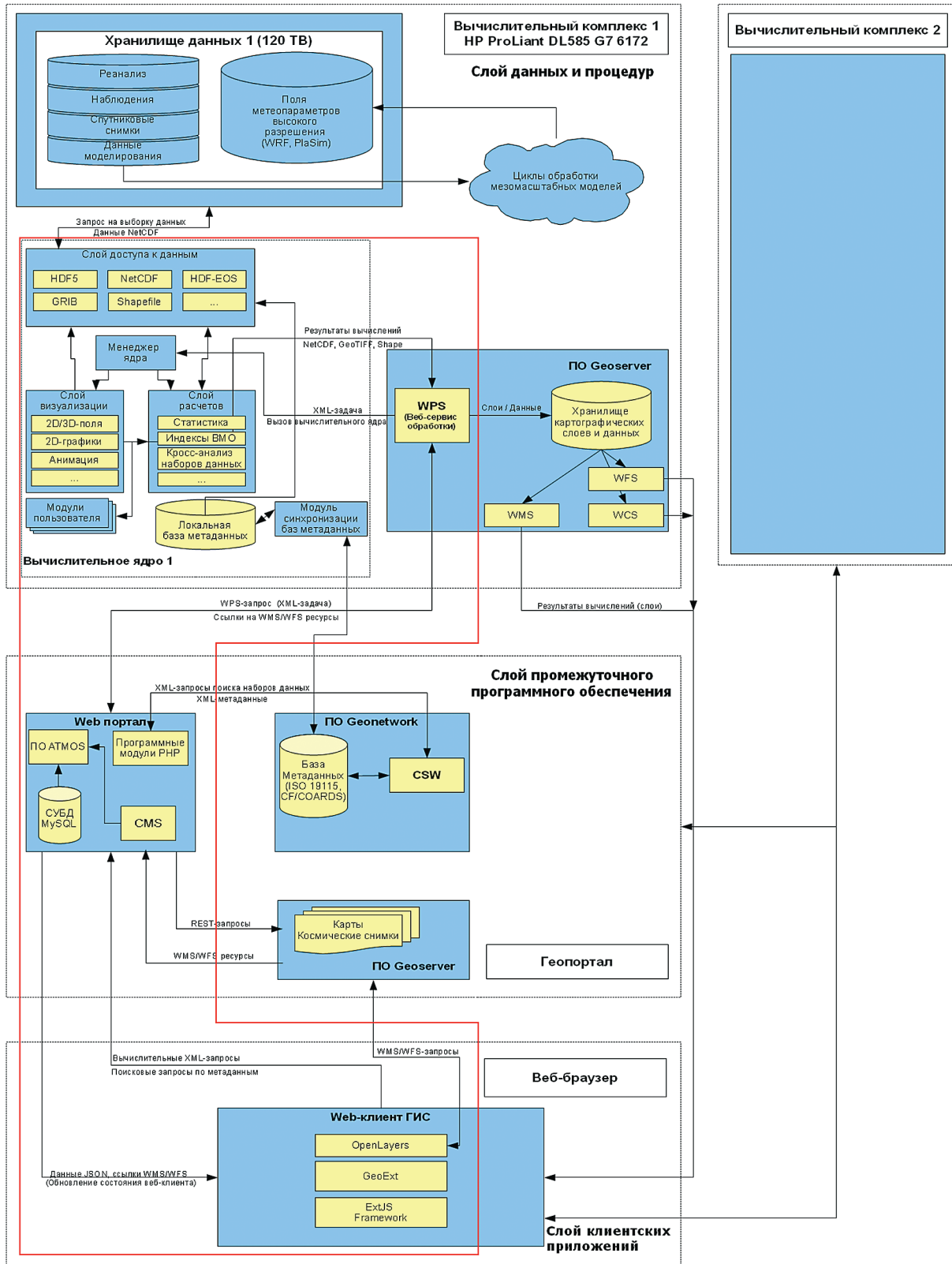


Рис. 88. Архитектура локальной инфраструктуры пространственных данных.