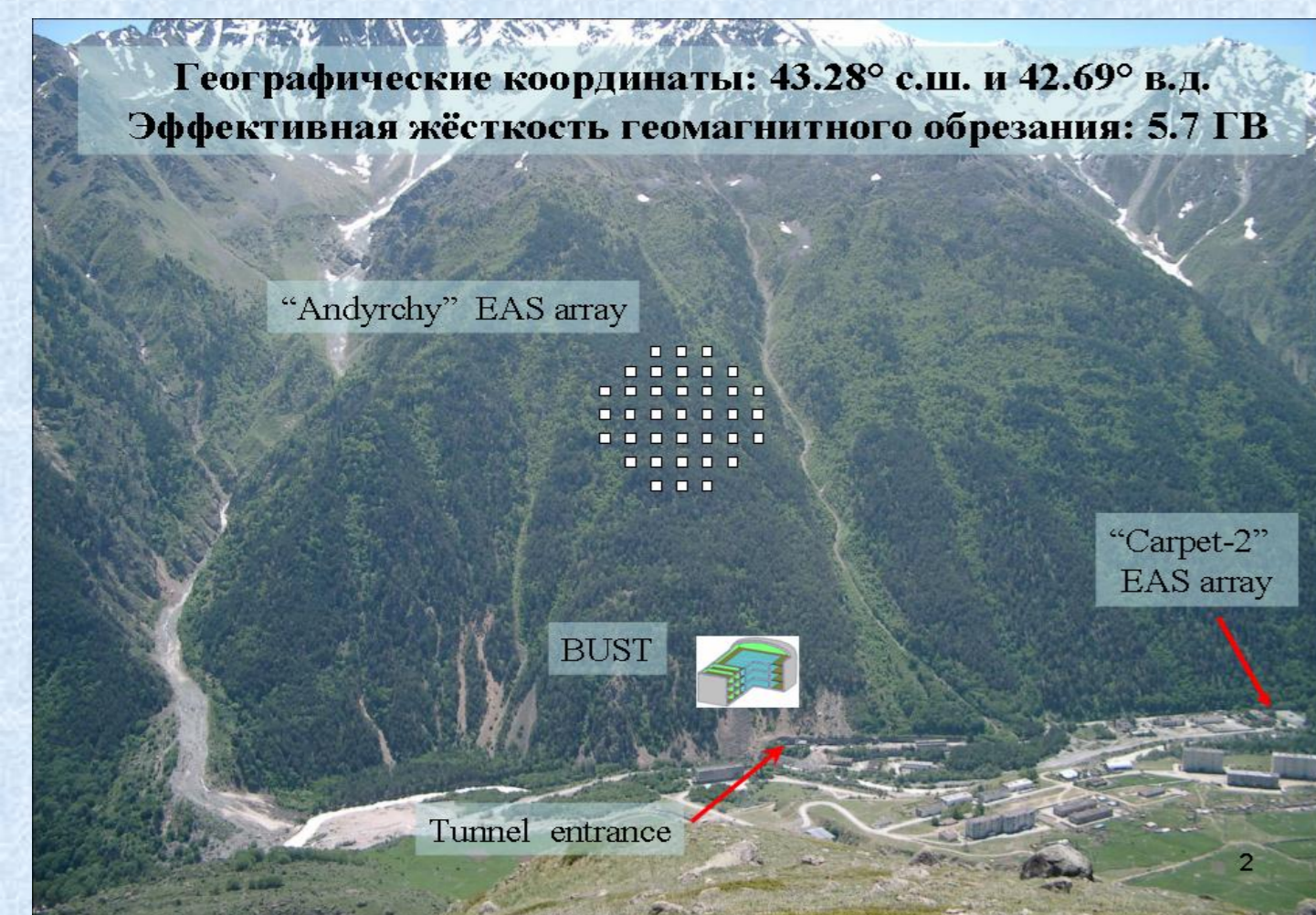




Моделирование эксперимента по изучению спектра и состава ПКИ на установке "Ковер-3"

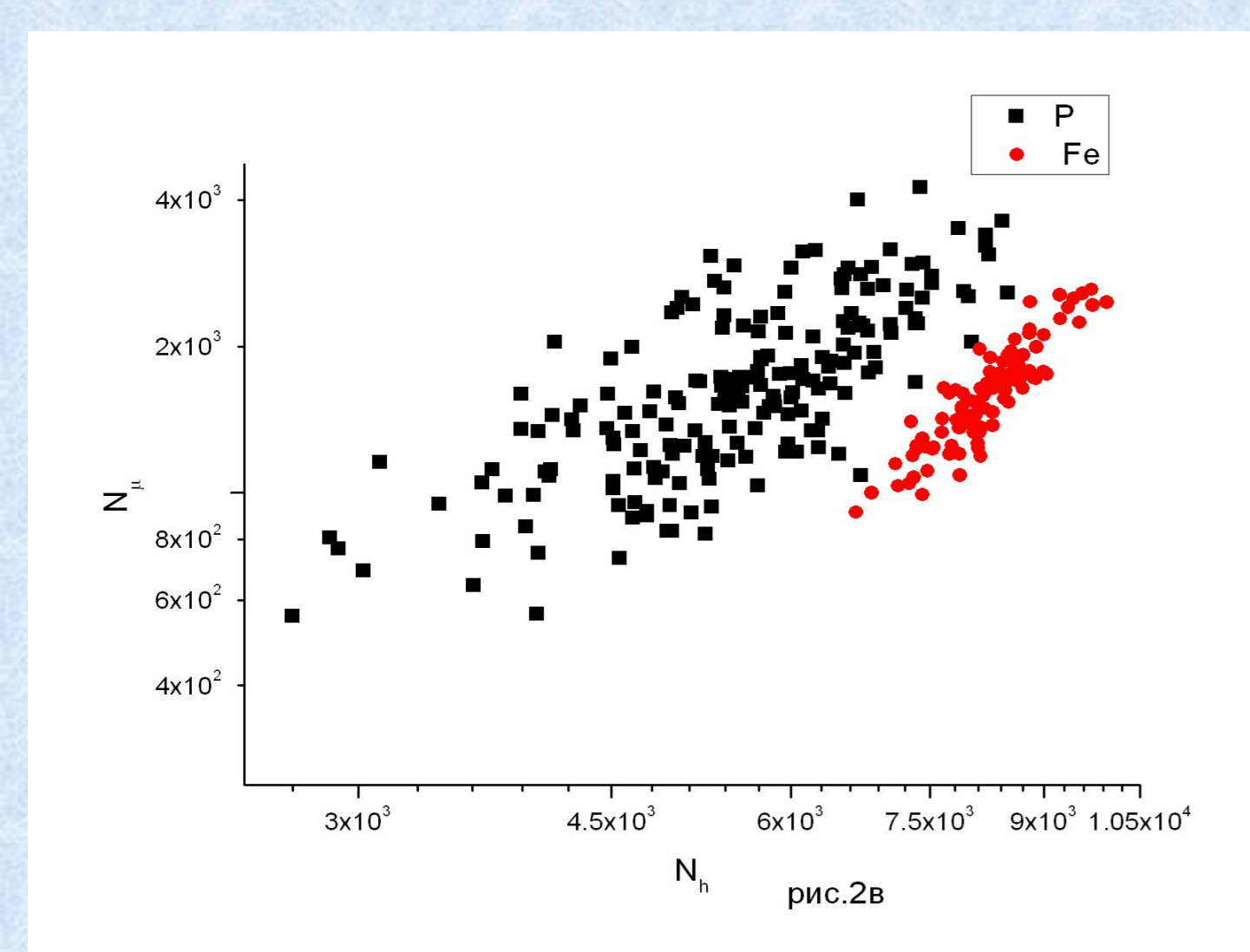
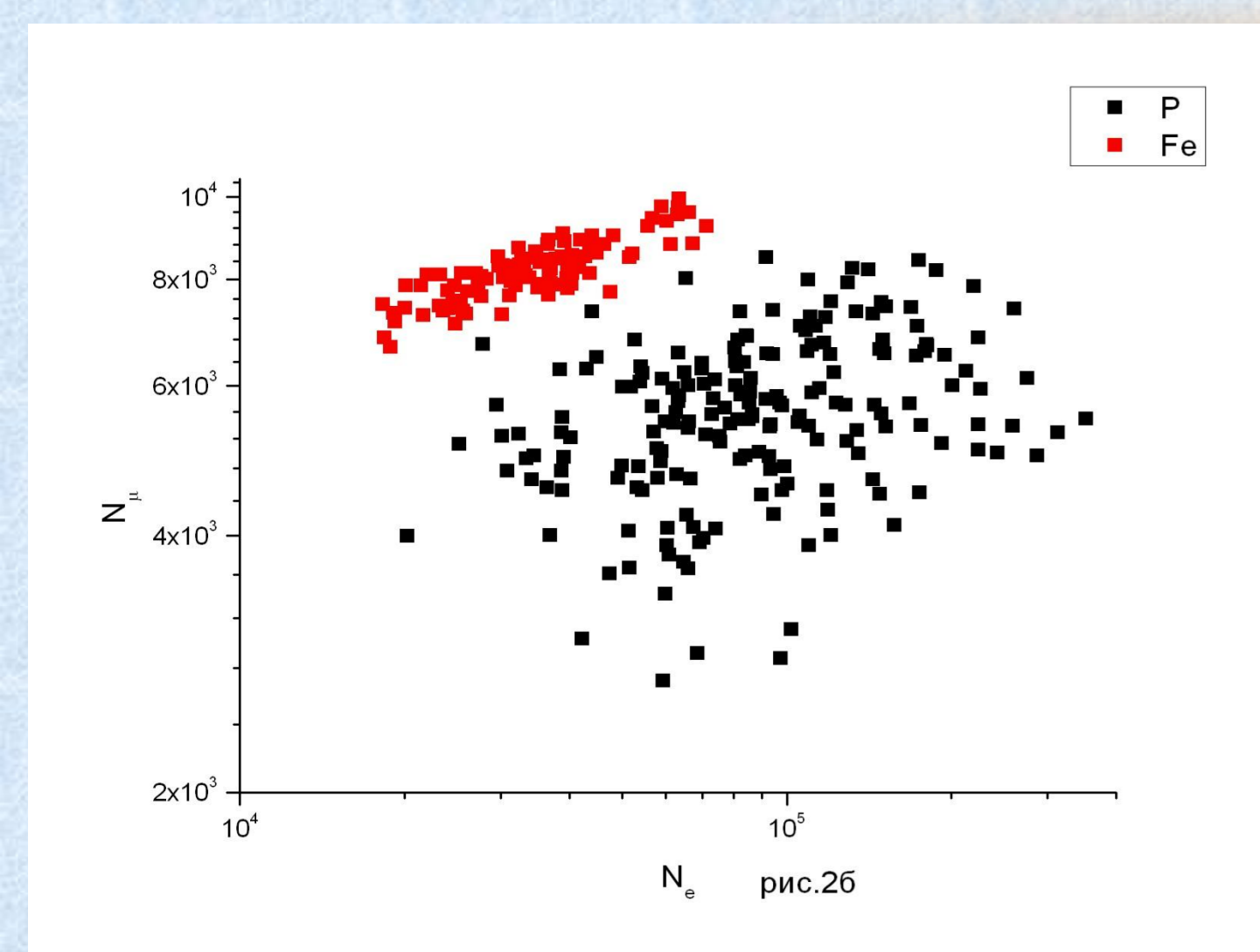


А.М. Кучмезов, Д.Д. Джампуев, Н.Ф. Клименко,
А.У. Куджаев, О.И. Михайлова, В.Б. Петков
Институт ядерных исследований РАН



2) Моделирование

Для моделирования развития ШАЛ в атмосфере Земли использовалась программа CORSIKA (версия 7.37) [3] с моделью адронных взаимодействий QGSJET01C при высоких энергиях адронов и моделью FLUKA при низких энергиях. Расчеты проведены для первичных протонов и ядер железа, при фиксированной энергии, равной 600 ТэВ. Для первичных протонов были разыграны 190 ливней, а для ядер железа 100 ливней. Зенитные углы первичных частиц были распределены изотропно в интервале 0 – 30 градусов. Все параметры ШАЛ определены для глубины расположения установки (1700 м.н.у.м.).



1) Введение

В Баксанской нейтринной обсерватории создается установка "Ковер-3" для изучения спектра и состава первичного космического излучения (ПКИ) в области излома[1, 2]. План этой установки приводится на рис.1. Предполагается, что для каждого ливня будут измеряться одновременно до девяти параметров. Для определения энергии и типа первичной частицы по набору измеренных в эксперименте параметров ливней, будет проведено большое количество модельных расчетов. Используя метод решения обратной задачи, по набору этих параметров с высокой точностью будут определяться энергия и атомный номер первичной частицы. В данной работе приводятся предварительные результаты анализа 3-х параметров смоделированных ШАЛ.



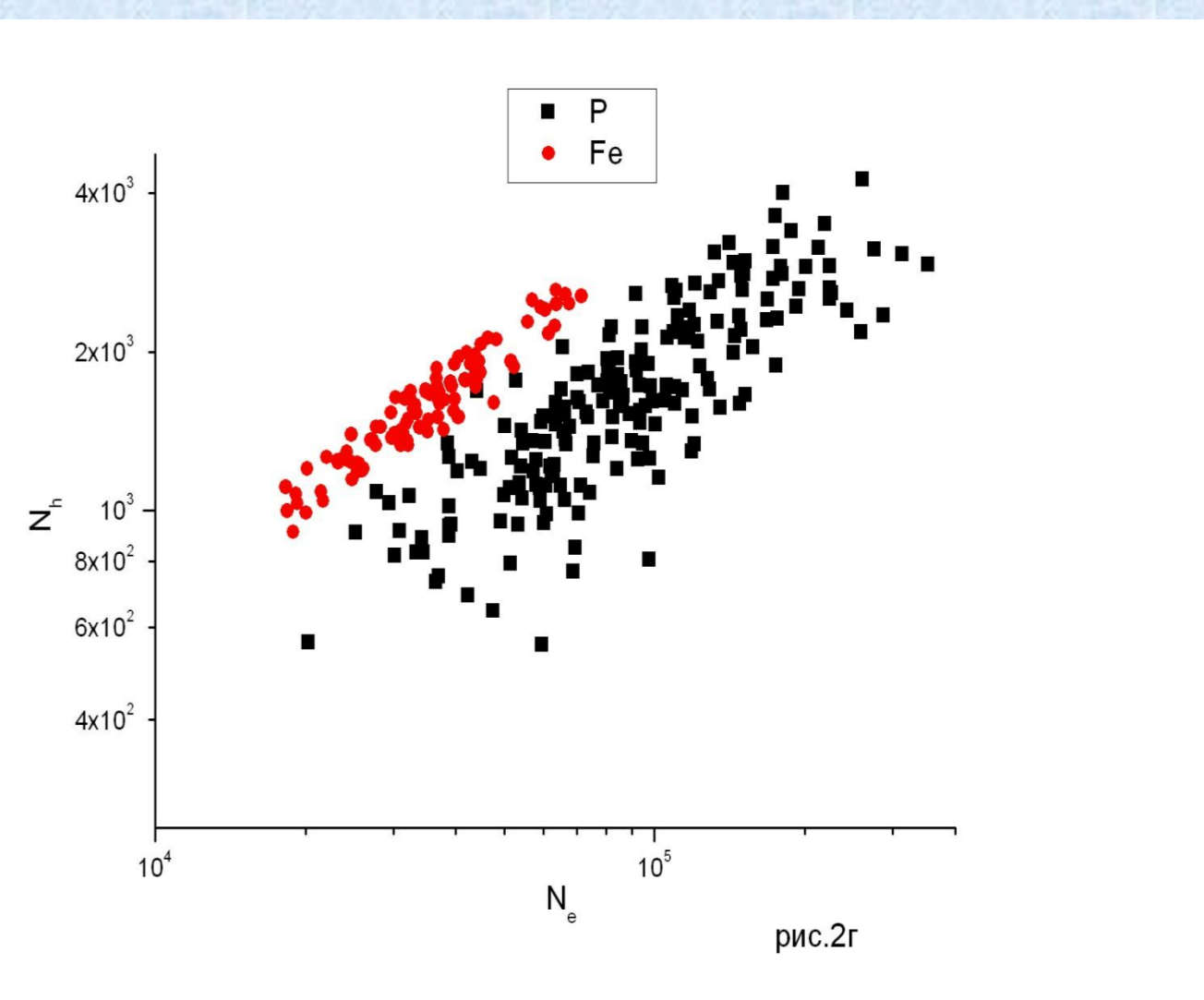
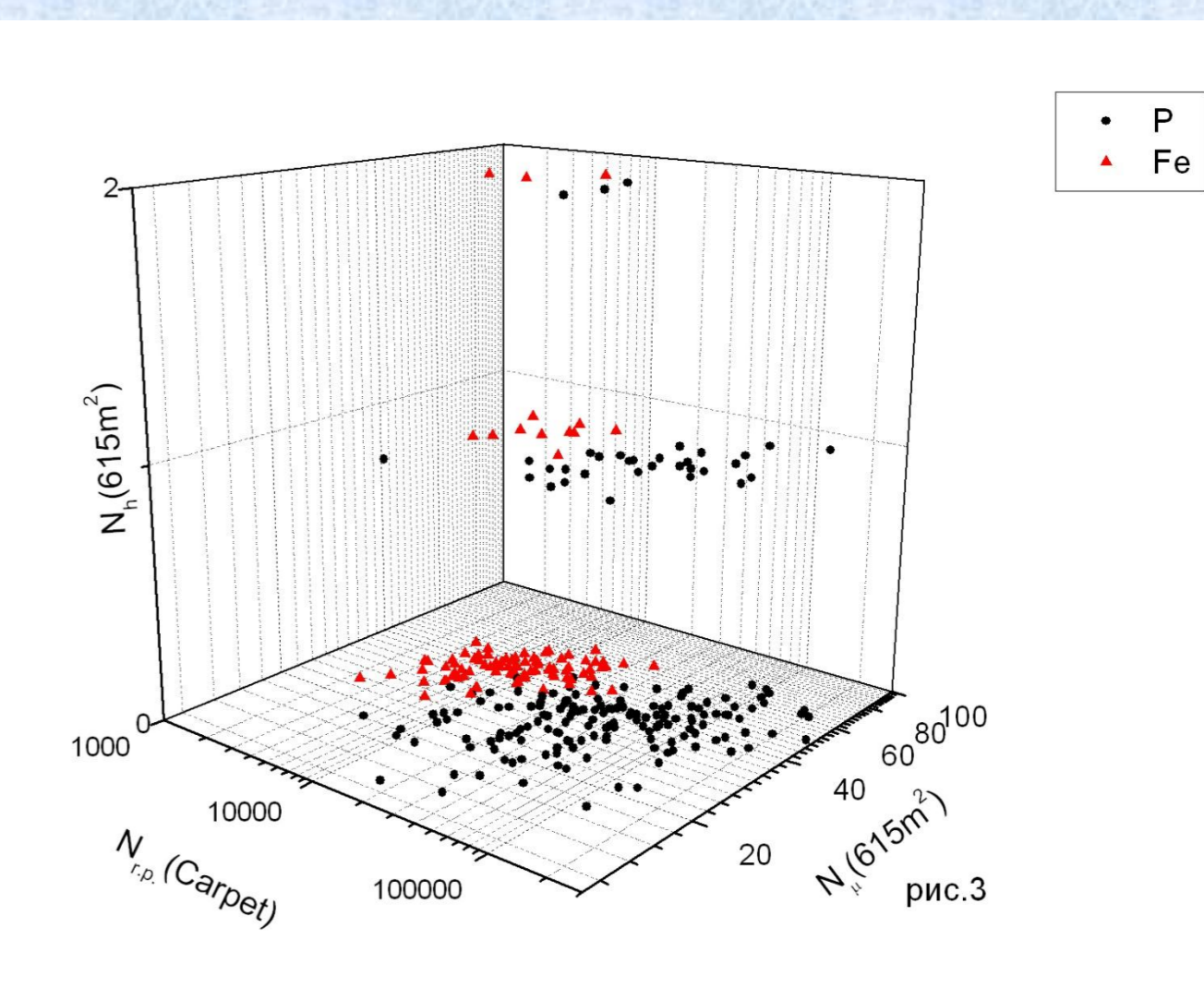
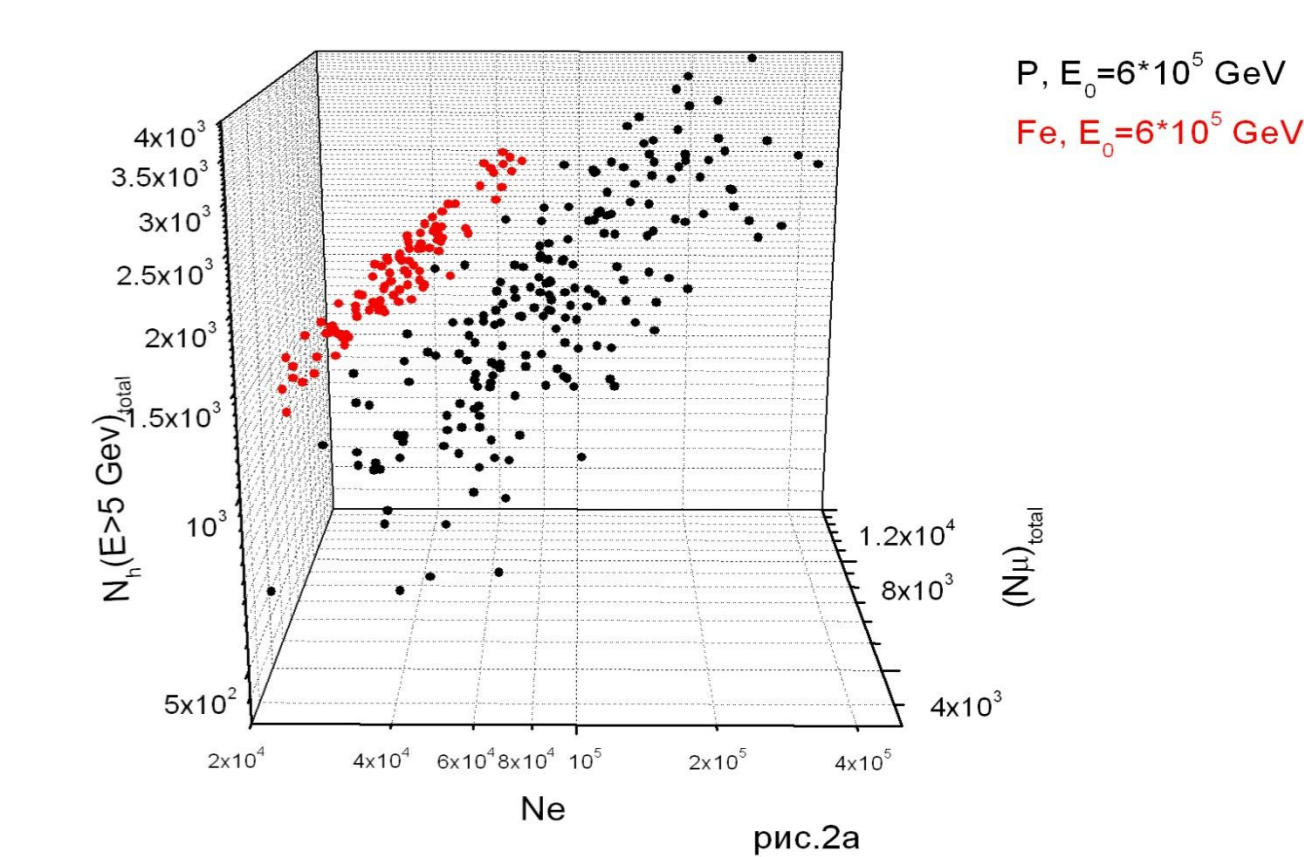
3) Результаты

Для каждого ливня рассматриваются следующие параметры: N_e – полное число заряженных частиц в ШАЛ, $(N_\mu)_{total}$ – полное число мюонов с энергиями более 1 ГэВ, $(N_h)_{total}$ – полное число адронов с энергиями более 5 ГэВ, $N_{г.р.}$ – полное число релятивистских частиц в Ковре с площадью 200м², N_μ – число мюонов с энергиями более 1ГэВ, зарегистрированных мюонным детектором с площадью 165м², N_h – число адронов с энергиями более 5 ГэВ, зарегистрированных мюонным детектором с площадью 165м². На рис. 2а приводится трехмерная корреляционная зависимость этих параметров для первичных протонов и ядер железа, а на рисунках 2б, 2в и 2г – двумерные зависимости этих параметров соответственно. Очевидно, что в трехмерном анализе точки от разных типов первичных частиц разнесены больше чем в двумерных распределениях. На рис.3 приводится трехмерная зависимость, полученная для реальной геометрии установки «Ковер-3». Из этого распределения следует, что для ШАЛ с первичной энергией 600 ТэВ использование 3-х параметров не эффективно из-за малого числа адронов, попадающих в мюонный детектор площадью 165 м². В данном случае необходимо использовать только зависимость N_μ - N_e .

3-й тоннель МД(205 детекторов)



23



Литература.

- В.Б. Петков, Д.Д. Джампуев и др. Установка Ковер-3 для изучения ШАЛ в области излома. Доклад 59а, 30-я РККЛ, Санкт – Петербург, 2008.
- J. Szabelski for Carpet-3 collaboration. Carpet-3 a new experiment to study the primary composition around the knee. Nuclear Physics B (Proc. Suppl.), v.196, p.371, 2009.
- Heck D. et al. // Report FZKA 6019. 1998. Forschungszentrum, Karlsruhe

Заключение.

- Приводятся предварительные результаты анализа 3-х параметров смоделированных ШАЛ по программе CORSIKA(версия 7.37).
- Такой анализ позволяет определять тип первичной частицы для установки с бесконечной площадью, в то же время он не чувствителен для случая реальной установки из-за малого количества регистрируемых адронов.

33-я ВККЛ, г.Дубна,
11-15 августа 2014г