

TEN YEARS OF CR PHYSICS WITH PAMELA

A. Galper^{1, *}, *P. Spillantini*^{1, 2}
on behalf of the PAMELA Collaboration

¹ National Research Nuclear University MEPHl, Moscow

² Istituto Nazionale di Astrofisica, Roma

The satellite-borne PAMELA instrument is dedicated to the precise and high-statistics study of CR fluxes on a four-decade energy range. PAMELA experiment is the last step of the Russian–Italian Mission (RIM) research program established in 1992 between several Italian and Russian institutes with participation of Sweden and Germany. Designed as a cosmic-ray observatory at 1 au, its extensive program was made possible thanks to the outstanding performance of the instrument, low energy threshold, quasi-polar orbit, and ten-year long observation. The physics program pays particular attention to the study of particle and antiparticle fluxes and includes search for Dark Matter, primordial antimatter, new matter in the Universe, study of cosmic-ray propagation, solar physics and solar modulation, and terrestrial magnetosphere. Very important is the discovery of the anomalous increase in the positron flux at energies higher than 50 GeV (the so-called “PAMELA anomaly”) and the abrupt spectral hardening of H and He, challenging the current paradigm of cosmic-ray acceleration and propagation in the Galaxy.

Космический аппарат PAMELA предназначен для прецизионного изучения потоков космических лучей с большой статистикой в диапазоне значений энергии, покрывающем четыре порядка. Эксперимент PAMELA — это последний этап программы РИМ (российско-итальянская миссия), которую начали в 1992 г. несколько итальянских и российских институтов при участии Швеции и Германии. Обширную программу космической обсерватории, находящейся на расстоянии 1 астрономической единицы, удалось выполнить благодаря выдающимся характеристикам прибора, низкому энергетическому порогу, высокоширотной орбите и 10-летней продолжительности наблюдений. Физическая программа в основном сосредоточена на изучении потоков частиц и античастиц и включает поиск темной материи, первичной антиматерии, нового вещества во Вселенной, изучение распространения космических лучей, физику Солнца и солнечную модуляцию, магнитосферу Земли. Очень важно открытие аномального увеличения отношения потока позитронов к потоку электронов при энергии более 50 ГэВ (результат известен как «аномальный эффект PAMELA») и резкое ужесточение спектров H и He, что противоречит современным представлениям об ускорении и распространении космических лучей в Галактике.

PACS: 96.50.S-; 95.85.Ry

*E-mail: amgalper@mephi.ru