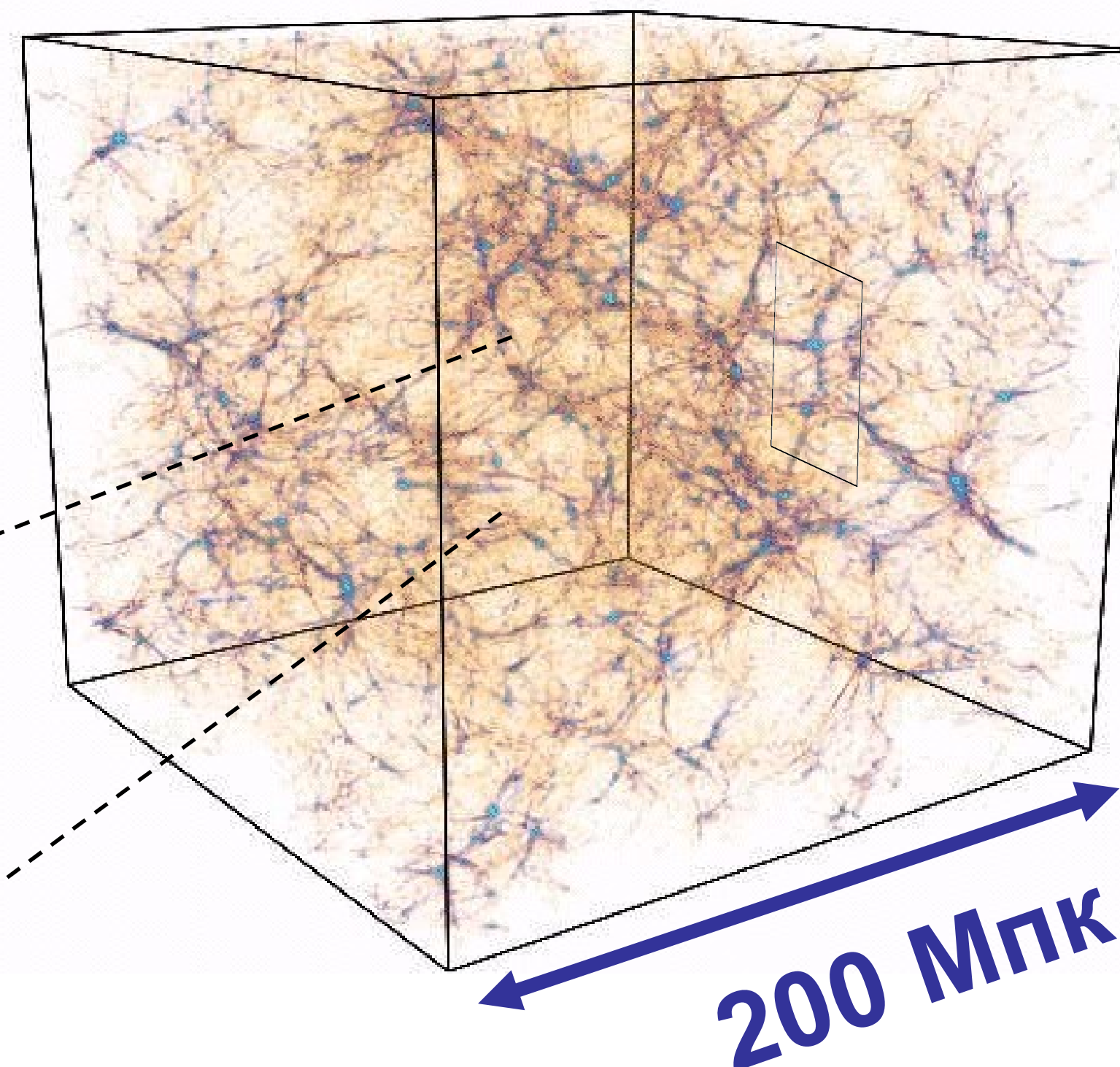
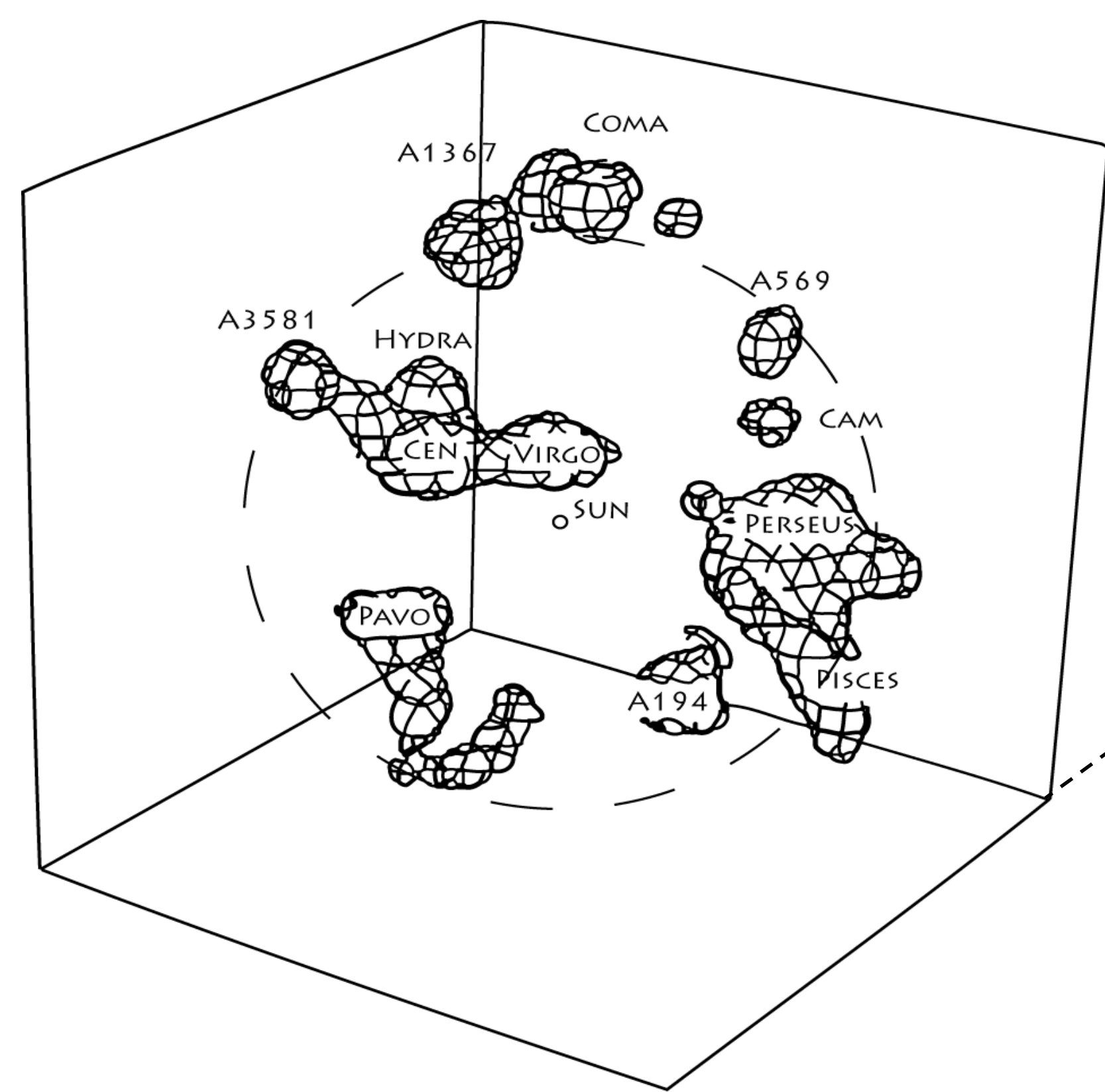


Крупномасштабная структура ближней Вселенной по данным обсерватории ИНТЕГРАЛ

Large-Scale Structure of the local Universe with INTEGRAL observatory

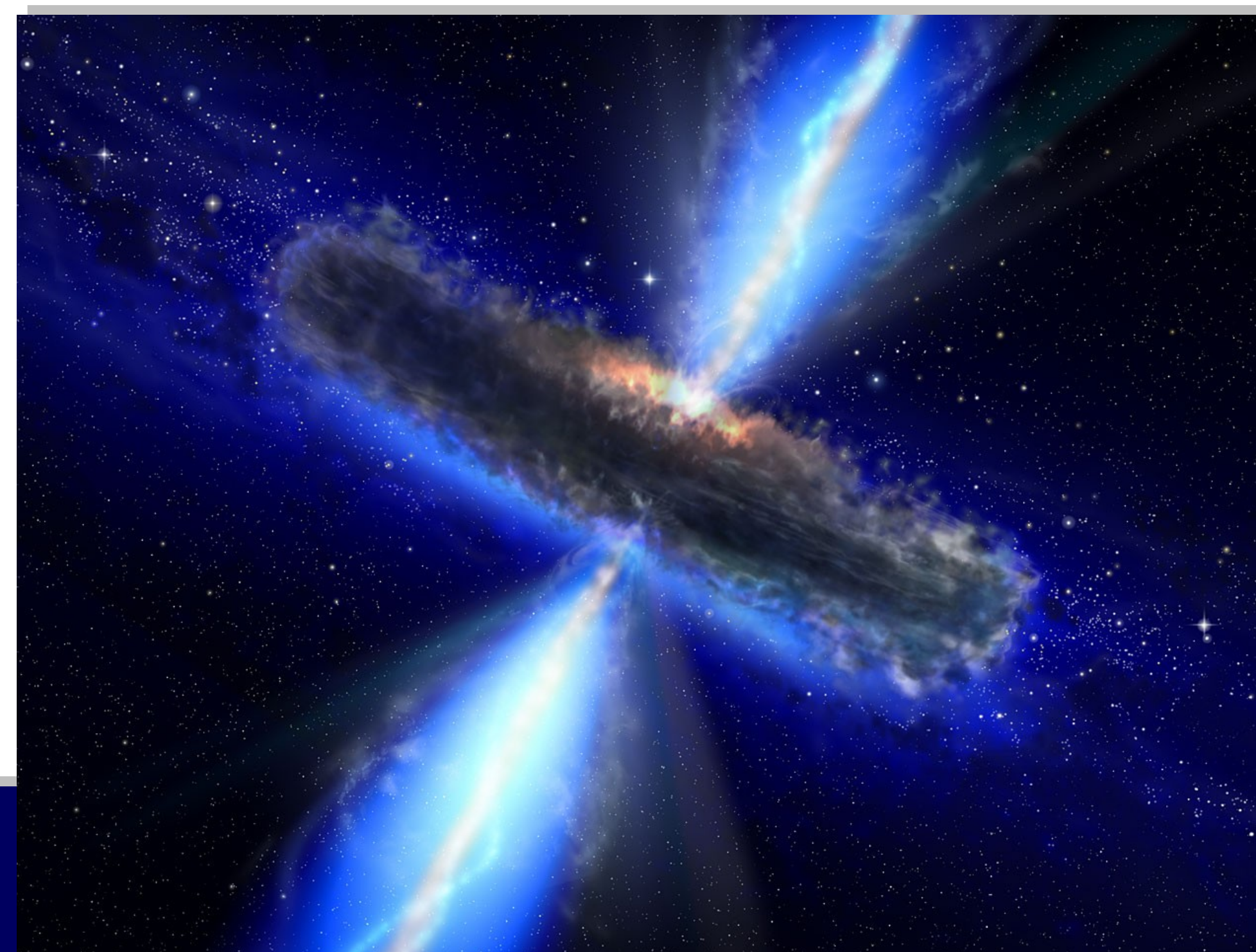
Вещество распределено однородно во Вселенной только на больших масштабах >200-300 Мпк, на меньших же расстояниях наблюдаются значительные неоднородности в распределении массы. Галактики стремятся образовывать протяженные структуры вокруг более пустых областей.

It is well known from observations, that distribution of matter in the Universe is nearly uniform at scales >200-300 Mpc. Whereas at shorter distances we see significant inhomogeneities in matter distribution. Galaxies tend to form structures around practically empty regions ("voids").



Слева показаны положения основных концентраций массы в ближней Вселенной. В центре рисунка расположена местная группа галактик, которая включает в себя Млечный Путь, карликовые галактики-спутники и галактику Туманность Андромеды. Как известно, на расстояниях меньше чем 100 Мпк находятся три основных концентрации массы: ближайшее к нам скопление галактик в созвездии Девы, сверхскопление в поясе созвездий Персей-Рыбы и крупная агломерация массы в области «Великого Аттрактора» (Гидра - Центавр).

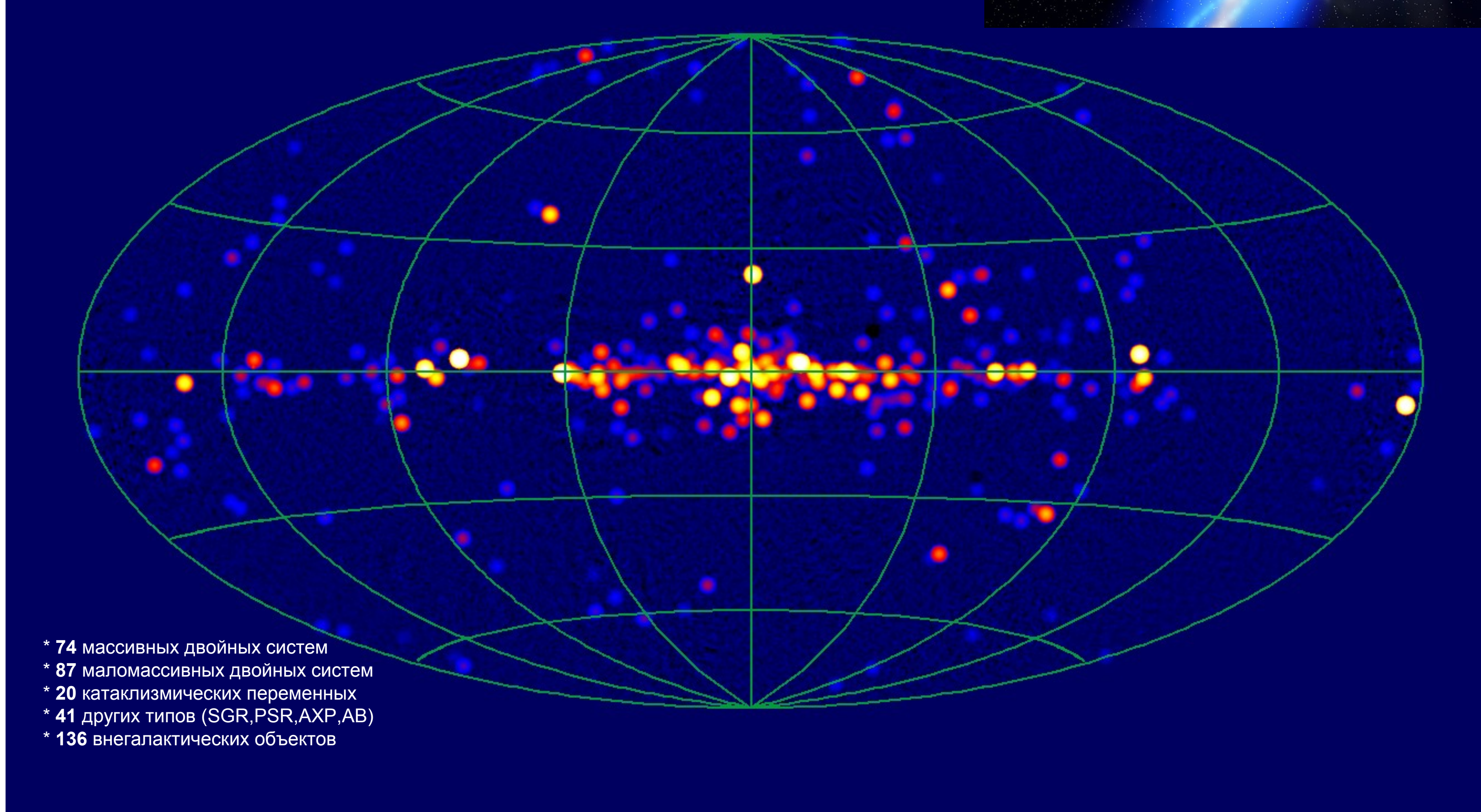
The positions of main mass concentrations in the local Universe are shown on the left. From galaxy surveys we know three mass agglomerations located near than 100 Mpc: the nearest Virgo galaxy cluster, Perseus-Pisces supercluster and huge mass concentration in the region of "Great Attractor" (Hydra-Centaurus).



Из наблюдений хорошо известно, что практически каждая галактика во Вселенной содержит центральную сверхмассивную черную дыру, которая может в разное время своей «жизни» стать активным ядром галактики (АЯГ, справа). Следовательно, можно ожидать, что наблюдая распределение АЯГ, можно «увидеть» распределение вещества в ближней Вселенной.

It is now widely accepted, that practically every galaxy in the local Universe has supermassive black hole and some of these black holes are AGNs. Therefore, it is reasonable to assume that the space density of AGNs is proportional to that of normal galaxies.

Обзор всего неба 17-60 кэВ

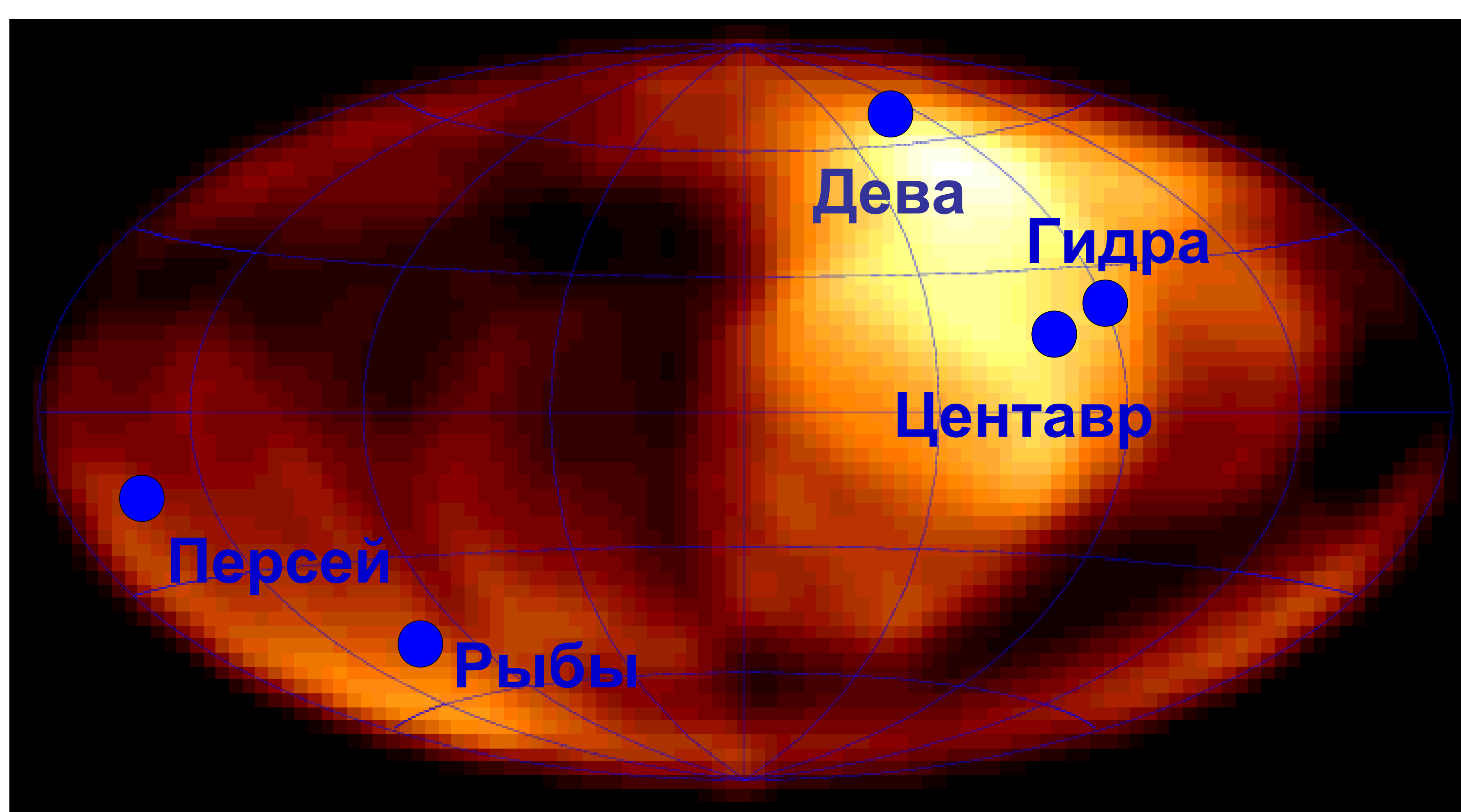


За четыре года успешной работы на орбите, обсерватория **ИНТЕГРАЛ** накопила большой массив наблюдательных данных. В ходе проведения наблюдений области галактического центра и плоскости было открыто более ста новых источников жесткого рентгеновского излучения. С помощью специальных наблюдений внегалактических площадок неба, инициированных российскими учеными, удалось провести наиболее чувствительный на данное время обзор всего неба. Карта показана на рисунке, справа. Каталог источников обзора содержит 400 источников, среди которых 215 находятся в Галактике (массивные и маломассивные двойные системы, катаклизмические переменные и др.), 136 имеют внегалактическое происхождение (скопления галактик и активные ядра галактик) и природа 49-ти источников пока остается неопределенной.

Huge amount of observational data was accumulated with INTEGRAL mission during four years in operation. More than hundred new hard X-ray sources were discovered during Galactic Center and Plane monitoring programs. Using dedicated extragalactic observations, the most sensitive at the moment hard X-ray all-sky survey was performed by efforts of Russian scientists (IKI RAN). The map of the survey is shown on the left. Catalog of sources contains 215 galactic sources (LMXBs, HMXBs, CVs etc.) and 136 extragalactic (AGNs and clusters of galaxies). The nature of 49 objects is not determined.

По данным проведенного обзора всего неба были исследованы свойства популяции близких активных ядер галактик излучающих в жестком рентгеновском диапазоне. Удалось оценить энергетику падения вещества на сверхмассивные черные дыры и исследовать крупномасштабную неравномерность распределения вещества. Слева показана карта распределения объемной плотности активных ядер галактик, расположенных на расстоянии не дальше чем 70 Мпк. Полученное распределение хорошо согласуется с положением основных концентраций массы в ближней Вселенной: скопления галактик в Деве, Персей-Рыбах и «Великом аттракторе».

Using Hard X-ray all-sky survey such important properties of nearby Universe as energetics of accretion to the supermassive black holes and large-scale mass distribution of matter were studied. On the left we show the distribution of detected AGNs in local Universe at distances less than 70 Mpc. The map is found in good agreement with known mass concentrations in the local Universe: clusters of galaxies in Virgo, Perseus-Pisces, and "Great Attractor".



0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2 2.2

Р. Кривонос, М. Ревнивцев, А. Лутовинов, С. Сазонов, Е. Чуразов, Р. Сюняев,
«Обзор всего неба в жестких рентгеновских лучах по данным обсерватории ИНТЕГРАЛ»

R. Krivonos, M. Revnivitsev, A. Lutovinov, S. Sazonov, E. Churazov, R. Sunyaev,

“INTEGRAL/IBIS all-sky survey in hard X-rays”

astro-ph/07011836