Три пути

АDS указывает три ключевых темы, которые будут особенно занимать астрономов в ближайшее десятилетие. Первая из них – «Драйверы роста галактик» – посвящена проблемам их формирования и эволюции. По современным представлениям, первые галактики появились в ранней Вселенной, направляемые скоплениями темной материи, и затем развивались за счет слияний друг с другом и поглощений. Однако многие детали этих процессов остаются неизвестными, и тот же James Webb, способный различить самые далекие и древние из галактик, позволит лучше их узнать.

Второе направление – «Пути к обитаемым мирам» – посвящено поиску далеких экзопланет земного типа и должна увенчаться получением их первых прямых изображений, в в идеале – и обнаружению химических следов жизни. Ожидается, что в этой работе пригодятся и телескоп James Webb, и готовящаяся к запуску в 2027 г. обсерватория Nancy Grace RST. Возможно, они позволят выяснить состав атмосфер некоторых потенциально обитаемых экзопланет и поискать в них возможные биомаркеры.

Наконец, третье направление – «Новые окна в динамическую Вселенную» – ориентировано на применение новых астрономических инструментов, дополняя работу обычных телескопов детекторами нейтрино и гравитационных волн. Такая «многоканальная астрономия» позволяет с разных точек зрения исследовать самые высокоэнергетические процессы, включая коллапсы массивных светил, слияния черных дыр и нейтронных звезд, изучать природу этих экстремальных объектов, а также все, что происходило в самые первые моменты существования Вселенной.

Большая миссия

Исходя из озвученных тем, важнейшей задачей на будущее остается создание нового большого (не менее 6 м) космического телескопа, способного работать в чрезвычайно широком диапазоне волн. Ожидается, что он сумеет рассмотреть далекие экзопланеты в беспрецедентных деталях. Пока что рассматривается две концепции подобной миссии: HabEx и LUVOIR. Любопытно, что HabEx может состоять из двух отдельных аппаратов – собственно, телескопа и экрана, который раскроется в сотне тысяч километров от него, прикрывая излучение далеких звезд для наблюдения их экзопланет. Это позволяет обойтись зеркалом умеренных (порядка 4 м) размеров, тогда как альтернативный проект LUVOIR подразумевает телескоп с куда большим (8-15 м) составным зеркалом.

Возможно, финальный проект большого телескопа будет сочетать оба варианта. Однако в любом случае стоимость подобного инструмента оценивается не менее чем в 11 млрд долларов, и его вряд ли удастся запустить ранее второй половины 2040-х. Поэтому одновременно с ним авторы доклада предлагают не забывать и о других миссиях. Для этого в документе описан новый подход к созданию подобных масштабных инструментов, рекомендующий параллельно работать сразу с несколькими миссиями.

До сих пор для каждого из таких телескопов определяют задачи, после чего переключаются проектирование, постройку и запуск, затем переходя к следующему проекту. Так были созданы великие обсерватории Chandra, Spitzer и Hubble, причем на весь процесс зачастую уходили и уходят десятилетия. В рамках новой стратегии работы должны вестись одновременно, – так, чтобы проблемы по одному проекту не приводили к серьезным отставаниям всей научной программы, позволяя оперативно сосредоточивать усилия на самом перспективном варианте.