

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВЕСТНИК
АКАДЕМИИ НАУК
СССР

(ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК)

* 11

МОСКВА · 1982



О СОСТОЯНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ НАЗЕМНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ АСТРОНОМИИ

Президиум Академии наук СССР рассмотрел вопрос о состоянии и перспективах советской наземной оптической астрономии. С докладом выступил председатель Объединенного научного совета АН СССР по комплексной проблеме «Астрономия» академик В. А. АМБАРЦУМЯН.

Астрономическая наука, сказал он, состоит из трех основных разделов, каждый из которых имеет свой объект изучения: астрономия планетной системы, галактическая астрономия, то есть астрономия звездной системы, и внегалактическая астрономия. И во всех этих разделах применяются оптические методы исследования, которые дают основную часть всего объема информации.

В наше время астрономия, одна из древнейших наук, проявляет себя как очень молодая наука, развиваясь все более возрастающими темпами, удивляя всех потоком неожиданных открытий, которые вызывают формирование новых понятий и представлений. Так, в первой половине нашего столетия в изучении планетной системы был почти полный застой. Благодаря же появлению в середине века внеатмосферных средств исследования, включающих и оптические методы, в этой области были получены поразительные достижения. Необычайно ускорила свое развитие во второй половине нашего века и звездная астрономия. Уже в начале этого века были выяснены основные черты устройства Галактики и физическая природа звезд. Затем на основе спектральных наблюдений научились различать физические типы звезд. Были созданы разные системы классификации звезд. К изучению объектов стали подходить избирательно.

Советские астрономы, а вслед за ними и зарубежные, обратили особое внимание на нестационарные явления, то есть такие, которые протекают быстро, почти на глазах у наблюдателя. Примерами таких нестационарных явлений служат, скажем, вспышки новых звезд, карликовых звезд. Этот подход оказался очень плодотворным, и в его развитии большая роль принадлежит советской науке. В частности, 40 лет назад в Советском Союзе начали изучать звездные ассоциации. Это направление исследований, возникшее на основе применения оптических методов, позволило

приблизиться не только к постановке, но и к решению вопросов о происхождении звезд, некоторых свойствах вновь возникающих звезд.

Докладчик отнес к разделу звездной астрономии и гелиофизические работы, которые очень важны и в нашей стране интенсивно проводятся, в частности, в Крымской астрофизической обсерватории АН СССР.

Большое место занимает также изучение межзвездного вещества, или туманностей. В этих исследованиях (в частности, туманностей, которые находятся в звездных ассоциациях и получили название больших молекулярных облаков) важную роль играют радиоастрономические методы, которые, особенно в последнее время, благодаря наблюдениям в молекулярных линиях, позволили весьма подробно изучить истечение вещества из молодых звезд — процесс, который, как оказалось, носит универсальный характер.

Внегалактическая астрономия фактически родилась в нашем столетии, вторая же его половина стала эпохой особенно бурного развития этой области астрономии. Советские ученые внесли в нее большой вклад. Ими были введены понятия и представления об активности ядер галактик, сделан ряд интересных открытий. Обнаруженные советскими астрономами многочисленные галактики, показывающие различные формы активности, подробно изучаются во всем мире.

В. А. Амбарцумян подчеркнул, что основное направление отечественной астрономии — исследование нестационарных объектов — себя оправдало и его нужно развивать и дальше, используя все методы, в том числе и оптические. Он отметил также, что радиоастрономия, которая давно занимается туманностями, сама автоматически сосредоточивает свое внимание на изучении именно нестационарных объектов, ибо спокойные стационарные звезды, как правило, не дают интенсивного радиоизлучения.

Прогресс современной астрономии, продолжал докладчик, в значительной мере состоит в постепенном переходе в наблюдениях от более ярких звезд к более слабым. Он напомнил, что в 20-х годах он сам занимался наблюдениями спектров звезд четвертой величины. Постепенно техника наблюдений совершенствовалась, и уже в 30-х годах академик Г. А. Шайн с помощью метрового телескопа перешел к объектам седьмой величины. Переход же на одну величину означает переход к объектам, которые слабее в 2,512 раза. В настоящее время благодаря современной технике наблюдений в Бюраканской астрофизической обсерватории АН Армянской ССР исследуют активные галактики 17-й величины, то есть примерно в 10 тыс. раз более слабые, чем те, которыми занимался Г. А. Шайн в 30-е годы. Для того, чтобы перейти к еще более слабым объектам — до 20-й величины, советским астрономам наряду с более мощными телескопами нужны новые высокочувствительные приемники света. Проведение астрономических исследований на современном уровне требует от светоприемников не только наивысшей чувствительности, но и большей разрешающей силы. Развитие фотоэлектронной аппаратуры идет также в направлении создания многоканальных приемных устройств. Поскольку внеатмосферные оптические наблюдения приобретают все большее значение, неуклонно растут требования к автоматизации телескопов, фотоприемных устройств и способов передачи данных.

Выступивший при обсуждении доклада академик С. Н. Вернов отметил тесную связь ядерно-физических и астрономических исследований. Не говоря уже о нейтринной астрономии, подчеркнул он, есть проблема физики Солнца, ядерных реакций на Солнце. Поэтому над такого рода проблемами Отделение общей физики и астрономии и Отделение ядерной физики Академии наук СССР должны работать совместно.

По мнению академика А. Б. Северного, одно из магистральных направлений астрономических исследований — внеатмосферная астрономия. Она в огромной степени расширяет диапазон используемых астрономами длин волн, дает возможность изучать ультрафиолетовое, рентгеновское и гамма-излучение. Другое магистральное направление — создание новых, более мощных инструментов. Рассматривая, например, возможности 20—25-метрового многозеркального телескопа, А. Б. Северный подчеркнул, что такой телескоп, как машина времени, может отнести наблюдателя в прошлое на 10—15 млрд. лет и показать галактики на ранних стадиях их развития. С его помощью можно перейти к наблюдениям звезд до 28-й величины. В заключение А. Б. Северный поддержал идею С. Н. Вернова о совместных ядерно-физических и астрономических исследованиях, в частности применительно к изучению Солнца.

Академик Я. Б. Зельдович остановился на достижениях оптической астрономии. Исследования планет, сказал он, стали великолепной проверкой теории тяготения, общей теории относительности. Чем точнее проводимые наблюдения, тем больше подтверждается эта теория на примере движения планет, красного смещения, отклонения лучей в поле тяготения Солнца. Измерения смещения в спектре далеких объектов позволило открыть их удаление от нас, иначе говоря, оптическая астрономия дала решающее доказательство правильности теории расширяющейся Вселенной. Измерения красных смещений позволяют сказать, на каком расстоянии от нас находятся те или иные объекты, то есть создается трехмерная картина структуры Вселенной. Эта картина, разумеется, бесконечно богаче, чем двумерная проекция.

Очень существенны комбинированные наблюдения — в оптическом и рентгеновском диапазоне, считает Я. Б. Зельдович. Он привел пример с нейтронными звездами, которые ввиду своих малых размеров в видимом диапазоне излучают слишком мало, чтобы их видеть. Но, если нейтронная звезда, являющаяся источником рентгеновского излучения, находится рядом с обыкновенной звездой, то она сильно подогревает ту сторону обыкновенной звезды, которая обращена к ней, и когда система вращается, спектр, температура, яркость обыкновенной звезды, подогреваемой рентгеновским излучением, позволяют доказать, что мы действительно имеем дело с двойной системой. В целом комбинирование рентгеновского и оптических измерений дает очень много для изучения компактных объектов. Таким же образом сейчас обнаруживают квазары: сначала по рентгеновскому излучению с помощью рентгеновских методов определяют место, а затем наводят на это место телескоп и измеряют спектр, по которому устанавливают существование далекого квазара и его расстояние от нас.

Значение оптической астрономии нельзя переоценить — она вносит огромный вклад в наши представления о Вселенной. Говоря же о дальнейшем ее развитии, следует уравновесить три компоненты в системе наблюдений: телескопы, светоприемную аппаратуру и ЭВМ для обработки информации, ибо сейчас количество информации, которую можно получать через оптические каналы таково, что просто записывать данные о каждой звезде становится трудно. Такие комбинированные системы со всеми тремя наиболее совершенными компонентами необходимы астрономам. Я не сомневаюсь, что Президиум Академии наук СССР примет все меры для развития одного из важнейших разделов фундаментальной науки — астрономии и ее неотъемлемой части — оптической астрономии, заключил Я. Б. Зельдович свое выступление.

Член-корреспондент АН СССР Э. Р. Мустель предложил организовать при Астрономическом совете АН СССР центр по автоматической обработке фотографического материала, получаемого астрономами. Во многих обсерваториях накопились огромные залежи такого материала, поскольку обсерватории не всегда располагают возможностями для его обработки.

Вице-президент Академии наук СССР академик Е. П. Велихов охарактеризовал научно-организационные проблемы, которые стоят сейчас в области астрономии. Касаясь вопросов создания соответствующих приборов, он высказал мнение, что Академия наук СССР должна развивать собственную приборную базу, а также взаимодействовать в этом деле с другими ведомствами. Необходимо четко определить, на каких направлениях астрономии целесообразнее сосредоточивать усилия. Так, Ле-

Ленинградский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова и Институт космических исследований АН СССР весьма скромными силами добились успехов в работах по гамма-астрономии. Эти работы заслуживают поддержки. Словом, Объединенный научный совет АН СССР по комплексной проблеме «Астрономия» должен дать свои предложения о сбалансированном развитии различных разделов астрономии.

Объекты, которые изучаются оптической, радио- и гамма-астрономией, в большинстве случаев одни и те же, заметил в своем выступлении вице-президент Академии наук СССР академик В. А. Котельников. Однако, когда мы говорим о методике и аппаратуре, разделы астрономии можно рассматривать отдельно. Если же речь идет о задачах, которые стоят перед астрономией в целом, все ее разделы надо рассматривать в совокупности. Здесь все смыкается. Нельзя понимать дело таким образом, будто основные сведения нам предоставляет сейчас оптическая астрономия. Сведения о квазарах, пульсарах, межзвездном газе, движении планет сейчас дает радиоастрономия. Мне представляется, подчеркнул В. А. Котельников, что надо составить общий перспективный план развития всех направлений астрономии. Это задача Объединенного научного совета по комплексной проблеме «Астрономия».

Заключая обсуждение, президент Академии наук СССР академик А. П. Александров указал на то, что советскими астрономами выполнены важные и интересные работы, но в то же время есть ряд направлений астрономии, развитых недостаточно. Надо посмотреть, какими минимальными средствами можно достичь больших результатов. В этом плане, как подчеркнул А. П. Александров, существенное значение имеет лучшее использование оборудования, использование оптических и радиотелескопов как систем.

□

Президиум Академии наук СССР отметил серьезные качественные изменения в астрономической науке в последние десятилетия. В астрометрии внедряются методы исследований, которые открывают новые возможности в построении инерциальной системы координат, изучении свободного и вынужденного движений полюса в теле Земли, в создании высокоточной службы времени. Космические средства позволяют существенно продвигнуться не только в понимании физики планет, происхождения и эволюции Солнечной системы, в решении основных вопросов, связанных с эволюцией Земли, но также открывают новые перспективы в изучении звезд и галактик. В дальнейшем астрономии предстоит развиваться по пути сочетания внеатмосферных, стратосферных и наземных наблюдений.

Возросшее разнообразие методов исследований и совершенствование технических средств позволяют более полно и всесторонне рассматривать важнейшие научные проблемы. В астрономии разработаны точнейшие методы анализа предельно слабых потоков излучения и координатных измерений, которые теперь используются в других науках (например, в геофизике, геодинатике, метеорологии) и для решения разнообразных прикладных задач.

Учитывая это, Академия наук СССР в последние годы приняла меры по развитию инструментально-наблюдательной базы советской астрономии. В частности, были созданы уникальные, крупнейшие в мире инструменты — БТА и РАТАН-600.

Президиум Академии наук СССР указал на важность работ по исследованию нестационарных небесных объектов, звезд и звездных систем, по внегалактической, солнечной и планетной астрономии, и в частности на продвижение в область слабейших по видимому свечению объектов. Признано необходимым в кратчайшие сроки усилить оснащение отечественной астрономии современной высокочувствительной аппаратурой.