



УДК 52(048) (477)

Астрономия на Украине: тенденции развития и перспективы

Я. С. Яцкив

Рассматриваются состояние и основные направления развития астрономических исследований в Украинской ССР и обсуждаются новые целевые программы по проблеме.

ASTRONOMY IN THE UKRAINIAN SSR: TENDENCIES OF ITS DEVELOPMENT AND VISTAS, by Yatskiiv Ya. S.— The present state and basic tendencies of the development of astronomical investigations in the Ukrainian SSR are considered. New special programmes are discussed.

Астрономия — одна из древнейших фундаментальных наук, имеющая конечной целью изучение строения и физических закономерностей отдельных небесных тел, их комплексов и Вселенной в целом. Ее влияние на развитие человеческого общества и становление материалистического фундамента естествознания трудно переоценить. Как и в других областях науки, в астрономии «относительно спокойные периоды эволюции сменяются периодами бурных переворотов в средствах и методах научной деятельности, в содержании научных знаний» [2].

В последние десятилетия наблюдательные возможности астрономии необычайно расширились в связи с появлением принципиально новых (по сравнению с оптическими телескопами) средств наблюдения — прежде всего радиотелескопов, а затем ультрафиолетовых, рентгеновских и гамма-телескопов, устанавливаемых на борту космических аппаратов. На глазах у нашего поколения астрономия из «оптической» превратилась, практически, во всеволновую. В результате этого расширения диапазона изучаемых излучений за сравнительно короткий срок был открыт целый ряд новых объектов и явлений (радиогалактики и квазары, пульсары и космические мазеры, реликтовое микроволновое излучение, сложные органические молекулы во Вселенной и др.), приведшее к коренному расширению наших знаний о Вселенной, ее строении и эволюции.

Более того, благодаря развитию космической техники и технологии астрономия обогатилась экспериментальными методами изучения тел Солнечной системы, непосредственно «на месте» или путем доставки проб «космического» вещества на Землю. Многочисленные автоматические станции совершили полеты к планетам, кометам, Луне, а человек побывал на ее поверхности. Это позволило накопить богатый материал об изучаемых объектах и поставить на качественно новый уровень исследования происхождения и эволюции Солнечной системы.

Упомянутые и подобные им события последних десятилетий коренным образом изменили лицо древнейшей науки астрономии, что позволило говорить о ее «второй революции».

Сейчас трудно предвидеть, сможет ли общество практически использовать (и если да, то как именно) фундаментальные знания о строении и эволюции Вселенной. Но постоянное стремление к познанию побуждает человека интересоваться тем, как возник и стал таким, каким мы его наблюдаем, окружающий нас мир. Что представляют собой составные части Вселенной и что произойдет с ними в будущем?

Это основополагающие проблемы современного естествознания. И все же значение астрономических исследований в практической жизни человека с каждым годом возрастает. С одной стороны, космос (понимаемый в широком смысле) все в большей степени становится уникальной лабораторией, позволяющей ученым исследовать свойства вещества и полей в экстремальных условиях. С другой стороны, астрономические наблюдения и данные с древних времен удовлетворяют разнообразные потребности человека, начиная от простейших методов ориентации на местности и измерения времени и кончая созданием сложных систем астронавигации, прогноза солнечной активности и др.

В эпоху активного освоения космического пространства прикладные аспекты астрономии приобретают особое значение в связи с подготовкой, осуществлением и проведением космических экспериментов различного назначения — от чисто прикладных космических систем связи, радио и телевидения до исследовательских платформ на орбитах вокруг Земли и на других телах Солнечной системы. С каждым годом усиливается обратная связь — потребности практики стимулируют развитие фундаментальных астрономических исследований по физике Солнца и тел Солнечной системы, небесной механике, астрометрии и др. В этих областях астрономии фундаментальные и прикладные работы тесно связаны, и зачастую их трудно разделить. Для выполнения и тех, и других нужны высокая точность и чувствительность приемной аппаратуры, большая продолжительность и однородность рядов наблюдений. Это, в свою очередь, требует постоянного совершенствования методов и средств наблюдений, создания сложных астрономических комплексов на Земле и в космосе. Опыт показывает, что наиболее впечатляющие открытия и достижения в астрономии сделаны на основе внедрения новой техники и технологии, специально созданной для выполнения астрономических исследований, или позаимствованной из смежных сфер человеческой деятельности. Так, например, введение в действие в СССР уникальных радиотелескопов УТР-2 и РАТАН-600, большого оптического телескопа БТА с диаметром зеркала 6 м, космического телескопа «Астрон» с диаметром зеркала 80 см позволило вести наблюдения удаленных космических объектов в различных диапазонах частот излучений, недоступных прежним средствам измерений.

В этом смысле астрономия неразрывно связана с ускорением научно-технического прогресса, с одной стороны опираясь на новые отрасли современной техники и технологии, а с другой — в значительной степени стимулируя их развитие и совершенствование.

О состоянии и тенденциях развития астрономических исследований на Украине. В Украинской ССР астрономические исследования ведутся в 10 специализированных научных учреждениях системы Академии наук УССР (Главная астрономическая обсерватория, Отделение радиоастрономии Института радиофизики и электроники, Полтавская гравиметрическая обсерватория и Институт теоретической физики) и системы Минвуза УССР (астрономические обсерватории и кафедры Киевского, Одесского, Харьковского, Львовского, Ужгородского и Симферопольского госуниверситетов), а также в ряде институтов учебного и прикладного профиля (мы не касаемся здесь деятельности крупнейшей в Европе Крымской астрофизической обсерватории и других учреждений АН СССР, расположенных на территории Украины).

Указанные учреждения (некоторые из них функционируют более 100 лет) накопили богатый опыт астрономических исследований во многих областях астрометрии и астрофизики, в частности позиционной астрономии, физике Солнца и тел Солнечной системы, физике нестационарных процессов во Вселенной, декаметровой радиоастрономии и др. [1, 3].

Традиции и широкий диапазон разрабатываемых в этих учреждениях проблем, с одной стороны, содействовали появлению новых идей

и их претворению в жизнь, а с другой стороны, привели к узкой специализации отдельных астрономических учреждений. Последнее до известной степени тормозило создание в республике крупного астрофизического центра, оснащенного современными светосильными телескопами. Приходилось и приходится много внимания уделять поискам новых методов наблюдений, модернизации старых телескопов, созданию специальных устройств для наблюдений, освоению новых диапазонов длин волн излучений и т. п.

В результате на Украине сформировался ряд широко известных школ. Среди них: школы А. Я. Орлова — Е. П. Федорова (изучение вращения Земли и связанных с ним явлений), Н. П. Барабашова (физика Луны и планет), С. К. Всехсвятского (физика комет и солнечно-планетных связей), А. А. Яковкина (динамика и фигура Луны), В. П. Цесевича (физика переменных звезд), С. Я. Брауде (декаметровая радиоастрономия) и др. В качестве примера приведем некоторые результаты, полученные этими школами в последние годы.

В Главной астрономической обсерватории АН УССР выполнены теоретические и практические работы по построению координатных систем для геодинимических, селенодизических и космических исследований. Впервые по результатам многочисленных астрономических наблюдений определены в однородной системе координаты полюса Земли с 1890 по 1930 гг., координаты 4900 точек на Луне и координаты около 1000 фундаментальных слабых звезд. Эти данные послужили основой для построения систем отсчета, связанных с Землей, Луной и звездами, а также обширных исследований по гео-, селено- и звездной динамике [1]. В Полтаве велись и ведутся образцовые по тщательности многолетние ряды широтных наблюдений (в т. ч. уникальный ряд наблюдений ярких зенитных звезд), по которым изучены некоторые тонкие эффекты во вращении Земли, обусловленные влиянием ее жидкого ядра.

В связи с появлением в астрометрии новых методов и средств наблюдений, таких как лазерная локация ИСЗ и Луны, радиоинтерферометрия со сверхдлинными базами, началось их внедрение в практику работ ГАО АН УССР и других учреждений. Разработан комплекс алгоритмов и программ «Киев-Геодинамика» для обработки высокоточных лазерных наблюдений ИСЗ с целью определения элементов орбит и параметров вращения Земли. Этот комплекс прошел успешные испытания в ходе выполнения международного проекта МЕРИТ (определение параметров вращения Земли и сравнение различных методов и средств наблюдений). В Киеве организованы лазерные измерения расстояний до ИСЗ с помощью дальномеров первого и второго поколений, ведется подготовка к созданию на территории Западной Европы и Азии сети опорных геодинимических станций (ГЕОСС-РЕА), предназначенной для установления земной системы отсчета и определения параметров вращения Земли. Некоторые из станций примут участие в Международной службе вращения Земли. Планируется, что такая международная служба начнет функционировать с 1988 г. и заменит хорошо известные службы ВИН и IPMS.

Начало исследованиям по физике планет на Украине было положено в Харькове, где по инициативе Н. П. Барабашова организованы и хорошо выполнены колориметрические и спектрофотометрические наблюдения различных областей лунной и марсианской поверхности. В дальнейшем эти исследования приобрели широкий размах и стали одним из основных научных направлений Харьковской астрономической обсерватории и ГАО АН УССР. Были выполнены первые поляризационные наблюдения больших планет в видимой и ближней ИК-областях, развита теория рассеяния света в атмосферах планет, на основе которой построены их оптические модели, изучены молекулярные полосы поглощения в спектрах планет-гигантов и др. В связи с успешным применением космических методов исследований планет, назем-

ные наблюдения приобретают особую направленность, а именно они используются, с одной стороны, при разработке инженерных моделей планет при подготовке космических экспериментов, а с другой — служат основой для изучения долговременных вариаций физических характеристик планет. Для удовлетворения этих потребностей науки и техники по инициативе ГАО АН УССР разработана долговременная программа наземных наблюдений тел Солнечной системы под названием «Планетный патруль СССР».

Благодаря работам С. К. Всехсвятского и его учеников Киев по праву считается одним из ведущих центров по кометной астрономии. Здесь составлены и продолжают пополняться всемирно известные каталоги физических характеристик комет, разработаны теория дезинтеграции ядер периодических комет и общая теория нейтрально-газовых атмосфер комет, проведены многочисленные позиционные, фотометрические и спектральные наблюдения комет. Широкий размах во всем мире приобрели кометные исследования в связи с приближением знаменитой кометы Галлея. По инициативе ГАО АН УССР разработана Всесоюзная программа наземных наблюдений кометы Галлея (СОПРОГ), как региональная часть международной программы IHW. В 1982—1984 гг. организованы сети станций по различным видам наблюдений (всего в программе принимает участие более 10 профессиональных обсерваторий и большое число любительских станций) и выполнены первые наблюдения кометы Галлея на 6-м телескопе (в содружестве с астрономами САО АН СССР и ГАИШ). Ведутся интенсивные позиционные наблюдения этой кометы с целью эфемеридного обеспечения космических миссий «ВЕГА» и «GIOTTO». Дальнейшее развитие наземных исследований комет требует разработки и внедрения высокочувствительных приемников излучения в широком диапазоне длин волн излучений и организации их патрульных наблюдений.

С. К. Всехсвятскому также принадлежит ряд оригинальных идей по происхождению малых тел Солнечной системы (так называемая эруптивная теория), структуре протяженной динамической короны Солнца и солнечно-планетным связям, благодаря которым он предсказал существование вулканической деятельности на спутниках планет, колец у планет, солнечного ветра и других явлений природы. Все эти идеи нашли широкое развитие в Киевском университете. Здесь, на основании изучения материалов уникальных наблюдений полных солнечных затмений, установлено вращение солнечной короны и выявлена связь хромосферных и корональных процессов с общим магнитным полем Солнца. Изучены процессы, протекающие в атмосфере и магнитосфере Земли под воздействием солнечных корпускулярных потоков (космические эксперименты по воспроизведению искусственного полярного сияния), рассмотрены различные механизмы передачи влияния солнечной активности на Землю и предложены соответствующие методы ее прогноза.

Развитие на Украине исследований по физике нестационарных звезд связано с именем В. П. Цесевича. В Одесской обсерватории всесторонне изучены звезды RR Лиры, велель и ведутся наблюдения изменений блеска и цвета неправильных, полуправильных и долгопериодических переменных звезд, а также спектральные исследования затменных переменных и других звезд. В ГАО АН УССР исследовались звезды R Северной Короны и так называемые «антивспыхивающие» звезды, блеск которых ослабляется внезапно и неправильным образом, а в обсерватории Львовского университета велель спектральные наблюдения тесных двойных систем и звезд в планетарных туманностях.

В последние годы основное внимание уделяется изучению самых ранних стадий образования и эволюции звезд, в частности первых

звезд и условий образования звезд в крупномасштабных неоднородностях на разных стадиях их эволюции.

В начале 70-х годов по инициативе С. Я. Брауде создан оригинальный, электрически управляемый широкополосный декаметровый радиотелескоп УТР-2, работающий в диапазоне частот 10—25 МГц и превосхитивший все существующие в мире инструменты этого диапазона. Этот инструмент позволил развернуть систематические исследования по таким направлениям, как дискретные источники, межзвездный газ, Солнце и планеты, пульсары и квазары.

К настоящему времени определены координаты и изучены спектры около 2000 дискретных источников, обнаружено около 100 новых радиоисточников, исследованы остатки вспышек сверхновых, пульсары, изучено спорадическое излучение Солнца и Юпитера и др. Впервые обнаружена линия поглощения в космических облаках ионизованного углерода в декаметровом диапазоне и показано, что такие линии могут быть новым эффективным средством диагностики межзвездного газа и процессов звездообразования.

В последние годы вокруг УТР-2, как базового инструмента, создается сеть декаметровых радиоинтерферометров УРАН (Украинский радиоинтерферометр Академии наук), разрешающая способность которой на декаметровых волнах будет порядка одной угловой секунды.

Указанные и многие другие достижения украинских астрономов приобрели широкую известность и признание в нашей стране и за рубежом. Они как бы подводят итог определенному этапу развития астрономических исследований на Украине. Дальнейший прогресс в этой области науки всецело зависит от кардинального обновления научно-технической базы астрономических учреждений, развития работ по астрономическому приборостроению и освоению новых приемников излучения, а также органического сочетания наземных и космических методов исследований астрономических объектов.

Программно-целевой подход к организации исследований и перспективы астрономии на Украине. Как мы уже отмечали, в ближайшем десятилетии, наряду с дальнейшим развитием методов наземной астрономии, еще больший вес приобретут «космические методы» — астрономические наблюдения с борта космических аппаратов и прямое экспериментальное изучение различных небесных объектов. Они позволят перекрыть практически весь диапазон электромагнитного излучения от гамма-лучей до радиоволн.

На этом этапе происходит постоянное (иногда довольно быстрое) развитие всех аспектов астрономической технологии и методологии, что выдвигает особые требования к планированию и организации комплексных астрономических исследований как наземными, так и космическими средствами. В последние годы успешно зарекомендовала себя такая прогрессивная форма планирования фундаментальных исследований, как целевые научные программы. К этой категории относят такие программы, которые базируются на результатах выполнения поисковых работ или пробных программ и для которых могут быть четко указаны конечная цель, а также пути и сроки ее достижения. В то время как на этапе выполнения поисковых исследований участникам работ предоставляется свобода в выборе методов и средств наблюдений, теоретических предпосылок и моделей, то при выполнении целевой программы все усилия должны быть скоцентрированы на достижении конечной цели. Эта тенденция развития астрономии отразится и на деятельности украинских астрономических учреждений. Кроме выполнения долговременных наземных позиционных и физических наблюдений небесных объектов, что является основной задачей наземных обсерваторий, особое внимание будет уделено освоению новой светоприемной аппаратуры (УФ-, ИК-, миллиметровый и декаметровый диапазоны), созданию быстродействующих автоматизированных комплексов для определения

координат небесных объектов, изменений их блеска, спектра и других характеристик, а также разработке новых аспектов астрофизики, касающихся изучения самых ранних стадий эволюции Вселенной в целом и ее отдельных комплексов.

Планируется вести поисковые и целенаправленные исследования по следующим направлениям астрономии:

— позиционная астрономия (фотографический обзор северного неба и создание специальных каталогов положений и собственных движений звезд; исследование кинематики и динамики Земли, Луны, планет, Галактики в целом и отдельных ее подсистем);

— физика тел Солнечной системы (изучение долговременных изменений физических характеристик планет, их спутников, астероидов, комплексные исследования кометы Галлея и других комет с целью создания физико-химической теории кометных ядер; изучение пространственного распределения метеорного вещества по данным оптических и радиолокационных наблюдений);

— физика Солнца и солнечно-земных связей (развитие теории образования спектра Солнца и построение модели фотосферы по наблюдениям; исследование структурных особенностей солнечной короны и методов прогнозирования солнечной активности);

— физика звезд и галактик (исследование природы нестационарности звезд, поиск и изучение новых типов звездной переменности; исследование пространственной структуры крупных галактических группировок звезд и межзвездного вещества по наблюдениям в различных диапазонах длин волн излучений; каталогизация и исследование различных галактических и внегалактических объектов в декаметровом диапазоне длин волн излучений);

— астрономическое приборостроение (разработка и создание 1-м телескопа новой оптической системы; введение в эксплуатацию и оснащение 2-м телескопа; создание декаметровой радиоинтерферометрической системы УРАН; разработка и создание ИК-фотометров, спектрополяриметров и другой светоприемной техники).

С учетом вышесказанного и основываясь на накопленном опыте формирования и выполнения планов астрономических исследований в республике как составной части общесоюзных планов, сформулированы целевые научные программы на XII пятилетку и последующие годы по тем направлениям, по которым украинские астрономические учреждения занимают или могут занять в ближайшие годы ведущие позиции в стране.

Сведения о новых программах (запланированных или находящихся в стадии обсуждения) приведены в таблице, в которой приняты следующие обозначения: В — Всесоюзные программы, одобренные Академией наук СССР и согласованные с другими ведомствами страны; Р — Республиканские программы, одобренные Академией наук УССР и согласованные с другими ведомствами республики.

Иногда всеобщие программы являются региональными частями крупных международных программ, одобренных международными научными организациями. Такие программы обозначены в таблице буквами РМ с указанием соответствующей международной программы.

Приведем краткую характеристику перечисленных выше программ с указанием степени разработки проблемы, наличия задела в учреждениях республики, методов и средств исследований, привлекаемых для выполнения программы и др.

ПВЗ. Вращение Земли — весьма сложное явление, в котором отражаются особенности ее внутреннего строения и различные процессы, протекающие в недрах нашей планеты, на ее поверхности и окружающем космическом пространстве. Параметры этого вращения (ПВЗ) — координаты полюса и всемирное время, не могут быть теоретически предсказаны с достаточной степенью точности и их определяют из наб-

людений. Высокоточные определения ПВЗ необходимы, с одной стороны, для изучения динамики Земли, а с другой — для построения координатных систем в астрономии и геодезии.

В 1979 г. МАС одобрил международный проект MERIT призванный содействовать развитию новых методов определения ПВЗ (лазерная локация ИСЗ и Луны, длиннобазисная радиоинтерферометрия и др.) и их сравнению с классическими астрономическими определениями. В проекте приняли участие 22 страны, в том числе СССР. Регулярные астрономические наблюдения широты и времени в нашей стране вели 18 обсерваторий, в том числе Полтавская гравиметрическая обсерватория. ГАО АН УССР осуществляла общую координацию работ по этой программе и связь с международными центрами сбора и анализа данных наблюдений. В 1986—1987 гг. планируется завершить переобработку рядов наблюдений времени и широты в новой системе астрономических постоянных, их общий анализ и дискуссию. При этом будут учтены следующие факты: а) в новой международной службе вращения Земли (IERS) не планируется привлекать данные астрономических определений времени и широты; б) ограниченное число станций служб времени и широты, равномерно распределенных по земному шару и располагающих стабильными и однородными рядами наблюдений, продолжит работу и после создания IERS. Их задача — обеспечение приемственности старых и новых определений ПВЗ и выяснение перспектив астрономических методов, которые откроются после завершения проекта HIPPARCOS.

Таблица 1. Целевые научные программы

Сокращенное название программы	Тип программы	Полное название программы	Сроки выполнения программы
СОПРОГ	PM (IHW)	Советская программа наземных наблюдений кометы Галлея	1982—1987
ПВЗ	PM (MERIT)	Определение параметров вращения Земли по данным астрономических наблюдений	1980—1987
ОРБИТА	В	Программа позиционных наблюдений тел Солнечной системы	1982—1990
ФОНКАТ*	В	Фотографический обзор неба и специальные каталоги звезд	1986—1995
МЕГА	PM (IRS)	Комплексное изучение Главного меридионального сечения Галактики	1986—1993
ПЛАНЕТНЫЙ ПАТРУЛЬ	В	Комплексная программа исследования планет, их спутников, астероидов наземными средствами.	1986—2000
ФОТОСФЕРА*	Р	Исследование строения и динамики фотосферы Солнца	1986—1990
УРАН	Р	Украинский радиоинтерферометр Академии наук	1980—1990
ЗТ-ТЕРСКОЛ	Р	Зеркальный двухметровый телескоп на Терсколе (Приэльбрусье)	1985—1990

Примечание: IHW—International Halley Watch, MERIT—Monitoring of the Earth's Rotation and Intercomparing of the Techniques, IRS—International Reference Stars; *—Программы, формирование которых находится в стадии обсуждения.

ОРБИТА. В эпоху активного освоения космического пространства построение высокоточных теорий движения планет, некоторых спутников и комет является актуальной проблемой небесной механики и астрономии. С этой целью в последние десятилетия применяются высокоточные лазерные и радиолокационные измерения расстояний до Луны и близких к Земле планет. Для далеких планет, их спутников и комет основой для вычисления орбит этих объектов остаются оптические позиционные наблюдения, выполняемые меридианными и фотографическими инструментами. Такие наблюдения ведут 11 обсерваторий СССР.

Координация этих наблюдений осуществляется в рамках программы ОРБИТА. С этой целью были выработаны требования, предъявляемые к позиционным наблюдениям тел Солнечной системы, и подготовлены соответствующие инструкции.

В ГАО АН УССР был выполнен анализ около 20 тыс. позиционных наблюдений за 1960—1980 гг., создан банк данных и выработаны рекомендации по повышению точности оптических наблюдений за движением небесных тел.

СОПРОГ. 9 февраля 1986 г. произойдет очередное прохождение знаменитой кометы Галлея через перигелий, а в первой половине марта 1986 г. автоматические космические станции ВЕГА и GIOTTO приблизятся к ядру этой кометы и выполнят обширные исследования. К этому событию разработана международная программа наблюдений кометы Галлея — INW. СОПРОГ, как региональная часть INW, близка к ней по структуре. В наблюдениях и исследованиях кометы примут участие все ведущие обсерватории страны. ГАО АН УССР назначена головной организацией. Сформированы наблюдательные сети станций (в скобках указано число обсерваторий): астрометрическая (17), изучения крупномасштабных (10) и околоядерных (9) явлений, фотометрических и поляриметрических наблюдений (10) спектральных и спектрофотометрических наблюдений (8), радиоастрономических (3) и инфракрасных (3) наблюдений.

К выполнению программы привлечена также большая группа любителей астрономии.

В результате сотрудничества ГАО АН УССР и САО АН СССР получены первые в СССР фотографии (1983 г.) и спектры (1985 г.) кометы Галлея, когда данные виды наблюдений были возможны только с помощью крупнейших телескопов. В настоящее время, когда комета доступна телескопам умеренного размера, ведутся регулярные позиционные наблюдения кометы Галлея. Они используются для расчета орбиты кометы, исследования ее структуры и физических условий.

Появились первые публикации по анализу наблюдательного материала. Готовятся экспедиции для наблюдений кометы Галлея в Южном полушарии.

ФОНКАТ. В 1975 г. ГАО АН УССР выступила с инициативой проведения фотографического обзора северного неба с помощью широкоугольных астрографов с целью создания современной высокоточной системы положений большого количества звезд (программа ФОН). Были определены следующие основные задачи программы:

1. Создание каталога точных положений, собственных движений, а также B , V величин звезд от 7.0^m до 12.0^m (в системе B) в зоне от -20° до $+90^\circ$ по склонению.

2. Создание каталога положений около 40000 опорных звезд (13^m — 15^m), расположенных равномерно по всему северному небу для связи оптических и радиосистем.

Ожидаемая точность — $\sim 0.2''$ для положений звезд и $0.007''$ в год для собственных движений.

Создание новой системы необходимо для изучения структуры и динамики Галактики, а также для решения прикладных задач, связанных с освоением космического пространства.

Имеющиеся фотографические опорные координатные системы не отвечают современным требованиям, так как они реализуются каталогами положений звезд ярче 11^m , составленными по наблюдениям полувекковой дальности. В выполнении работ по программе принимают участие 6 обсерваторий СССР. К настоящему времени получено около 30 % наблюдательного материала.

В то же время ГАО АН СССР ведет работы по составлению фотографического каталога положений звезд южного неба (ФОНКАТ), к которой привлечен ряд южных обсерваторий страны.

Кроме того, ГАО АН СССР, ГАО АН УССР и Астрономическим советом АН СССР предприняты шаги по созданию трех автоматических машин для измерений астропотогографий, которые планируется ввести в действие в 1986 г.

Все это послужило основанием к формированию комплексной программы ФОНКАТ, объединяющий указанные две программы, а также работы по перенаблюдению опорных звезд (IRS) и составлению каталогов звезд.

МЕГА. Успешное развитие исследований Галактики требует комплексного подхода к наблюдениям звездных характеристик и интерпретации. Из-за осевой симметрии сглаженной структуры Галактики комплексные наблюдения целесообразно организовать в области главного меридионального сечения — плоскости, проходящей через ось вращения Галактики и Солнце. В ряде площадок в этой области будут созданы массовые каталоги звездных характеристик (~ 15000 звезд), включающие собственные движения звезд относительно Галактики (с точностью не хуже $\pm 0.007''$ в год), видимые звездные величины в различных цветах ($\pm 0.02^m \div 0.06^m$) и результаты спектральной классификации: абсолютные звездные величины ($\pm 0.8^m$), эффективные температуры (± 100 К) и параметры металличности (± 0.2). Организация наблюдений сопровождается созданием банка данных и развитием теоретического аппарата исследования Галактики с учетом возможностей, представляемых наблюдательными данными.

Анализ полученного материала позволит определить самосогласованную систему параметров Галактики и ее подсистем в большом диапазоне возрастов и в обширных окрестностях Солнца и на ее основе изучить актуальные проблемы кинематической, динамической и химической эволюции Галактики, уточнить модели ее строения.

В программе принимают участие 8 советских астрономических учреждений и Центральный институт астрофизики АН ГДР. В ГАО АН УССР ведутся наблюдения с целью создания каталогов абсолютных собственных движений и фотометрических характеристик звезд.

На этапе поисковых исследований показана возможность постановки задач по программе, исходя из достижимых точностей определения кинематических и физических характеристик звезд. Рассмотрены также все аспекты программы: астрометрические, астрофизические, вопросы кооперации и организации банка данных.

ПЛАНЕТНЫЙ ПАТРУЛЬ. Основные задачи программы: 1) изучение долгопериодических вариаций физических условий в атмосферах планет; 2) изучение природы и механизма возникновения пылевых бурь на Марсе; 3) изучение природы поверхностных слоев, размеров и формы астероидов; 4) предварительное изучение тел Солнечной системы, к которым планируется запуск космических аппаратов, и астрофизическое сопровождение этих космических миссий.

В реализации программы примут участие 15 научных организаций страны.

Кроме наблюдательных работ, будут рассмотрены различные аспекты теорий рассеяния света в атмосферах планет и поверхностных слоях безатмосферных небесных тел, динамика атмосферы и др.

Набор наблюдательных данных будет проводиться, в основном, с помощью небольших телескопов (диаметр зеркала менее 1 м), оснащенных спектрополяриметрами оригинальной конструкции, которые позволят одновременно измерять интенсивность, степень и положение плоскости линейной поляризации, а также степень круговой поляризации в режимах спектрометра и фотометра. В режиме «Спектрометр» спектральное сканирование осуществляется дискретным поворотом дифракционной решетки с переменным шагом сканирования (0.1—10 нм). В режиме «Фотометр» спектральная селекция осуществляется с помощью 15 светофильтров. При наблюдениях слабых объектов

предусмотрена возможность автоматического измерения и учета фона неба.

В 1984 г. на 60-см рефлекторе ИКИ АН СССР, установленном на наблюдательной станции в г. Симеизе, были проведены пробные наблюдения Юпитера, которые показали, что спектрополяриметрические измерения позволят получать информацию о вертикальной структуре облачных слоев атмосфер планет. В 1980—1983 гг. в Харьковской обсерватории выполнены оригинальные наблюдения астероидов, по которым определено направление их вращения. Обнаружена также периодичность изменения степени поляризации Венеры в видимой области спектра с периодом 4,5 сут.

Все эти исследования позволили сформулировать конкретные цели и задачи программы.

ФОТОСФЕРА. В 1976 г. в ГАО АН УССР создана автоматизированная система наблюдений спектра Солнца на базе монохроматора двойной дифракции телескопа АЦУ-5, позволившая с очень высокой точностью (погрешность регистрации $\leq 0.7\%$) получать контуры спектральных линий многих химических элементов на разных расстояниях от центра солнечного диска. На основе этого наблюдательного материала были обоснованы концепции общего поля скоростей в атмосфере Солнца, определены фундаментальные системы сил осцилляторов около 2000 линий разных химических элементов и построена горизонтально-неоднородная модель фотосферы Солнца, объяснившая основные наблюдательные данные тонкой структуры линий поглощения в спектре как центра, так и края солнечного диска.

В рамках предлагаемой программы планируется: 1) создание комплекса специализированных автоматизированных солнечных телескопов, установленных в разных местах Советского Союза для изучения вековых и нерегулярных глобальных характеристик Солнца; 2) построение спектрофотометрической модели излучения Солнца в абсолютных энергетических единицах; 3) исследование динамических характеристик атмосферы Солнца и уточнение существующих ее моделей.

УРАН. Как уже упоминалось, в 70-е годы под Харьковом был построен крупнейший в мире радиотелескоп Т-образной конфигурации, получивший название УТР-2. Наблюдения на нем ведутся одновременно на шести частотах в диапазоне от 10 до 25 МГц. Чувствительность телескопа на частоте 25 МГц составляет около 15 Ян.

С помощью телескопа УТР-2 выполнен ряд фундаментальных исследований в области декаметровой радиоастрономии.

С целью повышения чувствительности и разрешающей способности УТР-2 планируется создание на его базе радиоинтерферометрической системы УРАН, включающей дополнительно четыре небольших радиотелескопа (г. Готвальд, Харьковская область; г. Полтава; поселок Маяки, Одесской области и поселок Шацк, Волынской области), и один крупный радиотелескоп вблизи г. Киева.

В настоящее время функционируют радиотелескопы УРАН-1 (г. Готвальд) и УРАН-4 (пос. Маяки). Ведется проектирование и строительство остальных инструментов.

ЗТ-ТЕРСКОЛ. В XII пятилетке планируется завершение работ по созданию Высокогорной астрофизической наблюдательной базы ГАО АН УССР «Терскол» (Приэльбрусье), оснащенной телескопом системы Ричи-Кретьена. Телескоп изготовлен н/п Карл Цейс Йена (ГДР).

Ввод в действие двухметрового телескопа открывает новые возможности для фундаментальных астрофизических исследований по следующим основным научным направлениям ГАО АН УССР: 1) комплексное исследование молодых звездных группировок и отдельных типов звезд; 2) исследование химического состава атмосфер и оболочек звезд; 3) исследование планет и тел Солнечной системы в рамках про-

граммы «Планетный патруль». Раннее обнаружение и исследование далеких комет.

Для успешного выполнения наблюдательных программ по этим направлениям необходимо оснащение телескопа специальным оборудованием и аппаратурой. В частности, планируется разработка и создание: а) фотоэлектрического комплекса в фокусах Кассегрена ($\lambda\lambda =$

Таблица 2. Основные технические параметры 2-м телескопа

Характеристика	Фокус Кассегрена	Фокус куде
Эквивалентное фокусное расстояние, мм	16000	7200
Свободное от виньетирования поле, минуты дуги	70	5
Диаметр отверстия вторичного зеркала, мм	725	525
Концентрация света на оси в кружке $d=0.5''$	80 %	80 %

$=0.3 \div 0.5$ мкм) и куде ($\lambda\lambda = 0.3 \div 1.1$ мкм), б) фурье-спектрометра для ИК-области спектра; в) телевизионного регистрирующего комплекса, оснащенного современными светоприемниками.

Заключение. Приведенный в статье далеко не полный перечень достижений украинских астрономических учреждений, их планов и перспектив, наглядно показывает, какой размах приобрели в республике астрономические исследования.

Перед астрономами Украины, как и перед всеми учеными страны, открыт широкий путь к познанию мира и использованию результатов научных исследований на благо человечества.

1. Главная астрономическая обсерватория АН УССР / Под ред. Я. С. Яцкива.— Киев : Наук. думка, 1984.—64 с.
2. Патон Б. Е. Наука Советской Украины: тенденции и перспективы.— Киев : Знание, 1984.—64 с.
3. Яцків Я. С., Ботвінова В. В. Стан і перспективи розвитку астрономічних досліджень на Україні // Вісник АН УРСР.— 1979.— № 4.— С. 11—17.

Глав. астрон. обсерватория АН УССР,
Киев

Поступила в редакцию 04.10.85