

УДК 520.1

Экспериментальная станция “Симеиз”

Г.С. Курбасова

НИИ “Крымская астрофизическая обсерватория”, 98409, Украина, Крым, Научный

Поступила в редакцию 30 сентября 2008 г.

В 1973 году в соответствии с решением Президиума АН СССР Крымская астрофизическая обсерватория и Астрономический совет АН СССР подписали соглашение о безвозмездной передаче всех сооружений Крымской астрофизической обсерватории на г. Кошка Астрономическому совету. По инициативе и дальнейшей непосредственной организационной поддержке зам. председателя Астросовета д. физ.-мат. наук, проф. А.Г. Масевич в 1974 г. на базе Симеизской обсерватории была организована экспериментальная станция Астросовета для наблюдений по программам геодинамики и космической геодезии как одна из станций международной сети “Интеркосмос”. В 1974–1975 гг. на станции было установлено новое уникальное оборудование и начались систематические фотографические наблюдения ИСЗ на камере АФУ-75 по программам “Атмосфера”, “Большая хорда” и “Динамика”.

В целях комплексного исследования геодинамических явлений на Симеизской экспериментальной станции проводились следующие типы наблюдений: фотографические наблюдения ИСЗ, лазерная локация ИСЗ, определение компонент вектора вращения Земли с помощью астролыбии Данжона, определение приливных вариаций силы тяжести с помощью гравиметров и наклономерной аппаратуры (И.И. Дмитроца, С.С. Дзямко, Л.С. Штирберг, Г.С. Курбасова, Н.М. Гафтонюк, С.А. Трофимова, С.В. Филиков, М.Н. Рыбалова, Г.Н. Шликать, Д.Н. Нагорнюк, О.М. Нагорнюк, В.И. Копылов, И.В. Николенко и сотрудники Астросовета).

С 1975 года станция “Симеиз” принимала участие во всех Международных и специальных программах по геодинимике и космической геодезии в сети “Интеркосмос”. Комплекс алгоритмов и программ, составленный на станции “Симеиз”, обеспечил оперативную работу по прогнозу проходов спутников над станцией, вычислению эфемерид и первичной обработке наблюдений (Г.С. Курбасова).

Первые одновременные лазерные и фотографические наблюдения спутников состоялись уже в 1976 году. С 1981 года велись работы по измерению доплеровского смещения частот, излучаемых спутником серии “Транзит” с помощью приемника МХ-1502.

В программе комплексных определений вращения Земли принимала участие астролыбия Данжона ОРЛ-23, которая работала в Симеизе с мая 1976 года, а с 1980 года результаты определения поправок времени и широты регулярно высылались в Международное бюро времени (Париж) и в международную Службу Движения полюса (Япония) (Н.М. Гафтонюк, С.А. Трофимова, С.А. Самисько).

При содействии Полтавской гравиметрической обсерватории проводились наблюдения приливных вариаций силы тяжести с гравиметром “Аскания GR-12” и наклонов поверхности земли с помощью фотоэлектрических наклономеров конструкции Островского (Г.Н. Шликать и сотрудники Полтавской обсерватории).

Лазерный спутниковый дальномер “SIMEIZ-1873”

Лазерные спутниковые дальномеры измеряют в единой шкале точного времени расстояние до спутников с точностью несколько сантиметров. Получаемые при локации специальных спутников высокоточные топоцентрические расстояния используются для определений параметров их орбит и обеспечения работы навигационных космических систем, а также для решения ряда геодинамических задач – исследования структуры гравитационного поля Земли, негравитационных возмущений, подвижек и деформаций земной коры, нестабильности вращения Земли вокруг оси и движения ее полюсов.

Решение вышеперечисленных задач требует совместного участия в наблюдениях сети станций, распределенных по всему Земному шару. Точность определения топоцентрических расстояний на большинстве станций составляет менее двух сантиметров.

Лазерный спутниковый дальномер (ЛСД) второго поколения, установленный на горе Кошка, введен в строй в 1988 году (Л.С. Штирберг и др.).

В 1991 г. станция лазерной локации “SIMEIZ-1873” с мобильной лазерной системой MTLRS-1 с IFAG сертифицирована Европейским космическим агентством (Германия, г. Мюнхен). В том же году Симеизская экспериментальная станция вместе со всем оборудованием была передана НИИ “КрАО”.

В настоящее время на станции “SIMEIZ-1873” проводятся наблюдения ИСЗ, движущихся по орбитам на расстояниях от 700 км до 19000 км от Земли.

Во время наблюдений на ЛСД “SIMEIZ-1873” поддерживается оперативная информационная связь по сети INTERNET с Международными центрами в США, Германии, Франции и регулярно передаются в Международные банки данных результаты наблюдений. В 2000 г. ЛСД “Simeiz-1873” признан национальным достоянием Украины.

В 2002–2003 гг. на станции “SIMEIZ-1873” разработаны и внедрены: новая оптическая система телескопа, новая система калибровки, новая система визуального сопровождения с использованием двух видеокамер и программное обеспечение для определения ошибок наведения телескопа. Модернизация оборудования позволила увеличить количество наблюдений (до 800 прохождений за год), улучшить точность и качество наблюдений. В 2003 году на станции впервые проводились наблюдения навигационных спутников Etalon, GLONASS, GPS.

За период 1991–2004 гг. на станции проведено более 4000 сеансов локации ИСЗ. (А.И. Дмитроца, О.А. Минин, Д.И. Неяченко, О.М. Нагорнюк, С.В. Филиков, А.Д. Зенькович, Л.С. Штирберг, Г.Н. Шликарь).

В 1998 году было подписано соглашение между NASA и НИИ “КрАО” об установке в Симеизе на горе Кошка опорной GPS-станции, которая была запущена в 2004 году, и был освоен программный комплекс для обработки GPS-наблюдений.

По результатам GPS-наблюдений вычислен вектор движения станции “GPS-CRAO”. В октябре 2004 года станция “GPS-CRAO” включена в международную сеть IGS.

Фундаментальные исследования: параметры ориентации Земли и взаимосвязь глобальных колебаний

Одна из главных задач современной геодинамики, геодезии, космонавтики – описать движение Земли (земных систем отсчета) относительно инерциальной системы отсчета, создаваемой в астрономии.

Для высокоточного определения параметров вращения Земли необходима единая система, жестко связанная с Землей. Определение и закрепление такой координатной системы – самая сложная научная задача во всем комплексе проблем изучения динамики планеты Земля. Решить эту задачу с требуемой сейчас точностью можно не только с привлечением техники кос-

мической геодезии, но и на основе нового подхода к определению земной системы отсчета, учитывающего устойчивые связи в системе Земля – Луна – Солнце.

Исходя из вышесказанного, основные результаты теоретических исследований состоят в следующем:

- Разработан новый подход к теоретическому решению задачи вращения Земли в системе Земля – Луна, согласно которому параметры основных колебаний мгновенного полюса Земли изменяются в процессе самоорганизации в системе при внешнем воздействии. Впервые получено математическое описание параметрического возбуждения собственного колебания Земли. Теоретические результаты согласуются с наиболее вероятными величинами, вычисленными по наблюдениям (Г.С. Курбасова, Л.В. Рыхлова).
- Исследована возможность создания согласованной системы астрономических постоянных. На основе тождеств, установленных между физическими и геометрическими параметрами фигур и орбит Земли и Луны, обоснована необходимость определения устойчивой промежуточной системы отсчета (Г.С. Курбасова, Л.В. Рыхлова).
- Впервые обнаружены и описаны пропорции между геометрическими и физическими параметрами тел и орбит галилеевых спутников Юпитера (Г.С. Курбасова).
- Обнаружена взаимосвязь глобальных колебаний в геодинамических, геофизических, гелиофизических и атмосферных процессах с периодами 4.3 года, 10.67 года (Г.С. Курбасова, М.Н. Рыбалова, Г.Н. Шликар, А.А. Корсунь, Л.В. Рыхлова).
- Построена аналитическая модель среднегодовых отклонений длительности суток от стандартных за период 1832–2000 гг. (Г.С. Курбасова, А.А. Корсунь, М.Н. Рыбалова, Г.Н. Шликар).

Экология ближнего космоса

Освоение космического пространства привело к появлению двух новых комплексных проблем: техногенное загрязнение околоземного космического пространства и астероидная опасность. Эти две проблемы объединяют общность методик их решения в рамках отрасли астрономии, которая называется “околоземной астрономией”. Основные задачи околоземной астрономии включают: исследование происхождения, эволюции и миграции малых тел Солнечной системы; поиск эффективного метода обнаружения потенциально опасных тел в окрестности Земли; исследование астрономического аспекта проблемы техногенного загрязнения околоземного пространства; исследование возможности использования природных ресурсов тел Солнечной системы.

В 1983 г. Астросоветом АН СССР принято решение установить на территории Симеизской научной базы метровый телескоп производства фирмы Цейс (г. Йена, ГДР).

В 1989 г. монтаж метрового телескопа был завершен и проведены первые пробные наблюдения. Со стороны института Астрономии РАН работы по монтажу, введению в строй и проведению последующих наблюдений обеспечивала группа сотрудников отдела геодинамических исследований (зав. отделом Л.В. Рыхлова). Планированием и организацией наблюдений на метровом телескопе руководил М.А. Смирнов.

С 1995 года пункт “Симеиз” включен в Наземную сеть оптических средств (НСОС) по программе контроля околоземного космического пространства. Основной программой на метровом телескопе “Цейс-1000” были и остаются наблюдения околоземных небесных тел: позиционные наблюдения геосинхронных спутников; фотометрические наблюдения геосинхронных спутников; поисковые наблюдения крупных тел в метеорных и болидных потоках; позиционные наблюдения астероидов; фотометрия астероидов, сближающихся с Землей. По наблюдениям в Симеизе: поддерживается каталог искусственных небесных тел на геостационарной орбите; помимо обнаруженных новых тел Солнечной системы впервые

наблюдаются объекты метрового и декаметрового размеров в болидных и метеорных потоках. В 2002–2003 гг. проводятся квазисинхронные (Терскол, Звенигород, Монды и Симеиз) наблюдения с целью одновременной регистрации тел метрового и декаметрового размеров в метеорных потоках Персиды, Каприкорниды и Каппа Цыгниды.

Основные научные исследования и наблюдения на горе Кошка определяются задачами, составляющими предмет договоров о научно-техническом сотрудничестве с научными организациями: Институтом астрономии РАН, Национальным космическим агентством Украины.

В последнее время у научной общественности резко возрос интерес к астероидам, сближающимся с Землей. Современные средства позволяют учитывать загрязненность околоземного космического пространства, с другой стороны, изучение эволюции орбит и времени жизни искусственных небесных тел представляет самостоятельную научную проблему.

В совместной работе с сотрудниками Института астрономии РАН по подготовке и проведению наблюдений на метровом телескопе принимают участие сотрудники КрАО: А.Д. Зенькович, И.В. Николенко, Д.И. Неяченко и М.Н. Рыбалова.

В настоящее время на метровом телескопе Ц-1000 проводятся следующие работы:

1. Наблюдение геостационарных спутников (КрАО, ИНАСАН).
2. Наблюдения элементов “космического мусора” с целью поддержания каталога их орбит (КрАО, ИНАСАН).
3. Наблюдения метровых и декаметровых тел в метеорных потоках (КрАО, ИНАСАН).
4. Наблюдения астероидов во внутренних частях Солнечной системы (Н.М. Гафтонюк).
5. Измерение лучевых скоростей звезд (КрАО, ГАИШ).