

А.В. Вольф, В.М. Лопаткин, А.Е. Каплинский

НАБЛЮДЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ СПУТНИКОВ ЗЕМЛИ В БАРНАУЛЕ

В статье приводится краткая историческая справка по наблюдениям искусственных спутников Земли в Барнауле и современное состояние дел.

Ключевые слова: наземная сеть оптических инструментов, астрономическая обсерватория АлтГПУ, искусственный спутник Земли, Барнаул, история науки, Барнаульский государственный педагогический институт.

A.V. Wolf, V.M. Lopatkin, A.E. Kaplinsky

OBSERVATIONS OF ARTIFICIAL SATELLITES IN BARNaul

The article provides a brief historical background about the observations of artificial satellites in Barnaul and the current state of research.

Key words: International Scientific Optical Network, astronomical observatory of AltSPU, artificial satellite, Barnaul, history of science, Barnaul State Pedagogical Institute.

С началом космической эры в Советском Союзе была организована отечественная служба визуальных наблюдений за космическими аппаратами. Руководство данной службой осуществлял Астрономический совет АН СССР. Пункты наблюдений за искусственными спутниками Земли (ИСЗ) размещались преимущественно при вузах. Создание сети пунктов наблюдений,

оснащение их оптическими инструментами для наблюдений и подготовка специалистов было довольно трудоёмкой задачей. Благодаря стараниям д-ра физ.-мат. наук А.Г. Масевич к октябрю 1957 года на территории СССР было подготовлено порядка 70 пунктов оптических наблюдений за ИСЗ.



Рис. 1. Астрономическая трубка АТ-1

В Барнауле пункт оптических наблюдений за ИСЗ был организован при физико-математическом факультете Барнаульского государственного педагогического института (БГПИ), на базе которого силами студентов и преподавателей вуза проводились визуальные оптические наблюдения за космическими аппаратами. Основным инструментом в этих наблюдениях являлась астрономическая трубка

АТ-1, представляющая собой небольшой широкоугольный телескоп с диаметром объектива 50 мм и шестикратным увеличением. Относительно большое поле зрения АТ-1 (11°) позволяло следить за движением ИСЗ в течение нескольких секунд и успевать отметить при помощи хронометра время его прохождения около какой-либо яркой звезды. При помощи звездной карты затем можно было определить ко-

ординаты спутника в зафиксированный момент времени. Позднее, в начале 60-х, оборудование Барнаульского пункта наблюдений пополнилось командирскими зрительными трубами (ТЗК), имеющими диаметр объектива 80 мм и поле зрения 5° . Эти инструменты позволяли фиксировать положение быстро движущихся объектов на фоне звёзд с точностью определения координат в $6'$ и времени в 0,1 с. Основателем пункта наблюдений за ИСЗ при БГПИ был доцент кафед-

ры физики, канд. физ.-мат. наук Г.В. Жигулин. Обработанные данные наблюдений публиковались в бюллетене «Результаты наблюдений искусственных спутников Земли», издававшемся Астрономическим советом АН СССР. С развитием инструментальной базы постепенно отпала необходимость в проведении визуальных работ, и в 1963 году пункт визуальных наблюдений при БГПИ был закрыт.



Рис. 2. Командирская зрительная труба ТЗК

Значительное отставание отечественной науки в области исследований околоземного космического пространства отчасти связано с распадом СССР. Имевшаяся к началу 90-х годов сеть оптических станций наблюдений за ИСЗ стала разрозненной, а оборудование оставшихся на территории России устарело, и без его модернизации продолжение наблюдений стало весьма проблематичным. Поток информации о космических объектах техногенного происхождения на орбите Земли уменьшился до критического уровня. Положение ещё больше усугублялось отсутствием открытого каталога орбитальных объектов, доступного ученым, и официального центра сбора и обработки немногочисленных отечественных измерений этих объектов. Данные факты явились предпосылкой для начала работ по созданию Пулковской кооперации оптических наблюдателей ПулКОН. Благодаря её организации в 2004–2008 гг. была создана Наземная сеть оптических инструментов (НСОИ) [1], перекрывающая все долготы вокруг Земли. Сейчас в составе этой сети более двух десятков обсерваторий и наблюдательных пунк-

тов, расположенных в России, ближнем и дальнем зарубежье. Благодаря деятельности ПулКОН существенно модернизирован ряд бывших советских обсерваторий (установка новых оптических телескопов, оснащение их современными ПЗС-камерами), а участники кооперации работают в интересах решения широкого спектра научных и прикладных задач, основная из которых – исследование околоземного космического пространства. В рамках программы создания НСОИ при поддержке ПулКОН и АлтГПУ полностью переоборудована астрономическая площадка педагогического университета, из которой силами сотрудников учебных мастерских и УНИЛ «Исследование космического пространства» создана полноценная астрономическая обсерватория с высокой степенью автоматизации управления её крышей и в которой установлен телескоп системы Клевцова ТАЛ-250К (диаметр объектива 250 мм, фокусное расстояние 1508 мм) с ПЗС-камерой Alta U8300 компании Argee (США). Прибор предназначен для наблюдений за активными аппаратами на геостационарной орбите и космическим мусором.

В настоящее время дальнейшее освоение околоземного космического пространства осложняется двумя обстоятельствами — наличием на земной орбите большого числа объектов космического мусора (ступени ракетносителей, фрагменты и выработавшие энергоресурс космические аппараты (КА)) и функционирующих космических КА, о существовании которых офи-

циально не заявлено, и вся информация об их местоположении и характере движения умалчивается. Исследования в рамках НСОИ на юге Западной Сибири дают возможность контролировать часть геостационарных орбит, которые из-за погодных условий могут быть недоступны для наблюдений в западных и восточных регионах нашей страны.

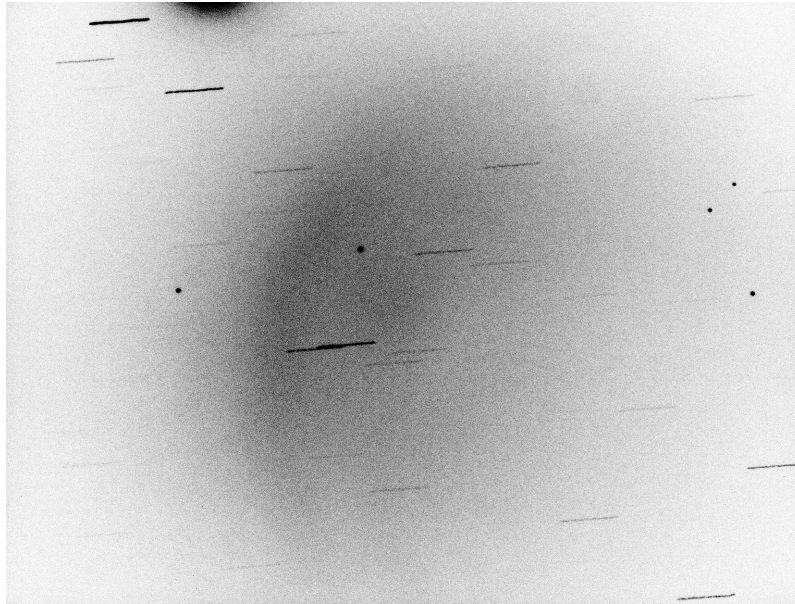


Рис. 3. Негативное изображение участка неба, сделанное с экспозицией 12 с

С начала 2015 года в рамках программы НСОИ проводятся наблюдения геостационарных спутников (ГСС) и космического мусора. Основная цель этих наблюдений — определение действительной численности объектов техногенного происхождения на геостационарных и высокоэллиптических орбитах, включающее астрометрические и фотометрические исследования этих объектов.

Для наблюдений используется автоматизированный комплекс, состоящий из зеркально-линзового телескопа системы Клевцова ТАЛ-250К и цифровой камеры Argoee Alta U8300 в качестве приёмника излучения. Камера оснащена ПЗС-матрицей Kodak KAF-8300 с размером пикселя 5,4 мкм, обеспечивающей поле зрения $30' \times 40'$. Оптический комплекс установ-

лен на опорно-поворотный механизм NEQ6-W Pro, управление которым осуществляется программным модулем СНАОС. Величина проникновения при экспозиции 60 с. достигает 17 звёздной величины. Временная синхронизация наблюдений осуществляется GPS-приёмником на базе модуля Trimble Resolution T. Для высокоточной автоматической обработки, а также эфемеридного обеспечения наблюдений используется разработанный в Пулковской обсерватории универсальный программный комплекс Apex II [2]. На рис. 3 приведено негативное изображение участка неба, полученное на ТАЛ-250К с выключенным ведением телескопа. Целевые наблюдения геостационарной области проводятся в полосе шириной от 7° до -22° относительно небесного экватора и в долготном интервале $52-148^\circ$ в.д.

Библиографический список

1. Молотов, И. Е. Научная сеть оптических инструментов для астрометрических и фотометрических наблюдений / И. Е. Молотов // Известия Главной астрономической обсерватории в Пулкове. — 2009. — Вып. 1. — № 219. — С. 233–248.
2. Девяткин, А. В. Программные пакеты «Апекс-I» и «Апекс-II» для обработки астрономических ПЗС-наблюдений / А. В. Девяткин // Астрономический вестник. — 2010. — Т. 44. — № 1. — С. 74–87.