



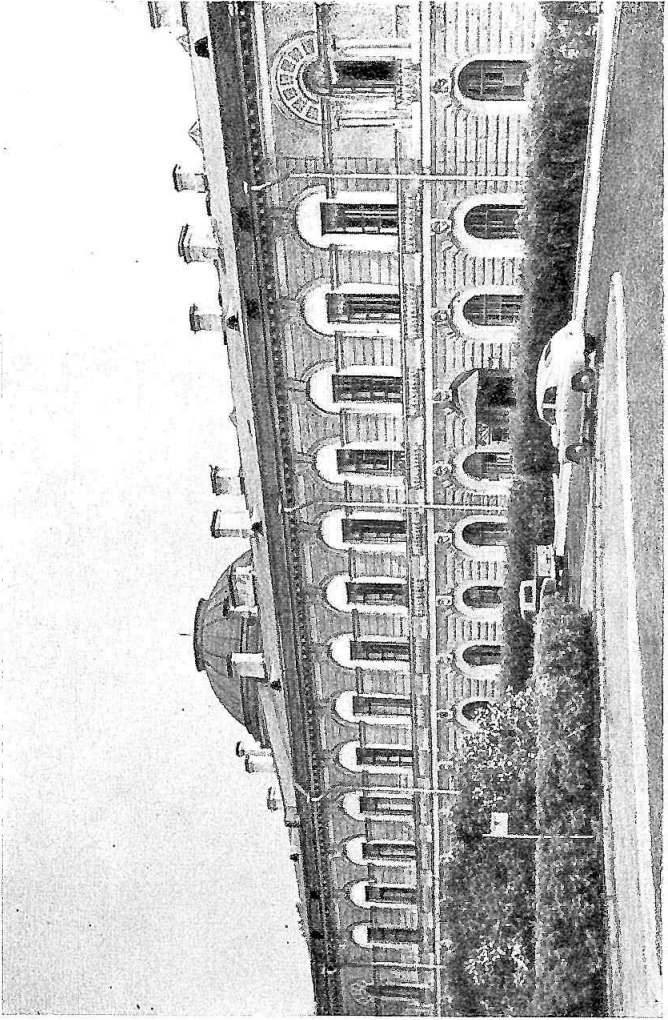
АКАДЕМИЯ НАУК СССР

М. Ф. СУББОТИН

**ИНСТИТУТ
ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
АСТРОНОМИИ**



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР



АКАДЕМИЯ НАУК СССР

М. Ф. СУББОТИН

**ИНСТИТУТ
ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
АСТРОНОМИИ**



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Москва — 1958 — Ленинград

Ответственный редактор
проф. *И. Д. ЖОНГОЛОВИЧ*

Среди астрономических учреждений Советского Союза особое место по характеру своей работы занимает Институт теоретической астрономии. Он принадлежит к числу тех весьма немногих на всем земном шаре астрономических учреждений, в которых сосредоточена теоретическая и вычислительная работа по изучению движения космических тел. Эта работа, являющаяся основой всей астрономии, заключается:

1) в создании общих математических теорий движения, вытекающих из закона всемирного тяготения и составляющих так называемую небесную механику;

2) в разработке, на основе этих общих теорий, специальных теорий движения реальных небесных тел — планет, спутников, комет;

3) в сопоставлении такого рода конкретных теорий с наблюдениями, получаемыми на астрономических обсерваториях, и нахождении этим путем масс небесных тел, элементов их орбит и других постоянных, характеризующих механические свойства и движение небесных тел;

4) в предвычислении различного рода эфемерид, дающих положения небесных тел на будущее и предназначенных для астрономов, геодезистов, гидрографов и штурманов морской и воздушной навигации.

Таким образом, в деятельности Института теоретической астрономии научная работа теснейшим образом сочетается с обеспечением нашей страны основными астрономическими данными, необходимыми для различных отраслей народного хозяйства, связанных с геодезическими работами, для морского транспорта и для авиации.

Остановимся сначала на деятельности Института, связанной с удовлетворением практических потребностей, как на более известной за пределами узкого круга специалистов.

Здесь прежде всего должна быть указана работа по составлению таких фундаментальных изданий, как «Астрономический ежегодник СССР», «Морской астрономический ежегодник» и «Авиационный астрономический ежегодник».

Издаваемый Институт «Астрономический ежегодник СССР» в настоящее время является одним из тех четырех больших астрономических ежегодников (наряду с аналогичными изданиями, выходящими в Англии, Франции и США), которые лежат в основе астрономических работ, выполняемых во всем мире. Остальные страны либо пользуются одним из этих ежегодников, либо на основе их составляют свой, меньшего объема.

Очень велико практическое значение «Морского астрономического ежегодника», являющегося неотъемлемой принадлежностью морского корабля, а также «Авиационного астрономического ежегодника», обеспечивающего астрономические методы определения положения самолета.

Помимо этих основных изданий, Институт разрабатываются и публикуются различные таблицы,

номограммы и специальные эфемериды, предназначенные для решения разнообразных практических и научных задач. Так, например, созданы для нашего воздушного флота специальные таблицы высот и азимутов Солнца, Луны, планет и звезд для всех широт от Северного до Южного полюса. В 1956 г. Институт обеспечил Антарктическую экспедицию Академии наук СССР специальными эфемеридами для нахождения географических координат вблизи Южного полюса. Примером может также служить созданный в Институте новый метод обработки наблюдений, производимых для нахождения долгот астрономо-геодезических пунктов по способу Цингера. Особые эфемериды, требуемые для этого, в течение ряда лет вычислялись в Институте. После составления специальных вспомогательных таблиц эти вычисления были переданы для окончательного внедрения в практику Центральному научно-исследовательскому институту геодезии, аэросъемки и картографии, где они и производятся в настоящее время.

Возложенные на Институт функции обеспечения нахождения астрономическими методами координат места на суше, на море и в воздухе требуют постоянной разработки все новых и новых научных вопросов, связанных с учетом новых факторов и появлением новых требований. Таким образом, составляемые в Институте астрономические ежегодники находятся в процессе постоянного усовершенствования. Вносимые в них улучшения имеют иногда глубокий характер. Так, например, весьма существенные изменения были внесены в «Астрономический ежегодник СССР» на 1945, 1955 и особенно на 1960 г. В 1944—1946 гг. в Институте была разработана новая форма «Морского астрономического ежегодника». Составленные

по этой форме пробные выпуски эфемерид на летние месяцы 1946 и 1947 гг. подверглись на флоте всесторонним испытаниям в навигационных условиях. Успех испытаний позволил перейти начиная с 1948 г. на новую форму Морского ежегодника, весьма существенно отличающуюся от прежней.

Говоря о практическом значении теоретической астрономии, нельзя не напомнить о том фундаментальном значении, которое она имеет для всего естествознания. Только тщательнейшее изучение движений светил дает нам возможность установить и, так сказать, материализовать как пространственную, так и временную координатные системы. Геодезические и астрономические работы фиксируют при помощи астрономических ежегодников пространственную координатную систему — сначала на Земле, а затем и в космическом пространстве. Служба времени, также использующая астрономические теории, конечным результатом которых являются эфемериды небесных тел, дает то «всемирное время», которое лежит в основе всей практической деятельности, а также всех научных работ, в которых не требуется исключительно высокая точность. Но в некоторых, особо тонких исследованиях всемирное время, измеряемое вращением Земли, уже не может нас удовлетворить, поскольку вращение Земли не является вполне равномерным. Возникающая таким образом задача перехода от времени, даваемого обычной «службой времени», к действительно равномерно текущему времени, фигурирующему в уравнениях, выражающих законы природы, решается теоретической астрономией. Разрабатываемые ею и непрерывно совершенствуемые теории движения небесных тел, в первую очередь Луны, позволяют сделать такой переход.

Научные проблемы, разрабатываемые в Институте теоретической астрономии, охватывают широкий круг вопросов — от наиболее абстрактных теорий небесной механики до весьма конкретных задач, относящихся к эфемеридной астрономии и вычислительной технике.

В Институте ведется большая работа по изучению различных проблем, связанных с так называемой задачей трех тел. Эта задача, заключающаяся в изучении движения трех материальных точек, взаимно притягивающихся по закону Ньютона, уже в течение двух столетий является предметом исследований величайших математиков и астрономов. Но, несмотря на все усилия, она еще далека от такого решения, которое удовлетворяло бы всем нуждам астрономии. До сих пор удалось проникнуть достаточно глубоко лишь в некоторые частные случаи этой задачи. В Институте были найдены и изучены некоторые новые классы периодических решений задачи трех тел, представляющие значительный интерес для познания строения солнечной системы. Должны быть также отмечены многочисленные работы, в которых существенно развита теория финальных движений в задаче трех тел, имеющая непосредственное отношение к некоторым космогоническим задачам.

В ряде выполненных в Институте работ даны различные усовершенствования методов изучения движений планет, комет и спутников. Была улучшена в некоторых случаях математическая сторона методов и много сделано для приспособления их к наилучшему использованию современной вычислительной техники. В отношении применения этих методов к конкретным небесным телам прежде всего должны быть упомянуты обширные работы по изучению движения Це-

реры, Плутона и некоторых спутников Юпитера, еще не полностью опубликованные. Построение точных аналитических теорий движения Цереры и Плутона, предпринятое Институтом, представляет исключительные трудности, которые удалось преодолеть лишь при помощи электронных вычислительных машин.

Весьма большое значение имеют ведущиеся в Институте работы по изучению движения малых планет. На первом месте здесь следует поставить эфемеридную службу малых планет. Институт ежегодно издает специальный сборник «Эфемериды малых планет», который является основой работы по изучению малых планет, ведущейся на всем земном шаре.

Массовое открытие малых планет, явившееся следствием применения фотографических методов, настолько усложнило изучение их движений, что еще Парижской эфемеридной конференцией 1911 г. была признана необходимость единого международного центра по малым планетам. Таким центром стал Берлинский вычислительный институт, который и издавал ежегодные сборники эфемерид малых планет до 1945 г., когда его деятельность как международного центра по малым планетам прекратилась. В конце 1946 г. Исполнительный комитет Международного астрономического союза предложил Институту теоретической астрономии взять на себя обеспечение эфемеридами наблюдения малых планет. Уже на 1947 г. Институт сумел дать эфемериды для значительного числа планет, а с 1948 г. стал давать их для всех малых планет. Эта весьма важная работа продолжается Институтом и в настоящее время, причем точность издаваемых эфемерид от года к году заметно увеличивается. Сначала приходилось ограничиваться, подобно тому как это делал Берлин-

ский вычислительный институт, вычислением главным образом невозмущенных эфемерид, затем при помощи счетно-аналитических, а в последнее время и электронных вычислительных машин удалось существенно увеличить число планет, для которых даются эфемериды с учетом возмущений. В недалеком будущем Институт будет давать эфемериды с учетом возмущений для всех планет.

Для того чтобы давать хорошие эфемериды малых планет, недостаточно вычислять их возмущенные координаты, нужно еще иметь вполне надежные элементы. Поэтому в Институте ведется большая работа по использованию наблюдений, получаемых на обсерваториях всего земного шара, для систематического исправления элементов орбит малых планет. Частично она ведется и в научных учреждениях других стран (главным образом в Германии, Японии, США и Испании), сообщаящих полученные результаты Институту как международному центру всей этой работы.

Из других работ по изучению движения малых планет особо должно быть отмечено использование периодических решений для выяснения движения некоторых групп малых планет за очень большие промежутки времени — порядка сотен и тысяч лет, и особо точное представление движения некоторых специально избранных малых планет для получения систематических поправок фундаментальных звездных каталогов. В результате этого Институтом был разработан план специальных наблюдений 10 малых планет в течение 8—10 лет, начиная с 1955 г., для уточнения ориентировки звездных каталогов. В осуществлении этого плана, принятого Астрономической конференцией 1954 г., помимо обсерваторий Совет-

ского Союза, принимают участие обсерватории в Лейдене, Копенгагене, Бухаресте, Сиднее, Ла-Плате и Сант-Яго.

Весьма значительна работа Института теоретической астрономии по изучению движения комет. Помимо вычисления окончательных орбит неперIODических комет, здесь должно быть отмечено исследование движений нескольких коротко-периодических комет (Энке—Баклунда, Дютуа—Неуймина 1941 VII, Фая, Неуймин 2), обеспечившее их дальнейшее наблюдение. Самыми значительными по своим результатам были работы, посвященные знаменитой в истории астрономии комете Энке—Баклунда. Исследование движения этой кометы за 1937—1954 гг. не только пролило свет на причину ускорения в движении этой кометы, остававшегося загадкой в течение целого столетия, но и дало новую возможность получить надежное значение массы Меркурия — одной из наиболее трудно находимых констант солнечной системы.

В отношении изучения движения спутников больших планет наиболее значительны многолетние работы, посвященные весьма трудным задачам создания точной теории движения VIII спутника Юпитера, а также движения VII спутника Юпитера.

Перечисленные работы сопровождалась во многих случаях существенным усовершенствованием вычислительных методов, нередко представляющим интерес и за пределами астрономии. Так, например, был создан общий метод перемножения кратных тригонометрических рядов на счетно-аналитических и электронных машинах.

Особый раздел научной деятельности Института составляют работы, посвященные изучению внешнего гравитационного поля Земли и нахождению связан-

ных с этим полем фундаментальных астрономических постоянных. Использование всего имеющегося материала по мировой гравиметрической съемке (26 000 гравиметрических пунктов) позволило дать гораздо более точное аналитическое представление внешнего гравитационного поля Земли, чем это делалось раньше. Такое представление получено в виде разложения силы тяжести в ряд по сферическим функциям до 8-го порядка включительно, что дало возможность уточнить форму земного геоида и фундаментальные постоянные, связанные с гравитационным полем Земли.

История возникновения и развития Института теоретической астрономии представляет интерес во многих отношениях.

Одним из важнейших результатов Первого астрономического съезда, происходившего в Петрограде весной 1917 г., было принятие решения об организации при создавшемся тогда Всероссийском астрономическом союзе специального Вычислительного института, имеющего своей задачей издание Астрономического ежегодника, а также изучение движения планет, комет и спутников и составление фундаментальных астрономических таблиц. Вычислительный институт начал свою деятельность 7 октября 1919 г., а 14 января 1920 г. при утверждении положения и штатов Народный комиссариат просвещения переименовал его в Государственный вычислительный институт. Вскоре было организовано Московское отделение Государственного вычислительного института, а несколько позднее аналогичные отделения в Казани и в Самаре.

Постановлением Совнаркома от 20 августа 1923 г. Государственный вычислительный институт был объединен с Астрономо-геодезическим институтом (организованным в Петрограде в апреле 1920 г.) в Астрономический институт Народного комиссариата просвещения РСФСР.

Первоочередной задачей вновь возникшего Института было снабжение страны астрономическими ежегодниками, так как получение зарубежных ежегодников с 1918 г. прекратилось. Имея в виду прежде всего удовлетворение наиболее неотложных нужд морского флота, Институт опубликовал на 1921 г. эфемериды Луны и больших планет, видимые места 18 ярких звезд и таблицы для нахождения широты по Полярной. В декабре 1921 г. Государственный вычислительный институт выпустил «Русский астрономический ежегодник» на 1922 г. Начиная с 1941 г. Ежегодник, существенно расширенный по своему содержанию, стал называться «Астрономическим ежегодником СССР».

Однако один Ежегодник не мог одинаково хорошо удовлетворять все весьма разнообразные потребности в астрономических данных. В начале 1927 г. в Астрономическом институте было созвано совещание представителей ведомств, заинтересованных в издании специального Морского астрономического ежегодника, на котором были приняты соответствующие решения. Таким образом, начиная с 1930 г. стал издаваться составляемый Институтами «Морской астрономический ежегодник». Начиная с 1935 г. Институт принял на себя составление «Авиационного астрономического ежегодника», заменившего «Авиационный астрономический календарь», который на 1932—1934 гг. составлялся в Москве.

Как уже указывалось, *Астрономический институт* возник в результате слияния двух институтов. Сообразно с этим его программа составила́сь из работ по теоретической астрономии и вычислению эфемерид, представлявших задачи *Вычислительного института*, и из работ, входивших в тематику *Астрономо-геодезического института*. Сюда относились гравиметрические работы, разработка методики астрономических и геодезических наблюдений и некоторые другие задачи.

В 1929 г. в тематике работ *Астрономического института* появились астрофизические задачи, связанные прежде всего с методикой астрофизических наблюдений (электрофотометрия, наблюдения солнечных затмений), конструированием новых инструментов и организацией *Горной астрофизической обсерватории*.

Большой вклад был сделан *Институтом* в общую гравиметрическую съемку *Советского Союза*, начатую в 1932 г. Помимо определения силы тяжести в многочисленных пунктах на суше и на море, разработки ряда важных вопросов теоретической гравиметрии и составления каталогов гравиметрических пунктов, *Институтом* успешно велись работы по созданию новых конструкций маятниковых приборов и их изготовлению. Так, *Институтом* был построен специальный маятниковый прибор для экспедиции на *Северный полюс* в 1937—1938 гг.

В мастерских *Института* был сконструирован и изготовлен для *Горной астрофизической обсерватории* в *Абастумани* 13-дюймовый рефлектор. Это был первый крупный астрономический инструмент, изготовленный в нашей стране. Значительный вклад был сделан *Институтом*, как организацией экспедиций, так

и серийным изготовлением специальной аппаратуры, в дело наблюдений полных солнечных затмений 1936 и 1941 гг.

Во время Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. часть сотрудников Института работала в Казани, Алма-Ате и Абастумани, но часть оставалась в блокированном Ленинграде.

Основная работа по составлению «Астрономического ежегодника СССР» велась сотрудниками Института, находившимися в Казани, Морской и Авиационный ежегодники вычислялись в Ленинграде.

16 октября 1943 г. Президиум Академии наук СССР, в ведении которого Астрономический институт находился уже с 1939 г., постановил возложить на Институт научно-исследовательскую работу в области теоретической астрономии и эфемеридного дела и в связи с этим переименовал Астрономический институт в Институт теоретической астрономии АН СССР.

Этим решением Институту был придан вполне определенный профиль как научного центра работ в области теоретической астрономии и ее разнообразных приложений.

Институтом теоретической астрономии регулярно публикуются:

Астрономический ежегодник СССР,
Морской астрономический ежегодник,
Авиационный астрономический ежегодник,
Эфемериды малых планет.

Теоретические работы, выполняемые в Институте, публикуются в основном в изданиях:

Бюллетень Института теоретической астрономии
АН СССР (выходит с 1923 г.),

Труды Института теоретической астрономии АН
СССР (выходят с 1952 г.).

ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ АСТРОНОМИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

*

*Утверждено к печати Институтом теоретической астрономии
Академии наук СССР*

*

Сдано в набор 25/III 1958 г. Подписано к печати 11/VII 1958 г.
М-26132. Бумага $84 \times 108^{1/2}$. Бум. л. $1/4$. Печ. л. $1 = 0.82$ усл.
печ. л. + 1 вкл. Уч.-изд. л. $0.51 + 1$ вкл. (0.04). Изд. № 829.
Тираж 2000. Зак. № 599. Цена 40 к.

1-я тип. Издательства Академии наук СССР
Ленинград, В-34, 9 линия, д. 12