В. П. Щеглов. Перспективы развития астрономии в Узбекистане.

Современный научный профиль Астрономического института — единственного учреждения Академии наук УзССР, занимающегося проблемами астрономии,— определяется двумя направлениями:

1) исследованиями в области астрометрии,

2) изучением физики Солнца и нестационарных звезд.

Для определения перспектив развития этих направлений надо исходить прежде всего из их важности для естествознания и полезности для народного хозяйства. Вторым критерием, обязательным для перспектив развития астрономических исследований, следует признать ту совокупность природных условий, в которых эти проблемы могут особенно успешно развиваться.

Рассмотрим научные направления нашего института именно с этих двух точек зрения.

Астрометрия как наука возникла по крайней мере две тысячи лет назад. Несмотря на такой возраст, она не исчерпала своих проблем. Более того, каждая эпоха ставит перед ней новые задачи, решение которых часто имеет огромный естественно-научный резонанс.

Нельзя определять астрометрию, как это делается во многих солидных руководствах, как науку об определении точных положений небесных светил, географических координат и времени. Это ограничивающее определение не выявляет научной значимости астрометрии, которую лучше рассматривать как науку об измерении времени и космического пространства. Такое определение включает все измерения, выполняемые с целью познания космоса, от определения координат до искривления светового луча в гравитационных полях, обнаружения изменения времени в условиях больших скоростей, измерения находящихся на грани точности измерительных средств величин, характеризующих дрейф земных континентов. Все это — задачи астрометрии. Характерной особенностью большинства астрометрических задач является разработка их многими научными учреждениями в порядке государственных или международных коопераций.

Основные астрометрические проблемы, в которых в течение многих лет участвует Астрономический институт АН УзССР, имеют целью создание пространственно-временно́й инерциальной системы координат и изучение вращения Земли вокруг оси. Такая система абсолютно необходима для изучения положений и движений как естественных, так и искусственных космических тел. Она должна давать возможность решения указанных задач с возрастающей с каждым годом точностью, особенно необходимой для локализации в пространстве искусственных космических снарядов.

Для фиксирования направлений осей этой системы в космическом пространстве создаются каталоги положений и собственных движений большого числа звезд, а также определяются астрономические постоянные, позволяющие редуцировать ее к любой заданной эпохе. Собственные движения звезд определяются путем привязки их к таким объектам, тангенциальное движение которых в пространстве не обнаруживается современными измерительными средствами,— объектам, удаленным от нас на миллионы световых лет.

Вторая астрометрическая проблема, разрабатываемая в Астрономическом институте, связана с изучением неравномерности вращения Земли вокруг оси.

Едва ли будет преувеличением сказать, что на фоне общего развития астрометрии эта проблема за последние десятилетия достигла выдающихся результатов в части как теоретической, так и наблюдательной. Давно предполагавшаяся теоретиками неравномерность вращения Земли на наших глазах стала рельефно осязаемым фактом. Это фундаментальное открытие привело к расширению представлений в области измерения времени, к установлению новых значений его единиц. Выкристаллизовалось понятие эфемеридного времени. Благодаря ему были изгнаны из теории движения Луны и планет эмпирические члены, в течение столетий приводившие в недоумение исследователей. Эфемеридное время стало аргументом различных уравнений, численные значения которых составляют содержание астрономических ежегодников.

Создание кварцевых и молекулярных эталонов повысило в последние годы точность измерения времени по крайней мере на три порядка — факт исключительный в истории астрономии.

На фоне работы этих эталонов систематически изучается сезонная неравномерность вращения Земли и внезапные изменения ее скорости.

Наш Астрономический институт участвует во всесоюзной и международной кооперациях по определению соответствующих стандартов времени.

Неравномерность вращения Земли проявляется в изменении величины скорости и в изменении направления ее в пространстве. Изучением первого явления занимается Отдел времени в Ташкенте, второго — Международная широтная станция им. Улугбека — в Китабе, в 400 *км* от Ташкента. Это — единственная в СССР и одна из пяти подобных станций, расположенных вокруг земного шара на географической параллели 39°08′. Все вместе они образуют международную службу полюса Земли. Регулярные

определения широты на этих станциях, выполняемые по одной и той же программе, дают те данные, по которым выводится полодия, представляющая траекторию движения полюса по поверхности Земли. Наша станция располагает непрерывным сорокалетним рядом широтных наблюдений, представляющим редкое явление в мировой науке. Такие ряды имеют особую ценность для установления медленно протекающих природных явлений. В частности, констатированное всего несколько лет тому назад вековое движение полюса Земли основывается на непрерывной работе широтных станций, охватывающей семидесятилетний период. Оно выражается величиной около дециметра в год, но кто станет отрицать тот несомненный факт, что через эту малую величину мы подходим к решению таких грандиозных задач, как изменение климата нашей планеты, периодические оледенения ее поверхности, обнаружение «костей слоновых и окаменевших трав индейских в местах, к обитанию им неудобных», как об этом говорил Ломоносов в своей классической работе «О слоях земных».

Все проблемы астрометрии, разрабатываемые в нашем институте, имеют непосредственный выход в производство. Определение времени входит одной из компонент во всесоюзный и международный эталон времени. Им пользуются геодезические предприятия для обоснования картографических работ и все те исследователи, которые нуждаются в моментах точного времени. Каталоги звездных положений также используются геодезистами, гидрографами, географами и представителями других профессий, заинтересованными в определениях географических координат.

Движение полюсов Земли затрагивает интересы геофизиков, изучающих внутреннее строение нашей планеты, а также геодезистов, поскольку с изменением положения полюса изменяется ориентировка координатной системы на поверхности Земли.

Итак, мы рассмотрели астрометрические проблемы, разрабатываемые нашим институтом, с позиций первого критерия, поставленного в начале нашего доклада,— научной актуальности и полезности для производства. Второй наш критерий — наличие природных условий для успешного выполнения этих проблем — естественно связан с физико-географическими и климатологическими характеристиками Узбекистана.

Из всех астрометрических учреждений Советского Союза наш институт и его филиал занимают самое южное положение. Их географические широты соответственно равны 41°19′ и 39°08′. Такое географическое положение астрометрических инструментов делает доступными для наблюдений объекты южного полушария до —30° по склонению, чего нельзя достичь в более северных широтах. Что же касается климатологических характеристик и прежде всего количества пригодных для наблюдений ночей, то оно по средним статистическим данным близко к 226. Таким обилием ясного неба не располагает ни одна астрометрическая обсерватория Советского Союза.

Резюмируя все сказанное, мы приходим к заключению, что астрометрические проблемы, разрабатываемые в Астрономическом институте АН УзССР, удовлетворяют тем условиям, которые обеспечивают им право на дальнейшее развитие.

Мы и предполагаем развивать их в будущем. Однако следует заметить, что наше инструментальное оснащение для решения этих проблем на современном уровне оставляет желать лучшего. В этом мы мало отличаемся от многих других астрометрических обсерваторий Советского Союза. Но это — причина субъективная. При желании ее можно и нужно преодолеть.

Здесь следует отметить, что большинство астрометрических инструментов, которыми оснащены наши обсерватории, имеют столетнюю давность. Один из них я буду иметь удовольствие продемонстрировать участникам сессии. За последние полвека нашей промышленностью изготовлен только один меридианный круг для Московского университета. Под влиянием полной безнадежности получения современных инструментов некоторые астрометристы стали утешать себя тем, что старые меридианные круги, подобно скрипкам Страдивариуса, не только не теряют своих качеств, но и улучшают их с течением времени. Хотя астрометрические наблюдения и имеют известную аналогию с искусством, в области инструментальной мы не разделяем такой точки зрения. Более того, мы полагаем, что современные астрометрические инструменты должны отразить все достижения метрологической техники нашей эпохи.

Если взглянуть на астрономическое приборостроение в историческом аспекте, то легко можно заметить, что в нем концентрируются самые рафинированные достижения техники, преследующие цель — достигнуть высшую точность в наблюдениях. Примерами могут служить два гиганта: один из древнейших меридианных инструментов обсерватории XV века в Самарканде, который увидят наши гости при посещении этого древнего города, второй — устанавливаемый в Зеленчуке шестиметровый рефлектор. Таким образом, точность астрономических наблюдений может служить своеобразным индикатором технических достижений данной эпохи.

Следует признать астрометрическое приборостроение неотложной государственной задачей, тем более что оно требует затрат по крайней мере на порядок меньше, чем те, которые потребовали астрофизические инструменты.

В ожидании этих мероприятий мы в пределах своих возможностей стараемся пополнить арсенал наших наблюдательных средств. Так, в 1973 г. мы надеемся полу-

чить от фирмы «Цейсс» двойной астрометрический астрограф для изучения собственных движений звезд и звездных скоплений — проблем, о которых я говорил лишь вскользь, но которые также представляют наши традиционные исследования. Мы предполагаем установить этот инструмент в нашем филиале, в Китабе, вне влияния помех, создаваемых близостью большого города. По договоренности с Главной (Пулковской) обсерваторией АН СССР мы устанавливаем там же фотографическую зенитную трубу с целью претворить в жизнь впервые разработанную в 1964 г. в нашем институте международную программу по изучению дрейфа континентов. Эта программа в своей основе была одобрена и рекомендована к исполнению XIII Ассамблеей Международного астрономического союза в Праге в 1967 г. Своими усилиями мы надеемся приблизить решение этой тонкой проблемы, столь важной для многих наук, изучающих нашу планету.

Мы переходим к перспективам развития астрофизических исследований. Традиционной проблемой в этом направлении для нашего института является физика Солнца. Едва ли следует говорить здесь о важности изучения этой ближайшей к нам звезды, бурные процессы как на поверхности, так и в атмосфере которой имеют прямую связь со многими земными явлениями. Поэтому я ограничусь лишь указанием на то, что в нашем институте исследования Солнца ведутся с 1933 г. Как и в других проблемах, они развиваются на основе регулярных наблюдений. Известно, что цикл солнечной активности охватывает 11 лет. Наш институт располагает непрерывным рядом наблюдений солнечных пятен большой плотности, охватывающим три с половиною цикла. На основе этих наблюдений, а также наблюдений других различных процессов, происходящих на поверхности Солнца и в ее атмосфере, выполнен ряд исследований, высоко ценимых нашими коллегами, ведущими аналогичную работу в других обсерваториях. В связи с исследованиями по программе Международного Геофизического Года оборудование Отдела физики Солнца пополнилось хромосферно-фотосферным телескопом, что позволило нам проводить кинематографическую регистрацию быстрых процессов, происходящих в солнечной атмосфере.

В 1966 г. Отдел физики Солнца получил в свое распоряжение горизонтальный солнечный телескоп с дифракционным спектрографом со средней дисперсией 1Å/*мм*. Спустя три года эта установка пополнилась двумя узкополосными монохроматическими фильтрами, позволяющими наблюдать солнечную атмосферу в линиях водорода и кальция. Такая аппаратура значительно расширяет тематику солнечных исследований спектрофотометрическими наблюдениями. Предполагаемое приобретение магнитографа позволит приступить к изучению магнитных полей Солнца. Отдел тесно контактирует свои работы с другими учреждениями, изучающими Солнце, как в пределах СССР, так и за его рубежами. Проблема имеет все основания для дальнейшего развития, особенно если учесть возможность выполнения наблюдений Солнца до 300 дней в году.

Отдел переменных звезд занимается исследованием нестационарных звезд типа Т Тельца, RW Возничего, UV Кита и других. Целью этих исследований является конкретизация начального этапа звездной эволюции (от формирования протозвезд до вступления на главную последовательность) и связанное с ней описание нестационарных явлений в атмосферах звезд типа Т Тельца, а также морфология предельно молодых звездных группировок.

Самой существенной особенностью работ этого отдела является то, что он не имеет в своем распоряжении оптики не только больших, но даже и средних размеров. Наблюдения выполняются и импортируются в Институт из других обсерваторий. Пользуясь случаем, мы выражаем здесь глубокую благодарность Крымской астрофизической обсерватории, Государственному астрономическому институту им. Штернберга и Астрономической обсерватории им. Энгельгардта, которые любезно предоставляют по согласованным программам нашим сотрудникам время для наблюдений на больших инструментах. С Крымской обсерваторией в последние годы ведутся кооперативные работы по инфракрасной спектроскопии слабых объектов.

Естественно, что такой метод работы сопряжен с большими трудностями организационного порядка. Поэтому уже в течение нескольких лет мы принимаем усилия к приобретению собственных астрофизических инструментов, если не слишком большого, то по крайней мере среднего размера. В ожидании реализации этих наших устремлений мы нагрузили Отдел переменных звезд не имеющей прямого отношения к его тематике, но очень важной для развития большой астрофизики работой по изучению астроклимата. Пока понятие астроклимата не выкристаллизовалось в каноническую форму, позволим определить его как совокупность физико-географических, климатологических и атмосферных условий данного места, характеризующих пригодность его для установки больших астрономических инструментов.

Эта тема с большей или меньшей интенсивностью ведется нами в течение десяти лет. За это время обследовано 19 пунктов на территории Средней Азии и Казахстана, в том числе 5 пунктов, на которых экспедиционные исследования велись другими астрономическими учреждениями. Мы оставляем весьма интересные научные итоги этих

работ для специального доклада и научной дискуссии. Здесь же мы ограничимся лишь указанием на то, что в 1969 г. на территории Каршинской области Узбекской ССР, в ста километрах от нашего Китабского филиала, был найден пункт на горе Майданак, обладающий наилучшими из всех обследованных пунктов астроклиматическими показателями. С 1970 г. на горе Майданак создана постоянно действующая высокогорная экспедиция, целью которой является уточнение астроклиматических параметров пункта. Все получаемые нашими сотрудниками данные убеждают нас в том, что, по видимому, этот пункт по астроклиматическим характеристикам является одним из лучших в Советском Союзе и сравним с немногими пунктами нашей планеты. Было бы недопустимо не использовать его для установки одного из больших астрофизических инструментов, как недопустимо, найдя самородок чистого золота, равнодушно пройти мимо него. Как и когда будет использован этот пункт для большой астрофизики, я затрудняюсь сказать. Этот вопрос выходит за рамки моей компетенции и требует коллегиального ответа. Одно несомненно: рано или поздно на нем будет функционировать большая астрофизическая обсерватория. В интересах нашей науки надо пожелать, чтобы это осуществилось возможно скорее.

В целях защиты права среднеазиатских республик и Казахстана на большой астрофизический инструмент я позволю себе обратить ваше внимание на следующие факты. Не место и не время здесь говорить о причинах, но обстоятельства сложились так, что все крупные рефлекторы, которыми в последние десятилетия пополнилась наша отечественная астрофизика, установлены в узком долготном поясе, преимущественно в Крыму и на Кавказе. Мною подсчитана суммарная поверхность зеркал рефлекторов, камер Шмидта и телескопов Максутова с диаметрами 50 *см* и больше, установленных в европейской части Советского Союза. Она оказалась равной 18,0 $м^2$. В течение этой пятилетки она утроится и достигнет величины 51,6 $м^2$. Увеличение произойдет за счет вступления в строй Зеленчукского гиганта, поверхность зеркала которого 27 $м^2$ и Бюраканского 260-сантиметрового телескопа с поверхностью зеркала в 5,07 $м^2$. В то же время на территории азиатской части Советского Союза от Уральского хребта до Берингова моря действуют рефлекторы, суммарная поверхность зеркал которых составляет всего лишь 1,11 $м^2$, т. е. всего 2% суммарной поверхности зеркал европейских инструментов.

В свете этих данных, а также принимая во внимание высокие астроклиматические параметры различных пунктов на территории среднеазиатских республик и Казахстана, наши претензии на установку крупного современного астрофизического инструмента не являются чрезмерными и нескромными.