

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА
ИМ. МИРЗО УЛУГБЕКА**

На правах рукописи
УДК 520.16

СУЛТАНОВ ХОТАМ БУРХАНОВИЧ

**ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ НА
МАЙДАНАКСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ МЕТОДОМ
РЕГИСТРАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
ДРОЖАНИЙ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЗВЕЗД**

Специальность: 01.03.02-астрофизика, радиоастрономия

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степен
кандидата физико-математических наук

Ташкент – 2005

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

Актуальность работы

В результате многолетних астроклиматических исследований, сотрудниками Астрономического института АН РУз совместно с ГАИШ МГУ для проведения астрономических наблюдений, была выбрана изолированная вершина горы Майданак. За прошедшие годы, астроклимат Майданака неоднократно исследовался многочисленными группами исследователей [1-3] с помощью различных методов и инструментов [4]. В начале 90-х годов прошлого столетия появились новые направления в современной астрономии, основанные на методах получения данных с высоким пространственным разрешением (адаптивная оптика, интерферометрия, спекл-интерферометрия и т.д. [5,6]). Поэтому на сегодняшнем этапе одной из актуальных задач становится исследование астроклимата горы Майданак современными измерительными средствами, дающими объективную оценку качества астрономического изображения.

Степень изученности темы

В период 1969-1991гг астроклимат горы Майданак и, в частности, атмосферное качество изображения неоднократно изучались многочисленными группами исследователей с помощью различных методов и инструментов [1-4]. На первом этапе этих исследований дрожания звезд определялись визуально или фотографически, что не позволяло обеспечить высокую точность измерений и объективность оценок. Эти методы были отягощены систематическими ошибками, которые не удалось полностью исключить. Фотоэлектрические наблюдения носили эпизодический характер (во время сезонных кампаний) и не обеспечивали достаточным количеством данных для получения статистически значимых оценок качества изображения. Таким образом, к середине 90-х годов, когда Майданакская обсерватория стала рассматриваться как потенциальное место для проведения астрофизических наблюдений в рамках международных коллаборативных программ, данные об её астроклимате, удовлетворяющие современным требованиям, фактически отсутствовали. Поэтому в 1996 году в Астрономическом институте АН РУз начались исследования качества атмосферного изображения на горе Майданак с помощью монитора дифференциальных дрожаний изображений звезд DIMM (Differential Image

Motion Monitor), разработанного специалистами Европейской Южной обсерватории и успешно использовавшегося для выбора места для европейской обсерватории на горе Параналь в Чили [7]. На сегодняшний день этот прибор считается эталонным для оценки качества атмосферного изображения. Основу данной диссертационной работы составляют результаты мониторинга качества изображения горы Майданак, полученные с помощью монитора DIMM-5 в период 1996-1999гг.

Связь диссертационной работы с тематическими планами НИР

Диссертационная работа выполнена в рамках фундаментальной темы №Ф-2-2-7 «Природа и энергетика оптической переменности квазаров и активных галактических ядер». Кроме того, исследования были поддержаны грантами Фонда поддержки фундаментальных исследований (ФПФИ) АН РУз №3-96 и №47-02, а также зарубежными грантами INTAS-96-367 и NATO PST.CLG 975586.

Цель исследования

Цель работы состояла в исследовании качества атмосферного изображения на горе Майданак на основе длительного мониторинга, а также в оценке систематических ошибок прибора DIMM-5. Кроме того, была поставлена задача сравнительного анализа качества изображения на Восточной и Западной вершинах горы Майданак и изучения влияния подкупольного пространства телескопа на ухудшение качества изображения.

Задачи исследования:

1. Исследование ночного качества изображения на горе Майданак с помощью монитора дифференциальных дрожаний звезд – DIMM-5, смонтированного в Астрономическом институте АН РУз.
2. Лабораторное исследование систематических ошибок прибора DIMM-5 и оценка его точности.
3. Сравнение качества ночного изображения на Восточной и Западной вершинах горы Майданак.
4. Исследование искажений, вносимых подкупольным пространством телескопа на качество астрономического изображения.

Научная новизна работы

Впервые получены статистически значимые данные о качестве атмосферного изображения на горе Майданак с помощью монитора DIMM-5, признанного эталонным. Впервые сравнительный анализ качества изображения на Восточной и Западной вершинах горы Майданак выполнен в системе одного прибора. Впервые получены количественные данные об

эффективности вентиляционной системы телескопа для улучшения качества изображения.

Научная и практическая значимость результатов исследования

Научная ценность диссертационной работы состоит в том, что выводы о качестве атмосферного изображения на горе Майдаанак сделаны на основе достоверных статистических данных, полученных в результате многолетних наблюдений. Эти наблюдения выполнены с помощью прибора дифференциальных дрожаний изображений звезд –DIMM-5, признанного в качестве эталонного монитора.

Практическая ценность работы определяется тем, что результаты полученные в работе, могут быть использованы при выборе места для будущих астрономических обсерваторий и при разработке методов уменьшения искажений, вносимых куполом телескопа.

Реализация результатов

Результаты диссертационной работы используются при планировании и проведении коллаборативных наблюдательных программ с участием телескопов Майдаанакской обсерватории, при чтении в Университетах курсов для магистров астрономических специальностей и смежных дисциплин (физика атмосферы, метеорология) по предмету практическая астрофизика.

Апробация работы

Основные результаты работы представлены на научных семинарах Астрономического института Академии наук Республики Узбекистан, на научно-практической конференции "Космические исследования. Технологии и конверсия - II" в Ташкенте (1997г.), на международной научной конференции "JENAM-2000" в Москве (Россия, 2000г.), на VII Международном симпозиуме "Оптика атмосферы и океана", Томск (Россия, 2000г.), на конференции посвященной 100-летию академика Щеглова В.П. в Ташкенте (2004г.).

Опубликованность результатов

Основные результаты диссертации опубликованы в 7 научных статьях, в том числе 3 - в рецензируемых научных изданиях, 1 - в сборнике трудов республиканской конференции, 3 – в тезисах докладов.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы из 110 наименований. Полный объем диссертации 95 страниц, объем основного текста составляет 71 страницу, включая 21 рисунок и 3 таблицы.

Основное содержание работы

Во введении дается краткое описание рассматриваемой проблемы, обосновывается актуальность темы исследования, научная новизна работы, формулируются цель и задачи исследования, приводятся основные результаты, выносимые на защиту, и перечень публикаций по теме диссертации.

В 1996 году в Астрономическом институте АН РУз¹ начались исследования качества атмосферного изображения на горе Майдаанак с помощью монитора дифференциальных дрожаний изображений звезд DIMM-5, удовлетворяющие современным требованиям исследований астроклимата. Получены статистически значимые данные об атмосферном качестве изображения на Западной и Восточной вершинах горы Майдаанак в период 1996-1999гг. Вкратце описывается цель и обоснование лабораторного исследования инструментальной ошибки по определению координат звезды в приборе DIMM-5.

Приводятся основные результаты исследований.

Первая глава посвящена обзору исследований астроклимата горы Майдаанак. Обсуждаются недостатки этих исследований с точки зрения современных требований. Кратко рассматривается теория измерения основного параметра астроклимата - качества изображения - ε_{FWHM} (диаметр изображения звезды по уровню половинной интенсивности FWHM). В этой же главе описаны различные методы и приборы для измерения атмосферного качества изображения, такие как фотоэлектрический прибор Щеглова, интерферометр когерентности, двухлучевой прибор, полярная труба и др. [3,5,7-9].

Все эти приборы были взаимно прокалиброваны. Подробно обсуждаются недостатки и ограничения этих приборов, отмеченные самими авторами приборов. Однако, несмотря на это, статистически значимые данные о качестве атмосферного дрожания на горе Майдаанак не были получены [10].

Среди использовавшихся инструментов особого внимания заслуживает ДЛП – двухлучевой прибор. Качество изображения с помощью ДЛП оценивалось визуально, что не позволяет использовать их для серьезного сравнения с данными других приборов. Однако, идея этого прибора является наиболее совершенной. Она была предложена Штоком и Келлером [9] еще в 1960г. и состояла в измерении относительных движений двух изображений одной и той же звезды, построенных разными участками объектива. Эта

великолепная идея была заново воплощена в жизнь Сарацином и Роддье [7], которые использовали ПЗС матрицу для объективной оценки смещений двух изображений звезды относительно друг друга. Созданный прибор они назвали DIMM-монитором дифференциальных дрожаний изображений звезд, который на сегодняшний день признан как эталонный прибор для оценки атмосферного качества изображения [7]. Одним из достоинств дифференциального метода измерения качества изображения является возможность фильтрации механических дрожаний самого инструмента из измеряемых дрожаний, обусловленных атмосферной нестабильностью.

В данной главе рассмотрена теория измерения качества изображения дифференциальным методом, которая подробно описана в работах [7,9].

Величина ε_{FWHM} определяется из выражения:

$$\varepsilon_{FWHM} = \lambda^{-1/5} [\sigma^2 \cos z]^{3/5},$$

где- $\sigma = \sqrt{\sigma_i^2 + \sigma_z^2}$, $\sigma_1^2 = [1 - 0.54S^{-1/3}] \sigma^2$; $\sigma_z^2 = [1 - 0.810S^{-1/3}] \sigma^2$ - среднеквадратичные флуктуации дрожаний изображений в продольном и поперечном направлениях по отношению к оси прибора, λ - длина волны (500 нм), z - зенитное расстояние объекта. $S = d/D$, здесь d - расстояние между зрачками, а D -диаметр входного зрачка.

Исследования качества изображения на Западной вершине горы Майданак были проведены с помощью прибора DIMM-5 в течение 1996-1999гг. Медианное значение качества изображения на Западной вершине оказалось 0.69", что свидетельствует о высоком качестве атмосферы над горой Майданак [11].

Вторая глава посвящена изучению инструментальных ошибок монитора DIMM-5.

В начале 1997 г. электронные блоки монитора DIMM, доставленного на Майданак с обсерватории Параналь, в результате попадания молнии полностью вышли из строя. В связи с этим, на основе существующей оптической части и новой камеры ST-5 был смонтирован новый DIMM-монитор. Ему был присвоен №5. Поэтому возникла необходимость в исследовании инструментальных ошибок DIMM-5.

Измерения, выполненные с помощью DIMM-5, как и с любым другим измерительным прибором, отягощены случайными и систематическими ошибками. Если уровень случайных ошибок можно понизить за счет увеличения числа регистрируемых фотонов, а ошибки, связанные с конечностью времени экспозиции поддаются учету при обработке данных, то величины ошибок обусловленных точностью определения координат центра тяжести изображений звезды на ПЗС камере, требуют специального исследования [10,12-13].

Одна из целей данной работы состояла в экспериментальном измерении инструментальной ошибки определения координат звезды в приборе DIMM-5, которая определяется как среднеквадратичная вариация

расстояния между центрами тяжести двух изображений лабораторного точечного источника на ПЗС фотоприемнике.

Для исследования этого параметра была собрана лабораторная установка (рис.1), где в качестве светоприёмника используется ПЗС матрица (ТС-255) монитора DIMM-5. В качестве источника излучения был использован полупроводниковый лазер с длиной волны $\lambda=680\text{нм}$. Выбор данного источника излучения обусловлена тем, что лазер имеет высокую временную и пространственную когерентность, высокую монохроматичность и параллельность лучей. Для получения точечного источника была применена круглая диафрагма диаметром 50мкм . Световой пучок, проходящий через эту диафрагму, пройдя через систему призм, делится на два. С помощью линзы в фокальной плоскости ПЗС приемника строятся два изображения точечного источника, которые оцифровываются в блоке управления и подаются на компьютер.

Измерения инструментального шума прибора проводились при фиксированном расстоянии между изображениями (126 пиксель). Поскольку измерялись вариации расстояния между центрами тяжести изображений лабораторного точечного источника, неотягощенные атмосферными эффектами, то эти измерения непосредственно дают систематическую ошибку прибора.

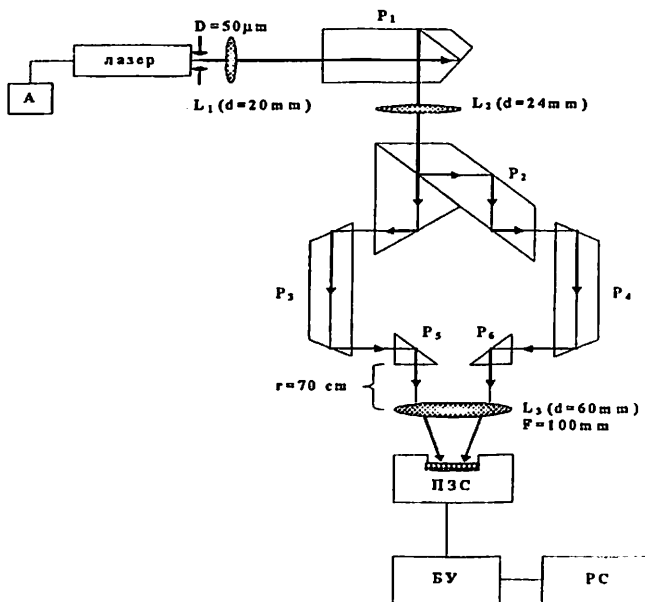


Рис.1 Схема экспериментальной установки

Размеры световых пятен в эксперименте составили в среднем 7×7 пикселя (70×70 мкм) (рис. 2). Интенсивность и форма полученных изображений, а также расстояния подбирались близкими по значениями к реальным данным, получаемым при наблюдении звезд в мониторе DIMM.

Из этого эксперимента следует, что точность измерения качества изображения прибора DIMM-5 лежит в пределах ± 0.01 угловой секунды, которая удовлетворяет требованиям, предъявляемым к данному типу мониторов.

Третья глава посвящена сопоставлению качества изображения на Западной и Восточной вершинах горы Майдаанак и исследованию влияния подкупольного пространства на качество изображения.

Поскольку мы располагали только одним прибором DIMM-5, то сопоставление Восточной и Западной вершин можно было осуществить поданным полученным в разное время. Для этого, были выбраны месяцы с наиболее стабильным качеством изображения - сентябрь-ноябрь [14]. В период с 27 сентября по 27 ноября 1996 года на Западной вершине и в аналогичный период 1997 года на Восточной вершине были проведены наблюдения с помощью прибора DIMM-5.

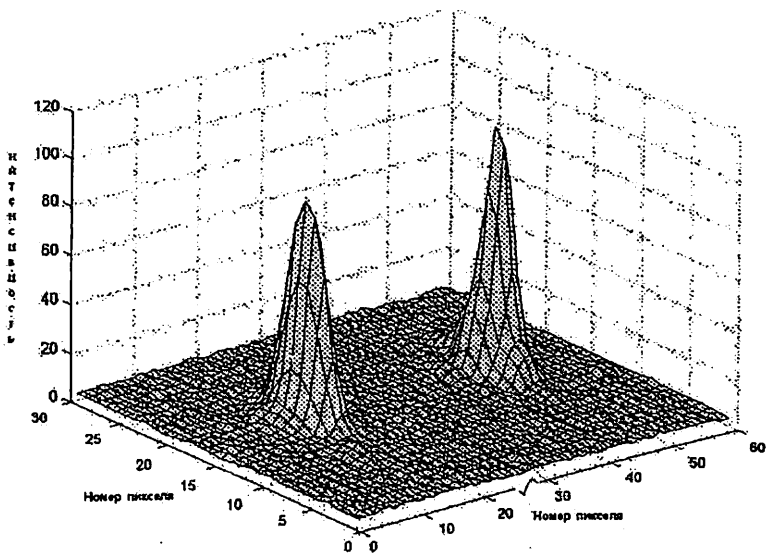


Рис.2 Трехмерная диаграмма интенсивности изображения точечного источника

Медианное значение качества изображения на Западной и Восточной вершинах горы Майданак составили $0.63'' \pm 0.06$ и $0.66'' \pm 0.05$, соответственно.

Основанием для сопоставления данных, полученных в 1996 и 1997 гг., является предположение о стабильности атмосферы в осенний период. Мы проверили это обстоятельство на основе данных полученных Б.П.Артамоновым (частное сообщение) на телескопе АЗТ-22.

Из этого следует, что, несмотря на разность высот (~100м) и различную аэродинамику, качество изображения на двух изолированных вершинах горы Майданак в период наблюдения не сильно отличалось.

Известно, что башни телескопов служат источником термических, а, следовательно, и оптических неоднородностей, ухудшающих качество астрономического изображения [15,16]. В башнях старого типа для уменьшения искажений вносимых подкупольным пространством, используется вентиляционный режим. В этом режиме теплый воздух изподкупольного пространства выводится наружу, а вместо него в подкупольное пространство поступает холодный воздух через щель башни. Это приводит к минимизации разности температур между внешней средой и подкупольным пространством.

Для оценки искажений, вносимых куполом телескопа, и степени улучшения качества изображения в вентиляционном режиме, нами были проведены исследования подкупольного пространства телескопа, который установлен на Восточной вершине.

Инструмент был установлен на южной стороне фундамента телескопа, что позволило проводить измерения независимо от положения телескопа. В этом случае DIMM-5 регистрировал суммарные искажения, обусловленные как атмосферой, так и куполом телескопа.

Во время измерений купол телескопа был открыт, вентиляция и регистрирующее оборудование телескопа находились в рабочем состоянии. Наблюдения проводились с получасовым включением и выключением вентиляции. Среднее значение качества изображения при включенной вентиляции оказалось около $0.7''$, а при выключенной - $1.3''$ (рис.3).

В результате эксперимента было установлено, что при включении режима вентиляции телескопа, качество изображения внутри подкупольного пространства становится сравнимым с качеством изображения вне башни телескопа в течение получаса.

В заключении сделаны выводы и приведены основные результаты диссертационной работы.

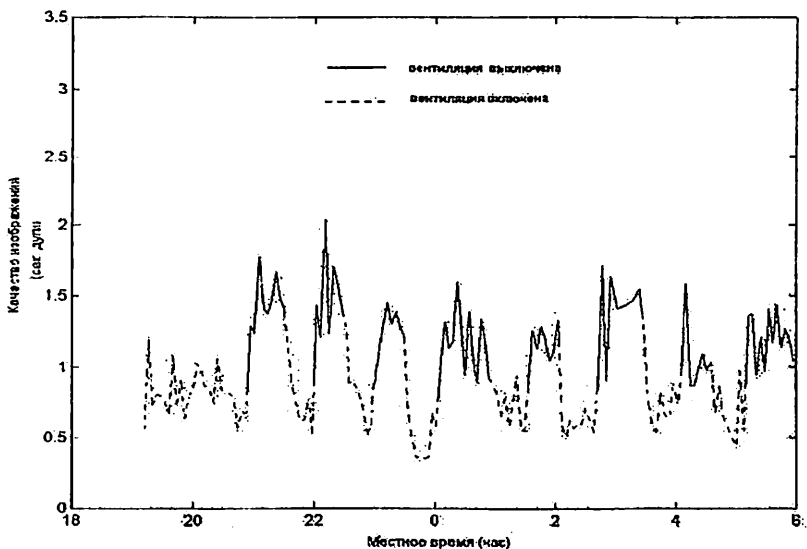


Рис.3. Вариации качества изображения в подкупольном пространстве при включенном оборудовании и периодическом включении и выключении вентиляции в ночь с 26 на 27 сентября 1997 года.

Цитируемая литература:

1. Шевченко В.С. Результаты астроклиматических наблюдений на горе Майданак. // *Астрономический журнал*. -1973. -том 50. вып. 3. - С. 632-644.
2. Артамонов Б.П., Новиков С.Б., Овчинников А.А. Результаты астроклиматических исследований 1975 года с целью выбора места для строительства обсерватории ГАИШ. // в кн.: *Методы повышения эффективности оптических телескопов*. - М.: МГУ, -1987. – С.16-27.
3. Измерения параметров атмосферного качества изображения на горе Майданак с помощью интерферометра когерентности и фотоэлектрического прибора. / Ильясов С.П., Кутырев А.С., Токовинин А.А., Щеглов В.П.// -М.: Препринт ГАИШ МГУ, -1992.-№21, -С.3-22.
4. Щеглов П.В. Проблемы оптической астрономии. – Москва: Наука, - 1980. – 272с.
5. Токовинин А.А. Звездные интерферометры. - Москва: Наука, 1988. - 160с.
6. Koehler. The first light of the first VLT Auxiliary Telescope. // *The Messenger*. - III-2004. -№115.- P.15-17.

7. Sarazin M. and F. Roddier. The ESO differential image motion monitor. // J. Astronomy and Astrophysics. -1990. - №227. - P.294-300.
8. Stock J. and Keller G. Astronomical Seeing; in "Stars and stellar systems" . G.P.Kuiper and B.M. Middlehurst eds.// Chicago University Press. -1960. vol.1. -P.138-153.
9. Walker M.F. A Star-Trail Telescope for Astronomical Site-Testing // Publications of the Astronomical Society of the Pacific, -1965.-Vol.77, -№457, -P.246-252
10. Night-time seeing at Maidanak observatory in Uzbekistan / Ehgamberdiev S.A. Baijumanov A.K et al. //Astron. and Astrophys., Suppl. Ser., -2000.-V.145. - P.293-304.
11. Измерения качества ночного изображения на горе Майданак с помощью монитора дифференциальных дрожаний Европейской Южной Обсерватории. / Ильясов С.П., Байжуманов А.К и др.// Письма в Астрономический журнал, -1999. том 25.-№ 2. -С.156-160.
12. Howell S.B. Handbook of CCD Astronomy. // Cambridge university press.-2000. -164 p.
13. Ким Ч.К. Физика приборов с зарядовой связью. / В кн.: Приборы с зарядовой связью. Под. ред. М.Хоувза, Д. Моргана. Пер.с англ. под ред. Ф.П.Пресса. Москва. Энергоиздат, 1981, -С.11-23.
14. Гладышев С.А., Широкова М.Г. Количество наблюдательного времени в ВСЭ ГАИШ на горе Майданак за 1979-1985 гг. / в кн.: Методы повышения эффективности оптических телескопов. – Москва: Изд. МГУ, -1987. -С.45-50.
15. Новиков С.Б., Овчинников А.А., Шульга В.В. Результаты исследования оптимального режима вентиляции башни и трубы телескопа ЦЕЙСС-1000 на горе Майданак / в кн. «Методы повышения эффективности оптических телескопов». – Москва: МГУ, -1987.-С.69-73.
16. Умаров В.Ф. Исследование влияния конструкции башни на качество изображения в телескопе в условиях отличного астроклимата: автореферат диссертации кандидата физико-математических наук. - Ленинград: ГАО РАН. 1986.-14с.

Заключение

Основные результаты диссертационной работы:

1. Медианное значение качества изображения, измеренное с помощью ДПММ-5 на Западной вершине горы Майданак в период 1996-1999гг., составило $\varepsilon_{FWHM} = 0.69''$.
2. Эксперимент по определению инструментального шума прибора показал, что точность измерения качества изображения прибора ДПММ-5 лежит в пределах $\pm 0.01''$.

3. Оценки качества изображения на Западной и Восточной вершинах горы Майдаанак сравнимы друг с другом. В период сентябрь-ноябрь 1996г качество изображения на Западной вершине составило $\varepsilon_{FWHM} = 0.63'' \pm 0.06''$. В период сентябрь-ноябрь 1997г качество изображения на Восточной вершине равнялось $\varepsilon_{FWHM} = 0.66'' \pm 0.05''$. Отсюда следует, что качество изображения не сильно зависит от разности высот (~100м) и различий в аэродинамике двух изолированных вершин Майдаанака.
4. Исследования показали, что качество изображения в районе горы Майдаанак не сильно зависит от высоты установки телескопа, поэтому можно устанавливать новые инструменты и на небольшой высоте.
5. В результате эксперимента по определению качества изображения в подкупольном пространстве телескопа было установлено, что при включении режима вентиляции качество изображения может за полчаса достичь значений, которые наблюдаются на открытом воздухе.

Основные положения, выносимые автором на защиту

1. Результаты качества ночного изображения на горе Майдаанак, полученные с помощью монитора DPM-5 в период 1996-1999гг.
2. Результаты исследования систематических ошибок прибора DPM-5.
3. Сопоставительный анализ качества изображения на Восточной и Западной вершинах горы Майдаанак.
4. Результаты исследования искажений, вносимых подкупольным пространством телескопа на качество изображения.

Список опубликованных работ

1. О точности определения центра изображения звезд с помощью ПЗС матрицы / Султанов Х.Б., Ильясов С.П., Тиллаев Ю.А., Эгамбердиев Ш.А. // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан. Ташкент. -2004. №5, - С.23-25.
2. Султанов Х.Б., Ильясов С.П., Эгамбердиев Ш.А. Исследование подкупольного пространства телескопа.// Современные проблемы астрономии в Узбекистане: Сб. науч. тр. -Ташкент. 2004.№6. -С.21-23.
3. Ильясов С.П., Султанов Х.Б. Сравнение качества ночного изображения на Восточной и Западной вершинах горы Майдаанак. // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан. – 2005.-№1. -С.24-26.
4. Измерения качества ночного изображения на горе Майдаанак с помощью монитора дифференциальных дрожаний Европейской Южной Обсерватории. /Ильясов С.П., Байжуманов А.К., Сарацин М., Султанов Х.Б., Эгамбердиев Ш.А.. // Письма в Астрономический журнал. - 1999. том 25.- №2. -С.156-160. (перевод на английский: Ilyasov S.P., Baizhumanov A.K., Sarazin M. Sultanov Kh.B. Ehgamberdiyev Sh.A.. -1999. Astron. Lett. 25. 122)

5. Atmospheric conditions of the Mt. Maidanak for high-angular resolution observation. // Piyasov S., Tillaev Y., Ehgamberdiev Sh., Sarazin M., Sultanov Kh., Baijumanov A., Sadibekova T. // Abstracts of the Soint Evropeanand National Astronomical Meeting. Moscow. Russia, JENAM-2000. 2000 j. 29 May-3 June. P.171.

6. Измерения атмосферных параметров на горе Майданак для наблюдений с высоким разрешением. / Ильясов С.П., Токовинин А.А., Корнилов В.Г., Саид А., Эгамбердиев Ш.А., Тиллаев Ю.А., Саразин М., Султанов Х.Б. // VII Международного симпозиума «Оптика атмосферы и океана»: Тез. докл. - Томск. Россия, -2000. 19-22 июль. -С.67.

7. Предварительные результаты исследования качества ночного изображения на горе Майданак / Байжуманов А.К., Ильясов С.П., Султанов Х.Б., Эгамбердиев Ш.А. // "Космические исследования, технологии и конверсия П.: Тез. докл. -Ташкент, -1997. -С.38-40.

Личный вклад автора:

Диссертант собрал экспериментальную установку для лабораторного исследования влияния внутренних шумов ПЗС на точность определения координат центра тяжести изображений звезды и дал оценку точности монитора DIMM-5.

Диссертант принимал личное участие в установке телескопа DIMM в 1996 году, в наблюдениях качества изображения в 1996-1999гг. на Западной и в 1997 году на Восточной вершине горы Майданак. Автор диссертации участвовал в обработке и сравнении полученных результатов по исследованию ночного качества изображения на двух вершинах.

В сентябре 1997 года диссертант исследовал подкупольное пространство телескопа с помощью прибора DIMM-5.

* * *

Автор выражает огромную признательность своему научному руководителю Эгамбердиеву Ш.А. за ценные советы и замечания, сделанные во время работы над диссертацией. Особую признательность я хочу выразить Ильясову С.П., и Тиллаеву Ю.А. за помощь в обработке данных.

Автор выражает искреннюю благодарность Алиеву А., Абдиеву К., Гранкину К.Н., Бойжуманову А.К., Бурцевой О.С. и другим коллегам при проведении наблюдений.

Физика-математика фанлари номзоди илмий даражасига талабгор Султанов Хотам
Бурхановичнинг

01.03.02 – астрофизика, радиоастрономия ихтисослиги бўйича «Майданак
обсерваториясида тасвир сифатини юлдуз тасвирининг дифференциал
тебранишини қайд этиш усули билан тадқиқ этиш» мавзусидаги
диссертациянинг

ҚИСКАЧА МАЗМУНИ

Калит сўзлар: тасвир сифати, тасвир маркази, дифференциал монитор, Майданак обсерваторияси.

Тадқиқот объекти: Майданак тоғининг астрономик тасвир сифати.

Ишнинг мақсади: Майданак тоғида юлдуз тасвирининг дифференциал тебранишларини қайд қилувчи монитор - DIMM-5 ёрдамида атмосфера тасвир сифатини ўрганиш ҳамда ушбу асбобнинг систематик хатоликларини баҳолаш. Майданак тоғининг Ғарбий ва Шарқий чўққиларидаги тасвир сифатини солиштириш ва телескоп гумбази ички қисмининг тасвир сифатига таъсирини ўрганиш.

Тадқиқот методи: DIMM-5 монитори ёрдамида Майданак тоғида юлдузлар тасвир сифатини кузатиш ҳамда асбобнинг аниқлигини лаборатория шароитида текшириш, маълумотларни статистик таҳлил этиш.

Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги: Илк бор Майданак тоғида эталон сифатида тан олинган DIMM-5 монитори ёрдамида атмосфера тасвир сифати ҳақидаги салмоқли статистик маълумотлар олинди. Биринчи мартаба Майданак тоғининг Ғарбий ва Шарқий чўққиларида бир асбоб системасида олинган тасвир сифати солиштириб таҳлил қилинди. Телескоп вентеляция тизимининг тасвир сифатини яхшилашдаги самарадорлиги ҳақида илк бора миқдорий маълумотлар олинди.

Амалий аҳамияти: Диссертация ишида олинган натижалар келажакда астрономик обсерваторияларга жой танлашда ҳамда телескоп гумбази берадиган шовқинларни пасайтириш усулларини ишлаб чиқишда ва астрофизика фани бўйича маърузалар ўқишда ишлатилиши мумкин.

Тадбиқ этиш даражаси ва иқтисодий самардорлиги: Диссертацияда натижалари Майданакдаги телескоплар ёрдамида ўтказиладиган ҳамкорликдаги кузатув дастурларини режалаш ва ўтказишда фойдаланиш мумкин.

Қўллаш соҳаси: Амалий астрофизика ва астроқўлим.

РЕЗЮМЕ

диссертации Султанова Хотама Бурхановича на тему
«Исследование качества изображения на Майданакской обсерватории
методом регистрации дифференциальных дрожаний изображений
звезд»

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.03.02. – астрофизика, радиоастрономия

Ключевые слова: качество изображения, центроид изображения, дифференциальный монитор, Майданакская обсерватория.

Объект исследований: Астрономическое качество изображения на горе Майданак.

Цель работы: Исследование качества атмосферного изображения на основе длительного мониторинга на горе Майданак с помощью монитора дифференциальных дрожаний изображений звезд - DIMM-5, а также, оценка систематических ошибок этого прибора. Сравнительный анализ качества изображения на Восточной и Западной вершинах горы Майданак и изучение влияния подкупольного пространства телескопа на качество изображения.

Метод исследования: Наблюдения качества изображения на горе Майданак, с помощью монитора DIMM-5. Исследование инструментальных ошибок статистическая обработка наблюдательных данных.

Полученные результаты и их новизна: Впервые получены статистически значимые данные о качестве атмосферного изображения звезд на горе Майданак с помощью монитора DIMM-5, признанного эталонным. Впервые сравнительный анализ качества изображения на Восточной и Западной вершинах горы Майданак выполнен в системе одного прибора. Впервые получены количественные данные об эффективности вентиляционной системы телескопа для улучшения качества изображения.

Практическая значимость: Результаты полученные в диссертационной работе могут быть использованы при выборе места для будущих астрономических обсерваторий и при разработке методов уменьшения искажений, вносимых куполом телескопа.

Степень внедрения и экономическая эффективность: Результаты диссертационной работы используются при планировании и проведении коллаборативных наблюдательных программ с участием телескопов Майданакской обсерватории и при чтении лекции по астрофизике.

Область применения: Наблюдательная астрофизика и астроклимат.

RESUME

Thesis of Khotam B. Sultanov on the academic degree competition of the candidate of physical-mathematical sciences, specialty 01.03.02 – astrophysics, radio – astronomy subject: “**Investigations of seeing of Maidanak observatory using differential image motion method**”

Key words: seeing, centroid of images, differential monitor, Maidanak observatory.

Subjects of the inquiry: Astronomical seeing at Mount Maidanak.

Aim of the inquiry: Night time seeing studies at Mount Maidanak based on long term monitoring carried out with Differential Image Motion Monitor - DIMM-5. The comparison of night time seeing at Western and Eastern summits of the Mount Maidanak. Studies of dome effects on atmospheric seeing.

Method of inquiry: Seeing observations at Mount Maidanak with DIMM-5 monitor, elaboration of the accuracy of the monitor, statistic analyses.

The results achieved and their novelty: The statistical seeing dataset at Mount Maidanak with DIMM-5 monitor which is used to be as standard device was obtained the first time. The comparison of seeing at the Western and Eastern summits of Mount Maidanak was also carried out the first time. The dome seeing of telescope was quantitatively investigated the first time.

Practical value: The results of this dissertation may be used during site testing campaigns for the future astronomical observatories and for the dome seeing studies.

Degree of embed and economical affectivity: The results of this dissertation have been used in collaboration observational projects at Mount Maidanak telescopes.

Sphere of usage: Observational astrophysics and astroclimate.

Сопискатель:



Босишга рухсат этилди *08.06.05*
Бичими 84x108 1/32
Офсет қоғози. Адади *100* Буюртма № *126*
ТАТУ босмахонасида чоп этилди.