

А. А. СОЛОДОВНИК, С. А. САРТИН

ОПЫТ СОЗДАНИЯ НАУЧНО-УЧЕБНОГО АСТРОНОМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Представлено описание ныне действующего научно-учебного астрономического комплекса в Северо-Казахстанском университете им. М. Козыбаева (г. Петропавловск), состоящего из астрофизической обсерватории, планетария и методического центра.

В Северо-Казахстанском государственном университете (СКГУ) реализован проект научного и учебно-просветительского центра, получившего предварительное название «Космический дом будущего». Десять лет назад к работе над ним нас призвала мечта о космосе, постижении его тайн. Усилия ученых, конструкторов и космонавтов по проникновению в космос решительно продвинули цивилизацию в будущее. И все яснее осознается идея, что с освоением ресурсов космоса связано благополучное развитие человечества.

Изучение космоса в СКГУ началось в середине 1980-х гг. Тогда на кафедре физики сложилась инициативная научная группа под руководством доцента А. А. Солодовника. В ее истории отмечено несколько важных вех: 1) создание учебной обсерватории, оснащенной 40-см рефлектором в начале 1990-х гг. и установле-

ние прочных научных связей с коллегами из Казахстана и зарубежья; 2) успешные наблюдения серебристых облаков совместно с учеными из Астрофизического института МОН РК и космонавтами на борту станции «Мир» в 1994 и 1998 гг.; 3) экспедиции в полосу полного солнечного затмения в район г. Читы в марте 1997 г. и в Атырау в марте 2006 г.; 4) наблюдения комет в 1996 и 1997 гг.; разработка основ совершенно новой теоретической концепции, объясняющей природу долгопериодических переменных звезд в 2001–2004 гг.

Начальная группа энтузиастов с годами превратилась в небольшой сплоченный коллектив исследователей космоса, которому стали тесны прежние «материальные рамки». Приобретение и установку в Петропавловске достаточно крупного оптического телескопа, оснащенного качественной приемной аппаратурой, университетс-

кие астрономы задумали в начале 1990-х гг. Но в те трудные времена удалось приобрести только комплект оптики отличного качества системы Ричи–Кретьена с главным зеркалом диаметром 0,77 м. Строительство телескопа, едва начатое в российском г. Тихорецке, было свернуто из-за множества непреодолимых финансовых проблем. О новом инструменте оставалось только мечтать. К счастью, в 1999 г. удалось доставить в Петропавловск оптику и изготовленные в Тихорецке габаритные детали трубы и монтажки.

Новый импульс делу был дан в 2002 г. с разработкой комплексного проекта «Космический дом будущего», по которому предлагалось создание научного, учебно-методического и просветительского комплекса, включающего астрофизическую обсерваторию, планетарий, методический центр. При этом каждое из подразделений, выполняя самостоятельные задачи, координируется общей целью – развитием системы научных знаний о космосе, утверждением основополагающей роли освоения космоса в судьбе человечества. Проект получил одобрение и поддержку ректора университета У. Б. Ашимова, внесшего ряд критических замечаний и конструктивных предложений, придавших проекту целостность и перспективность.

На пути реализации проекта в условиях жесткого лимита времени пришлось одновременно решать ряд научно-технических и организационных задач. Наиболее сложной среди них, безусловно, была разработка проектно-конструкторской документации по телескопу РК-30, включавшая его механические и электромеханические узлы, а также электронную систему управления. В решение этой задачи решающий вклад внесли конструктор проекта инженер Б. С. Михеда и инженер-электронщик Р. Р. Еднерал. Они сумели не только найти пути решения сложных технологических проблем в ограниченных производственных условиях, но и предложили оригинальные конструкторские идеи по ряду узлов телескопа. Ценные консультации по проекту были получены от экспертов из Астрофизического института МОН РК А. И. Дубовицкого и В. Д. Вдовиченко. В принятии принципиальных решений по сложным вопросам постоянно участвовали разработчики технического задания по конструкции телескопа

РК-30 доценты А. А. Солодовник, П. И. Леонтьев и техник-наладчик В. Н. Бельченко. Отличительными чертами конструкции телескопа стали его универсализм (приспособленность к различным по типу наблюдениям), оперативность (возможность быстрого перехода от одного типа наблюдений к другому), приспособленность к автоматизации системы управления и сбора данных.

Кратко остановимся на технической стороне проекта и результатах его осуществления.

Оптический телескоп РК-30. В телескопе использована схема Ричи–Кретьена, характерная для рефлекторов среднего и крупного размеров. Преимущества схемы – хорошее исправление сферической аберрации и комы на значительном удалении от главной оптической оси и, как следствие, заметно большее по сравнению со сходными оптическими системами, свободное от аберраций поле зрения. Однако схема Ричи–Кретьена требовательна к точности установки зеркал, а следовательно, к точности и качеству изготовления трубы телескопа, наличию точной компенсации механических напряжений и температурных помех. При этом сами зеркала сделаны из ситалла СО-115, и потому оптика почти не чувствительна к изменениям температуры окружающей среды.

Основные параметры оптической схемы таковы.

Главное зеркало:

внешний диаметр – 780 мм; полезный диаметр – 770 мм;

эффективный диаметр – 750 мм; фокусное расстояние – 1800 мм;

материал – ситалл СО – 115; масса – 115 кг.

Вторичное зеркало:

внешний диаметр – 280 мм; полезный диаметр – 275 мм;

масса – 6,2 кг.

Характеристики схемы:

эквивалентный фокус – 7430 мм; полезное поле зрения – 40 мин дуги;

фотографическое поле – 2 градуса;

количество света, собираемого в пределах рэлеевского кружка рассеяния, – 76%.

Механическая монтировка. Для наведения трубы на требуемый объект она должна располагать как минимум двумя степенями свободы

(по числу координат, определяющих видимое положение светила на небе). Это обеспечивается монтировкой телескопа – специальной конструкцией, предназначенной для точного наведения телескопа на объект исследования и слежения за его перемещением в реальном масштабе времени.

Для отслеживания перемещений объекта, коррекции положения оптической оси, сбора данных телескоп снабжается приводами и системой управления, включающей двигателя наведения, механизм часового ведения, точные редукторы и передачи, отсчетные устройства, устройства обратной связи, пульта, процессоры и т.д.

Разработка конструкции механической монтировки телескопа РК-30 велась с учетом минимизации стоимости всего изделия, технологичности изготовления монтировки, ее компактности, при сохранении высокой точности сборки оптической схемы и возможности автоматизации процесса наблюдений на телескопе. Важной идеей стала мысль о придании всей конструкции телескопа универсализма, т. е. приспособленности к наблюдениям разного типа и оперативности, а именно возможности очень быстро переходить от одного способа наблюдений к другому.

Система управления телескопом обеспечивает высокое качество слежения за объектами (ошибки не более 0,5 дуги), быстроту и точность наведения на них при использовании в приводах шаговых электрических двигателей. При этом предполагается, что управление телескопом в будущем будет осуществляться с компьютера, в том числе и достаточно удаленного.

Здание обсерватории. Разработка здания обсерватории, особенно фундамента телескопа и полноповоротного купола с электромеханическим приводом, была непростой задачей при выполнении многочисленных, порой противоречивых технических требований. Определенные проблемы в связи с этим представило и размещение телескопа в пределах города с его засветкой, запыленностью воздуха и вибрациями грунта. Защита от этих неблагоприятных факторов была учтена в ходе разработки проекта здания обсерватории.

Приемное оборудование. Разработка перечня первоочередного оборудования для обсерватории (приемники светового излучения для те-

лескопа, аппаратура для специальных астрономических наблюдений, учебная оптическая аппаратура, проекционное и иное оборудование для планетария, компьютерная техника с устройствами мультимедиа и т. д.) также была очень ответственным моментом. В целях оптимизации затрат на приобретаемые приборы наше внимание было сосредоточено на тех его моделях, которые при современных рабочих параметрах позволили бы выполнять максимально широкий круг научных и образовательных задач.

Планетарий. Одной из важных составных частей астрофизического научно-просветительского комплекса «Космический дом будущего» является планетарий, расположенный в одном здании с обсерваторией и вмещающий 20–25 зрителей. Проектор планетария (STARLAB, производства фирмы Learning Technologies, США) позволяет получать качественные цветные изображения более 3000 звезд каждого полушария небесной сферы. Конструкция звездного проектора предусматривает демонстрацию вида звездного неба в любой точке Земли в любое время года и суток, показ суточного и годичного движения светил, положения планет и Луны относительно звезд. При помощи десяти сменных проекционных цилиндров можно не только получать имитацию звездного неба, но и изучать ряд специфических разделов астрономии, а также проводить лекции по биологии (строение клетки) и географии (течения Мирового океана, движения атмосферы, тектоника литосферных плит).

Музыкальное сопровождение многократно усиливает эмоциональное воздействие на зрителей.

На кафедре физики СКГУ уже сейчас подготовлено свыше 10 тематических лекций для планетария. В дальнейшем планируется расширение тематики, создание лекций, ориентированных на разные возрастные группы.

Кроме занятий в соответствии с программой со студентами СКГУ планируются следующие виды образовательной и научно-просветительской деятельности планетария: 1) учебные занятия по астрономии со школьниками; 2) просветительские лекции для учащихся; 3) просветительские лекции для населения; 4) вечерние занятия с наблюдением звездного неба.

Постепенно налаживаются связи с другими планетариями СНГ. Установлен контакт с планетарием Нижнего Новгорода, являющимся координационным центром Ассоциации планетариев России и стран СНГ. В наших планах – вступление в ассоциацию и активное сотрудничество с более опытными коллегами.

Таким образом, реализация проекта «Космический дом будущего» являет собой пример реальности выполнения самых смелых идей в области образовательных, фундаментальных и прикладных задач в условиях регионального университета.

Резюме

М.Қозыбаев атындағы Солтүстік қазақстан университетіндегі (Петропавл қаласы) ғылыми-оқу астрономиялық кешенінің қазіргі жай-күйі келтіріледі, оның құрамында астрофизикалық обсерватория, планетарий және әдістемелік орталық бар.

Summary

Description of the scientific – teaching astronomical complex in North Kazakhstan university after M. Kozybaev (Petropavlovsk), consisting of the astrophysical observatory, planetarium, and teaching systematic centre, is given.

*Северо-Казахстанский университет
им. М. Козыбаева,
г. Петропавловск*

Поступила 27.04.2006 г.