

## **Проектирование и строительство любительских обсерваторий<sup>1</sup>**

### **КЛУБНЫЕ И ШКОЛЬНЫЕ ОБСЕРВАТОРИИ**

Несмотря на точку зрения Министерства образования и науки Российской Федерации, астрономия в нашей стране остается одной из самых популярных естественных наук. Об этом свидетельствуют многолетние опросы читателей журнала «Наука и жизнь». В стране строятся общедоступные обсерватории при учреждениях дополнительного образования детей, при отдельных школах и университетах, особенно интересны обсерватории, построенные клубами любителей астрономии и телескопостроения.

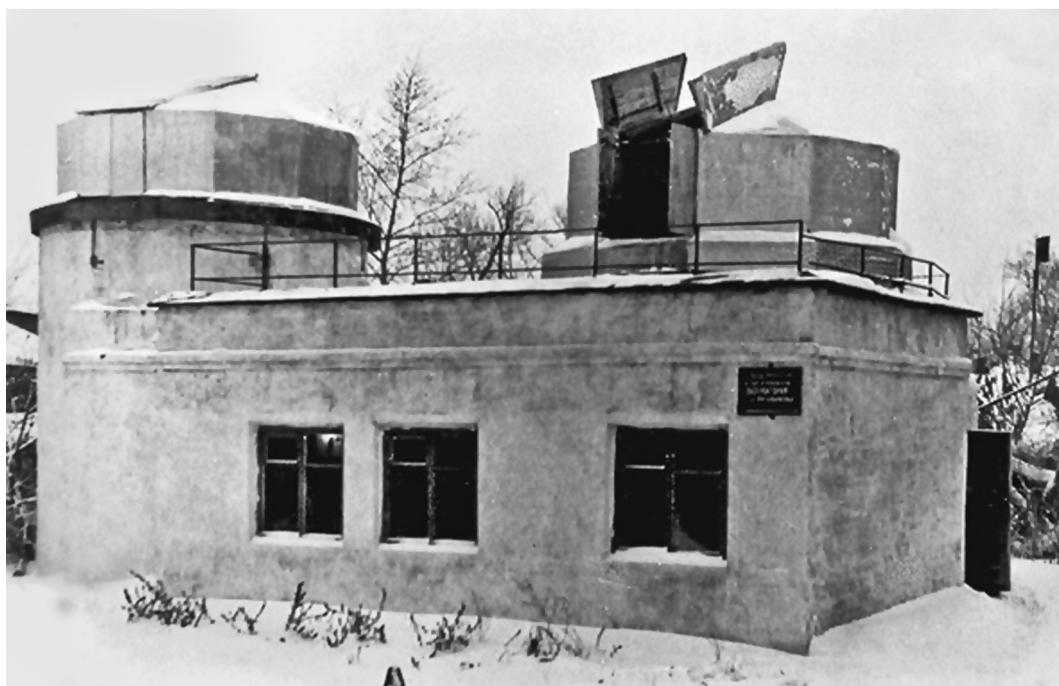
Первый опыт автора статьи в строительстве клубной обсерватории относится к далекому 1962 г. Тогда выдающийся педагог-энтузиаст Станислав Сергеевич

Войнов, к сожалению скончавшийся 16 марта 2015 г., организовал астрономический кружок на областной станции юных техников в Новосибирске. Занятия проходили в крошечной комнате площадью всего 4 м<sup>2</sup>! В отчаянии С.С. Войнов предложил построить на территории станции небольшое здание обсерватории. Несложный проект обсерватории выполнил я, в недалеком прошлом студент инженерно-строительного института. Средств на строительство выделили немного, так что пришлось довольствоваться минимумом. Планировка получилась достаточно удачной. Обсерватория состояла из прихожей (8 м<sup>2</sup>), классной комнаты (20 м<sup>2</sup>), механической мастерской (18 м<sup>2</sup>), фотолaborатории (6 м<sup>2</sup>) и холодного склада (8 м<sup>2</sup>). На ее плоской крыше построены два купола. В качестве примера мы ис-

пользовали башню Двеветтовского телескопа обсерватории Ок-Ридж Гарвардского университета (штат Массачусетс). В западной части смонтировали самодельный 165-м рефлектор Ньютона на вилочной монтировке с отличной оптикой и вполне приличной механикой. В восточной башне был установлен 250-мм сидеростат (плоское зеркало) 140/3600 мм солнечного полярного телескопа. Несмотря на несколько неказистый вид, обсерватория была достаточно удобной. Ее подключили к водяному отоплению в общей системе отопления главного здания Новосибирской областной станции юных техников. Фотолaborатория была обеспечена водоснабжением и канализацией, врезанной в систему станции юных техников. При создании обсерватории были допущены серьезные просчеты,

---

<sup>1</sup> Продолжение, начало в № 4, 2015.



*Южный фасад обсерватории им. Ю.В. Кондратюка Новосибирской областной станции юных техников. Западная башня – слева, восточная – справа. 1964 г.*

познакомим с ними читателей во избежание подобных ошибок.

Самодельный 165-мм рефлектор Ньютона с хорошей оптикой мы установили на капитальной стене толщиной 52 см, служившей ему фундаментом. Теплая часть здания, в том числе и стена, на которой был рефлектор, в зимние месяцы излучала много тепла, и сильные потоки теплого воздуха безнадежно портили изображение. Труба полярного телескопа выходила из теплого помещения прямо в башню и служила вытяжной трубой для теплого воздуха. Попытки поместить

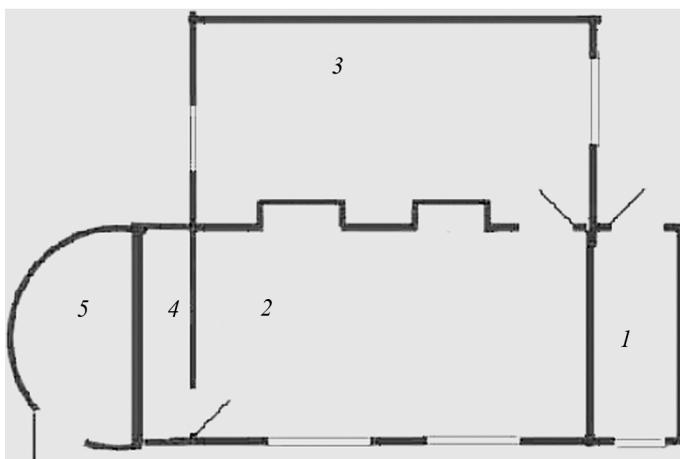
ее в теплоизоляционный кожух не дали ощутимого результата. В теплое время года инструменты обсерватории давали вполне качественное изображение, но основная часть наблюдений на нашей широте проводится в холодное время года, поэтому зимой мы мучились. Нельзя сказать, что в годы проектирования и строительства этой обсерватории мы не знали о таких неприятностях, но отсутствие достаточного опыта не позволило нам их серьезно оценить. Тем более что, изучая обсерватории, построенные в прошлые годы, мы сталкивались с

подобными проблемами. Но не удалось учесть, что эти обсерватории располагались в основном в южных широтах, где нет суровых зим. Например, замечательную обсерваторию Университета в Беркли на широте  $37,5^\circ$  с.ш. расположили на крыше здания. Здесь кроме двух башен есть открытая площадка для обзорных визуальных наблюдений неба.

Но даже и там, в южных широтах, стремятся строить обсерватории подальше от теплых помещений. Подобным примером у нас в России может

служить обсерватория Всероссийского детского оздоровительного лагеря "Орленок", расположенного на берегу Чёрного моря (44°15' с.ш.). Ее директором был мой старинный друг С.С. Войнов в последние годы жизни. Большая высота башни объясняется тем, что с востока горизонт почти перекрыт соседней горой. Обратим внимание на то, что башни и основное помещение обсерватории с классными комнатами значительно разнесены. Под куполом башни установлен 300-мм телескоп Кассегрена – Нэсмита. К сожалению, место для обсерватории выбрано крайне неудачно. Дело в том, что с запада от обсерватории находится Чёрное море, нагреваясь за день, ночью оно излучает тепло, поэтому изображения получаются крайне неудовлетворительными. Во время визита в "Орленок" С.С. Войнов обратил мое внимание на "дрожание" Венеры от потоков теплого воздуха. Было совершенно бессмысленно подходить к телескопу.

В ходе проектирования клубных обсерваторий следует помнить, что деятельность клуба обычно не ограничивается телескопическими наблюдениями, она направлена главным образом на постоянное совершенствование инструментальной базы. Если клуб



План обсерватории Новосибирской областной станции юных техников им. Ю.В. Кондратюка: 1 – прихожая, здесь же размещается полярный солнечный телескоп, 2 – классная комната и комната для собраний, 3 – механическая мастерская, 4 – фотолаборатория, 5 – холодный склад.



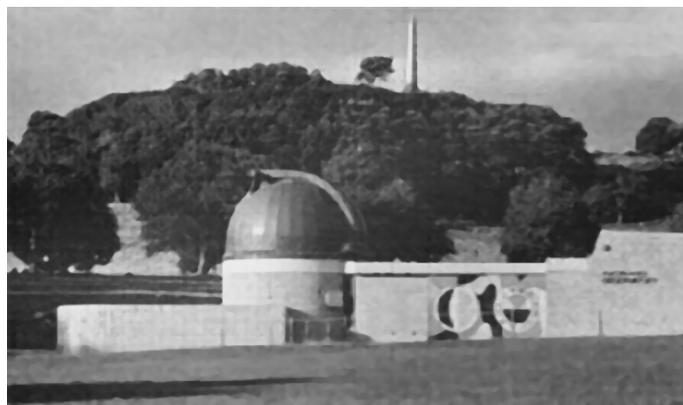
Обсерватория на здании Университета в Беркли (штат Калифорния). Журнал "Sky and Telescope", сентябрь 1962 г.

действует при уже существующих учреждениях с механическими мастерскими, проблема обеспечения обсерватории станочным парком обычно решена. Нужно иметь в виду, что кружковцы часто строят телескопы

различного назначения, для которых изготавливают и оптику. В этом случае необходимо организовать оптическую мастерскую. В проекте обсерватории Ричлендского астрономического общества удачно исполь-



*Обсерватория на территории Всесоюзного детского оздоровительного лагеря "Орленок" в Крыму. Фото С. Сафонова.*



*Обсерватория астрономического центра Монреаля (Канада). Теплое помещение центра содержит, кроме комнаты собраний, мастерскую. Журнал "Sky and Telescope", октябрь 1962 г.*

зован рельеф местности для выразительности всего комплекса.

В наши дни школьную обсерваторию можно причислить к клубной,

так как сейчас предмет "астрономия" исключен из школьной программы, остается факультативом и входит в программу дополнительного (внешкольного) образования. Главные задачи и особенности школьной обсерватории следующие:

- демонстрация Солнца, Луны, планет, некоторых туманностей, звездных скоплений и галактик; обычно достаточно одного телескопа диаметром 150–200 мм и с соответствующими увеличениями от 25–30 до 300–400 крат;

- необходимость знакомить школьников с видом звездного неба (со-

звездия, Млечный Путь, метеоры, серебристые облака) при наблюдении невооруженным глазом; более всего подходит павильон с откатной крышей;

– павильон выгоднее башни тем, что, когда в башне собирается много людей, выходящий из относительно узкого люка купола астрономической башни теплый воздух очень мешает наблюдениям. В самом деле, каждый человек излучает около 25 ватт тепловой энергии. Это значит, что 20–30 человек, собравшиеся у телескопа, излучают около 0,5–1 кВт энергии – это слишком много. Одно из преимуществ



*Обсерватория в Окленде (Новая Зеландия), где разнесены в разные стороны башня с 500-мм рефлектором Кассегрена и теплое помещение. Журнал "Sky and Telescope", июль 1971 г.*



*Обсерватория Университета Северной Дакоты (США). В трейлере, расположенном в центре фотографии, находится классная комната. Справа в кирпичной башне – 400-мм рефлектор Кассегрена. Слева от трейлера – метеорологическая станция. Журнал "Sky and Telescope", октябрь 1970 г.*

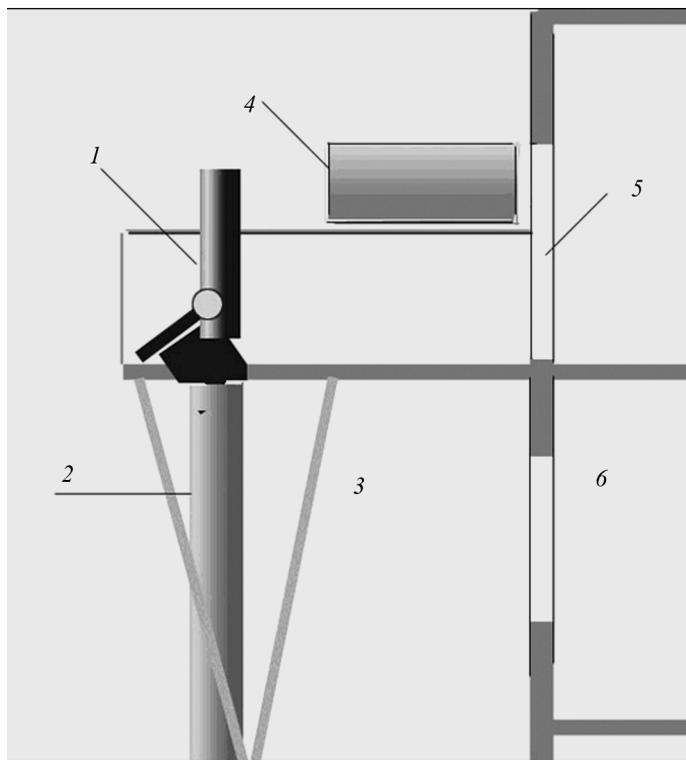


Обсерватория Ричлендского астрономического общества (штат Огайо). Журнал "Sky and Telescope", август 1963 г.

павильона с откатной крышей – он легко проветривается;

– обсерватория должна находиться рядом со школьным зданием, а еще лучше составлять одно целое с ним.

Очевидно, что удобно совместить обсерваторию со зданием школы: все вспомогательные помещения находятся в школе. Нередко обсерваторию строят на крыше здания. На первый взгляд, это наиболее разумное решение, если учесть, что в городе школа окружена более высокими соседними зданиями, которые закрывают значительную часть неба. Но теплый воздух, поднимающийся над зданием, не позволит вести тонкие наблюдения при больших увеличениях, поэтому лучше сделать павильон с откатной крышей. Перед школьниками открывается практически все небо при знакомстве с созвездия-



Принципиальная схема павильона школьной обсерватории: 1 – телескоп, 2 – фундамент телескопа, 3 – опоры павильона, 4 – откатная крыша, 5 – проем выходной утепленной двери, 6 – проем окна предыдущего этажа. Рисунок автора.

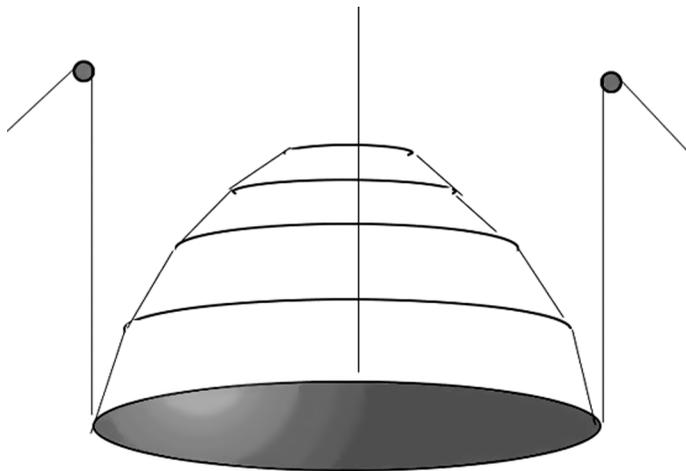


*Павильон с откатной крышей.*

ми и наблюдении метеоро-  
ров. Лучше всего павильон  
соединить холодным  
коридором со зданием  
школы. В сельской школе,  
обычно одноэтажной,  
это сделать относительно  
несложно. В городе  
школы многоэтажные,  
холодный коридор,  
ведущий в павильон,  
лучше соединить с  
коридором последнего  
этажа здания. При  
строительстве нового  
павильона достаточно  
удалить подоконный  
простенок и вместо  
окна установить хорошо  
утепленную дверь. Раз-  
умеется, павильон нужно  
разместить с южной  
стороны здания (южное



*Одна из моделей аппарата "Простейший домашний планетарий".*



Убирающийся купол из ткани на “кринолинах” – кольцах из алюминиевых трубок. Купол легко поднимается с помощью четырех шнуров, переброшенных через реплики на потолке. Рисунок.

Надувной мобильный купол-планетарий.



небо наиболее интересно), если есть такая возможность. Здесь можно наблюдать Солнце, Луну, планеты, центр Галакти-

ки, где максимальное количество звездных скоплений и туманностей.

Можно в одной из классных комнат шко-

лы на этаже обсерватории устроить “Evening Planetarium” (вечерний планетарий). В идеале – это простейший ап-

парат планетарий с убираться куполом. Перед выходом в павильон школьники бегло восстанавливают в памяти очертания созвездий, положение планет, положение экватора, точек равноденствий и т.п. Прекрасным выходом был бы старый школьный планетарий ШП-4, который в послевоенные годы выпускался в нашей стране.

Сейчас можно приобрести домашний планетарий, внутри которого расположен компакт-диск с изображениями созвездий и различных небесных тел, проецируемых на потолок. Лучше мобильный планетарий, где используются видеопроекторы, подключенные к компьютеру, с соответствующей видеопрограммой. Диаметр купола достигает 6 м, и он может быть размещен в обычной классной комнате. Купол можно изготовить самостоятельно, как это было сделано в клубе им. Д.Д. Максимова в Новосибирске в 1980-е гг. Сегодня можно приобрести надувной купол (подробности на сай-

те Общества сферического кино: <http://fulldomefilm.org/>). Простые и недорогие аппараты планетарий можно найти в Интернете, набрав в поисковике “Простейший домашний планетарий”.

Если мобильный планетарий слишком дорог, обойдитесь обычным видеопроектором с плоским экраном. Изображения созвездий можно найти в Интернете. Но школьникам будет интереснее самим выполнить фотографии созвездий с помощью простейшего астрографа, представляющего собой современную цифровую фотокамеру с полем зрения  $15^\circ \times 20^\circ$ . Наиболее распространенный размер матрицы аппарата –  $16 \times 22$  мм. Нужен объектив с фокусным расстоянием 50–60 мм. Получить фотографии неба при максимально открытой диафрагме и максимальной чувствительности можно за несколько секунд, даже без экваториальной монтировки и часового привода. Выполнив несколько экспозиций одного и того же уча-

стка неба, складываем фотографии в программе RegiStax и получаем хорошо проработанный снимок, пригодный для показа через видеопроектор. Подобная работа помогает приобрести опыт в области астрономической фотографии и цифровой компьютерной обработки снимков. Такие фотографии могут служить прекрасным экспонатом для наблюдательного практикума. Например, выбрав одну из звезд, а также пару звезд для сравнения, блеск которых известен, можно вести занятия по визуальной оценке блеска звезд способами Аргеландера, Пикеринга или Нейланда – Блажко.

В следующем номере мы рассмотрим вопрос о проектировании относительно сложных любительских астрономических комплексов.

*Л.Л. СИКОРУК,  
кандидат педагогических  
наук  
заслуженный деятель  
искусств России  
Новосибирск*