

# История развития астрономических исследований в Крыму

## 1. Введение

**Как Луну называли когда-то? Селена?  
Человек из криницы красивейших слов  
подобрал имена для далёких миров  
и, как небо с водой, обнялся со Вселенной**

В безоблачную погоду довольно увлекательно смотреть на мерцание звезд, особенно ярких. Как известно, люди с давних времен пытались разгадать тайны звездного неба. Желание найти ответы на множество вопросов о нашей Вселенной и привело к развитию любительской астрономии. Появилась любительская астрономия в конце 19 века. Французский писатель и астроном Камилл Фламарион организовал первый кружок для людей любознательных, любителей астрономии и физики. Через год подобный кружок был организован в Нижнем Новгороде. Любительская астрономия – азы астрономии научной. Крым – лучшее место для астрономических наблюдений. Крымская астрофизическая обсерватория (сокращено КрАО) размещена на южном побережье Крыма. КрАО — это научный городок с развитой инфраструктурой, лабораториями, оптическими и механическими мастерскими, гостиницами и парком. Основная часть КрАО расположена на южном склоне горы Сель-Бухра на высоте 550—600 метров. Горы с трех сторон покрыты лесами, устраняющими яркую засветку с востока, запада и юга и координирующими атмосферу. Лесные покровы поглощают пыль и уменьшают завихрения и силу ветра, делая астроклимат благоприятным для астрономических и космических наблюдений. Любительская обсерватория на полуострове была построена состоятельным астрономом-любителем Николаем Сергеевичем Мальцевым в 1900 году на горе Кошка у поселка Симеиз (**Приложение 1**), а позднее передана им в дар Пулковской обсерватории. С двадцатых годов прошлого столетия под непосредственным руководством академика Г.А.Шайна в КрАО были сделаны известные открытия. Обсерватория определяла лучевые скорости звезд и изучала в их составе изотопы углерода. В ней расположена параболическая антенна, которая в октябре тысяча девятьсот пятьдесят девятого года приняла изображение рельефа противоположной стороны Луны. Астрономы КрАО открывали и изучали новые малые планеты-астероиды, присвоив им «Крымские» имена: «Мальцовия», «Симеиз», «Ялта», «Гаспра», «Крымея». КрАО с тысяча девятьсот семьдесят четвертого года переоборудована и получила новый статус-экспериментальная лазерная станция наблюдения за ИСЗ.

**Цель работы:** проследить историю развития астрономических исследований в Крыму.

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать литературу, которая дает ответы на вопросы:
  - каковы истоки зарождения астрономии в Крыму;
  - о значимости участия крымской астрономии в развитии внеатмосферной астрономии и всеволновых наблюдениях;
  - какие основные астрономические открытия сделаны в КрАО.
2. систематизировать научный материал в области Крымских астрономических исследований.

**Актуальность проблемы:** многие учащиеся не знают об астрономических исследованиях в Крыму, о существовании удивительного научного центра КрАО. Публикация данной работы на сайте школы решит эту проблему для большого числа учащихся.

**Новизна исследования:** впервые на базе МБОУ «Добровская школа-гимназия имени Я.М.Слонимского» выполнена работа по систематизации научного материала в области астрономических исследований в Крыму.

**Объектом исследования** является Крымская астрофизическая обсерватория

**Методы исследования:**

1. Поиск научной и научно-популярной литературы по проблеме исследования.
2. Анализ научно-методической литературы и интернет-статей об истории развития астрономических исследований в Крыму.

## 2. Основная часть

### 2.1. Астрономия в Крыму в начале двадцатого столетия и значимые открытия крымских астрономов

Далекий 1906 год, на полуостров Крым приехал Ганский Алексей Павлович, ученый из Пулковской обсерватории для исследования лучшего астроклимата. Во время поездки Алексей Павлович обнаружил личную обсерваторию Николая Сергеевича Мальцева, представляющую собой два

бестелескопных купола. От хранителя обсерватории А.П. Ганский разузнал, что её хозяином является Н.С.Мальцев, проживающий в Царском Селе. После недолгого общения астроном-любитель предоставил обсерваторию под ведение ученых Пулковской обсерватории.

На четыре года раньше официального открытия в 1908 году обсерватория получила малый двойной астрограф с диаметром в двенадцать сантиметров, который был заказан ещё прежним владельцем. При помощи этого компактного инструмента смогли осуществить первые астрономических открытий в России, а именно малые планеты Солнечной Системы. Пятнадцатого сентября тысяча девятьсот одиннадцатого года Сергей Иванович Белявский (первый директор обсерватории с 1909 по 1925 годы) открыл комету С/1911 S3 (Белявского). Другой астроном Пулковской обсерватории Григорий Николаевич Неуймин (директор обсерватории с 1925 по 1931 и с 1936 по 1941 годы) прославился открытиями первых астероидов в России. Четырнадцатого марта тысяча девятьсот тринадцатого года Г.Н. Неуйминым был открыт астероид (748) Симеиза. С 1908 по 1941 годы в Симеизе были обнаружены сто сорок девять новых астероидов и восемь комет. С 1912 по 1914 годы двенадцатисантиметровый астрограф обсерватории занимал второе место в мире по числу открытых астероидов после пятидесятисантиметрового астрографа в Германской обсерватории Гейдельберга. В числе открытых астероидов этих лет следует упомянуть (749) Мальцовия (открыт 5 апреля 1913 года и назван первой планетой с русским именем в честь астронома-любителя, основателя Крымской обсерватории) и (951) Гаспра, открытого 30 июля 1916 года и названного в честь Крымского поселка, где долгое время проживал Лев Николаевич Толстой (**Приложение 2**). Астероид Гаспра стал первым астероидом, вблизи которого совершил пролет космический зонд "Галилео". Это событие произошло двадцать девятого октября тысяча девятьсот девятисот первого года. Исторический пролет астероида Гаспра стал следствием катастрофы "Челленджера", многоцветного транспортного космического корабля системы «Спейс Шаттл». Итог катастрофы - завершение использования разгонного блока "Центавр" на жидком топливе при взлете межпланетной станции с борта космического корабля. Этот вариант подразумевал прямой перелет к Юпитеру. После этого зонд "Галилео" был запущен с помощью разгонного блока IUS на твердом топливе, и использовал для перелета к планете Юпитер гравитационные маневровые действия у Венеры и Земли. Причиной переноса запуска межпланетной станции явилось заклинивание главной антенны космического зонда.

После Октябрьской революции тысяча девятьсот семнадцатого года Николай Мальцев эмигрировал во Францию, где впоследствии умер, но Симеизская обсерватория и после государственных перемен не прекратила астрономические исследования. В тысяча девятьсот двадцать пятом году Крымская обсерватория приобрела метровый, а точнее 102 сантиметра, рефлектор, сконструированный английской компанией Гребб-Парсонс. В Советском Союзе этот телескоп стал первым с диаметром зеркала больше метра. И вторым по размеру в Европе. Новый астрономический инструмент применялся для спектроскопии. Основным результатом телескопа-рефлектора стало измерение лучевых скоростей восьмисот звезд под руководством Григория Шайна. Спектроскопические наблюдения звезд помогли Г. Шайну совместно с О. Струве сделать вывод, что звезды ранних спектральных классов имеют намного меньший период обращения в сравнении с Солнечным. Остальные инструменты обсерватории использовались для изучения солнечной активности.

## **2.2. Развитие Крымской обсерватории во второй половине двадцатого столетия**

Во время Великой Отечественной войны в боях на территории Крыма Симеизскую обсерваторию разбомбили, разграбили, оборудование пропало. Главный телескоп обсерватории (1,02-м рефлектор) после войны был найден в Германии в поврежденном состоянии, зеркало было разбито.

Тогда решили построить новую обсерваторию в Крыму, удаленную от моря, в местности с благоприятными астроклиматическими условиями (**Приложение 3**). Первым оборудованием построенной обсерватории стали ста двадцати двух сантиметровый (1,22 м) рефлектор и сорока сантиметровый (0,4 м) двойной астрограф, которые были получены по репарациям из Германии. Первый из этих инструментов был изготовлен в тысяча девятьсот двадцать четвертом году, и до войны работал в Потсдамской обсерватории. Второй инструмент был сконструирован в тысяча девятьсот сорок четвертом году как личный подарок Гитлера Муссолини для итальянской обсерватории. В настоящее время немецкие телескопы в КраО являются аттракционом для посетителей, т.к. неисправны в связи с сильным износом механических деталей.

Первый рефлектор Крымской обсерватории стал известен на весь мир благодаря открытию гипотетической вулканической активности на поверхности кратера Альфонс на Луне (наблюдение спектров излучения Н. А. Козыревым). Двойной астрограф при наблюдении супругами Николаем

Степановичем и Людмилой Ивановной Черных прославил Крымскую обсерваторию количеством открытых астероидов. До середины 90х годов 20 века КрАО занимала лидирующее место в этой области научных астрономических открытий. Благодаря умению этих ученых и способностям телескопов, были открыты около полутора тысяч малых тел-астероидов и три кометы. Открытые астероиды получали названия, связанные с Крымом, Крымской обсерваторией и ее основателем: Гаспра, Ялта, Крымья, Мальзовия, Коктебеля, Симферополь, КрАО и многие другие.

Третьим инструментом новой обсерватории стал полуметровый менисковый телескоп МаксUTOва, изготовленный на заводе ЛОМО и оснащенный с телевизионной трубкой. Новейшая оптическая технология помогла в тысяча девятьсот шестьдесят четвертом году установить мировой рекорд: проникание в двадцать звездных величин за четыре секунды. В девяностых годах двадцатого столетия этот инструмент применила Валентина Владимировна Прокофьева-Михайловская для обнаружения возможной тесной двойственности у пяти астероидов через анализ частот их цветной фотометрии: в тысяча девятьсот девяносто втором году у 87 Сильвия, в тысяча девятьсот девяносто четвертом году у 423 Диотима, 4179 Таутатис и 1620 Географ, две тысячи четвертом году у 21 Лютеция. Наблюдения с 2001 по 2004 годы с помощью адаптивной оптики телескопов Кек и VLT позволили обнаружить у 87 Сильвия два спутника с параметрами орбит, отличающимися от описанных ранее В.В. Прокофьевой-Михайловской. С другой стороны детальные снимки показали сильную вытянутость центрального тела системы. Поэтому не исключено, что гипотеза крымских астрономов в дальнейшем может подтвердиться, и 87 Сильвия - это четыре астероида: вокруг тесной пары астероидов движутся два малых спутника. Доказать это можно аномально низкой плотностью центрального астероида вытянутой формы:  $1,2 \text{ г/см}^3$ . Значение плотности получено при определении его массы при наблюдении за двумя спутниками. В настоящее время астероид 87 Сильвия занимает восьмое место по размеру среди всех астероидов главного пояса астероидов, расположенного между Марсом и Юпитером. При возможном подтверждении гипотезы крымских астрономов о двойственности центрального тела астероида 87 Сильвия это станет первым открытием спутника у астероидов. Сейчас это достижение принадлежит станции "Галилео", которая в тысяча девятьсот девяносто четвертом году обнаружила спутник Дактиль у астероида 243 Ида. В то же время настоящие детальные исследования исключили двойственность у трех других кандидатов в тесные двойные астероиды: у 4179 Таутатис и 1620 Географ при радиолокации, и у 21 Лютеция при помощи снимков станции "Розетта".

В Крымской обсерватории в 1978 году был установлен телескоп "Синтез" (АСТ-1200), зеркало которого состояло из семи шестиугольных сегментов. Разработка этого новаторского телескопа осуществлялась под руководством третьего руководителя обсерватории Николая Владимировича Стешенко, который возглавлял обсерваторию с 1987 по 2005 годы. Помимо этого под руководством Н.В. Стешенко обсерватория осваивала прогрессивную технологию производства больших зеркал из синталла, стеклокристаллического материала, полученного объёмной кристаллизацией стёкол и состоящей из одной или нескольких кристаллических фаз, равномерно распределенных в стекловидной фазе.

В пятидесятые годы двадцатого столетия в обсерватории был составлен каталог эмиссионных туманностей из двухсот восьмидесяти пяти объектов.

В тысяча девятьсот шестьдесят первом году КрАО приобрела телескопом с диаметром зеркала двести шестьдесят сантиметров также отечественного производства. Телескоп был изготовлен на заводе ЛОМО. В то время этот телескоп был самым крупным в Европе и Советском Союзе и третьим по величине в мире. За часовую экспозицию телескоп способен обнаруживать звезды до двадцать пятой звездной величины. В настоящее время телескоп носит имя первого директора Крымской обсерватории – телескоп Шайна (**Приложение 4**). Телескоп применялся для уточнения траектории первых советских межпланетных станций, запущенных к Марсу. Со временем в КрАО появилось ещё несколько крупных оптических телескопов: в 1964 году семидесяти сантиметровый (0,7 м) телескоп АЗТ-8, в 1981 году полностью автоматический ста двадцати пяти сантиметровый (1,25 м) телескоп АЗТ-11, в 1983 году восьмидесяти сантиметровый (0.8-м) телескоп РК-800, в 1987 году метровый телескоп фирмы Цейс.

Метровый телескоп КрАО применяется в начале 21 века для измерения лучевых скоростей звезд с точностью в несколько сотен метров, что позволяет уточнять и описывать характеристики тесных двойных звездных систем. В КрАО находится более десяти телескопов и работает около сотни научных сотрудников. В обсерватории создана и продолжает пополняться электронная библиотека

на базе оцифровки старых фотопластинок, полученных в середине прошлого века в ходе реализации проекта под названием план академика Шайна.

Поблизости с КраО находится Крымская астрономическая станция Государственного астрономического института имени П.К.Штернберга (далее КАС ГАИШ), основанная в 1958 году. В состав КАС ГАИШ входят 1.25-м, 0.6-м, 0.5-м, 0.48-м, 0.4-м, 0.18-м телескопы. Сегодня большинство телескопов этой обсерватории оборудованы ПЗС-матрицами, но в архиве имеется более двадцати тысяч фотопластинок, сделанных в прошлом веке. КраО сегодня-это целый научный городок (Приложение 5)

### **2.3. Внеатмосферная астрономия и всеволновые наблюдения в КраО**

На базе Крымской обсерватории имеется высококачественная лаборатория, производящая оптические инструменты для работы в космосе. В ней были созданы: фотометр излучения неба для “Лунохода-2” и 0.8-м ультрафиолетовый телескоп для обсерватории “Астрон”. В настоящее время обсерватория участвует в проекте создания 1.7-метрового космического телескопа “Спектр-УФ”. В то же время обсерватория принимала участие в создании оборудования для космических аппаратов с целью изучения Солнца: в ультрафиолетовых лучах (“Спутник-3”, “Космос-166”, “Интеркосмос-16”), а также инструменты “КДС-3” и “ОСТ-1” для пилотируемой орбитальной станции “Салют-4”. В КраО имеются лазерные дальномеры с диаметром телескопов до одного метра, которые применялись для лазерной локации искусственных спутников Земли и “Луноходов”.

Наряду с оптической астрономией, КраО освоила и иные области электромагнитного диапазона. Осенью тысяча девятьсот шестьдесят седьмого года в Симеизской части был размещен двадцати двух метровый радиотелескоп РТ-22. Этот радиотелескоп используется в составе РСДБ для совместных наблюдений вместе с подобной антенной в Пущино. Аналогичные наблюдения позволяют достигать углового разрешения в две угловые микросекунды на длине волны в 1,35 см. Тут же в тысяча девятьсот пятьдесят девятом году был создан временный радиотехнический пункт приема первых снимков обратной стороны Луны со станции “Луна-3”.

Интенсивно в КраО развивалась гамма-астрономия. В тысяча девятьсот семьдесят втором году для этой цели были установлены четыре полутораметровых зеркала. Позже к тысяча девятьсот восемьдесят девятому году конструкция была расширена до варианта ГТ48, состоящего из сорока восьми зеркал диаметром по 1,2 метра с общей рабочей площадью в пятьдесят четыре квадратных метра. Эта установка смогла зарегистрировать гамма-излучение от молодой близкой нейтронной звезды Геминга, и двух галактик с активными ядрами (3С 66А и ВL Lac). (Приложение 6)

### **2.4. Солнечная астрономия**

Количество солнечных дней на полуострове насчитывается около ста семидесяти за календарный год, что дает возможность в Крыму активно изучать и развивать солнечную астрономию и энергетику. Пять телескопов Крымской обсерватории специализируются на изучении Солнца, их диаметр заключен в диапазоне от 0.21 до 1.2 метров. Сначала в тридцатых годах прошлого века КраО специализировалась на ежедневном мониторинге количества и площади солнечных пятен. С 1938 года начались визуальные наблюдения солнечной хромосферы в линиях водорода, что позволило ежедневно определять количество и интенсивность хромосферных факелов (флоккул) и волокон, отслеживать эволюцию хромосферных вспышек, оценивать их мощность. После Великой Отечественной войны стали использовать кино съемку для регистрации быстрых процессов на Солнце и получения их детальной эволюционной картины. С 1955 года началась регистрация магнитных полей солнечных пятен. С семидесятых годов прошлого века обсерватория начала осваивать новое направление – гелио сейсмологию - науку о колебаниях поверхности Солнца. Началом в развитии этого направления стало открытие крымским астрономом А.Б. Северным (второй руководитель обсерватории с 1952 по 1987 годы) в тысяча девятьсот семьдесят шестом году двух с половиной часовых колебаний Солнечной поверхности. Благодаря спектроскопии появилась возможность измерять лучевые скорости поверхности Солнца с точностью до одного метра в секунду, что помогло добыть новые сведения о внутреннем строении Солнца и вращении его глубинных слоев.

### **2.5. Подразделения обсерватории и направления исследований**

Подразделения	Известные сотрудники	Направления исследований
---------------	----------------------	--------------------------

<b>обсерватории</b>	<b>КраО</b>	
<p>-Отдел физики звёзд (семь телескопов).</p> <p>-Отдел физики Солнца и малых тел Солнечной системы (пять телескопов: БСТ-1, БСТ-2, КГ-1, КГ-2, АТ-64).</p> <p>-Отдел внегалактических исследований и гамма-астрономии.</p> <p>-Отдел радиоастрономии и геодинамики.</p> <p>-Лаборатория перспективных разработок (ранее оптическая и механическая мастерские)</p> <p>-На территории в непосредственной близости к КраО, расположена Крымская астрономическая станция Государственного астрономического института имени П.К.Штернберга (далее КАС ГАИШ).</p> <p>-В непосредственной близости от Научного построена станция Роскосмоса, наблюдающая за космическим мусором и ИСЗ. В состав станции входит два одинаковых комплекса с полностью автоматическими зеркальными телескопами (по четыре инструмента в каждом комплексе).</p>	<p>Владимир Александрович Альбицкий</p> <p>Сергей Иванович Белявский</p> <p>Александр Алексеевич Боярчук</p> <p>Вера Фёдоровна Газе</p> <p>Алексей Павлович Ганский</p> <p>Роальд Евгеньевич Гершберг</p> <p>Николай Николаевич Горькавый</p> <p>Пётр Павлович Добронравин</p> <p>Людмила Васильевна Журавлёва</p> <p>Людмила Георгиевна Карачкина</p> <p>Николай Александрович Козырев</p> <p>Иван Михеевич Копылов</p> <p>Григорий Николаевич Неуймин</p> <p>Владимир Борисович Никонов</p> <p>Андрей Борисович Северный</p> <p>Тамара Михайловна Смирнова</p> <p>Николай Владимирович Стешенко</p> <p>Николай Степанович Черных</p> <p>Людмила Ивановна Черных</p> <p>Григорий Абрамович Шайн</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Физика звёзд.</li> <li>•Внегалактические исследования.</li> <li>•Радиоастрономия.</li> <li>•Гамма-астрономия.</li> <li>•Экспериментальная астрофизика.</li> <li>•Оптическое производство.</li> <li>•Физика Солнца и солнечной активности.</li> <li>•Химический состав звёздных атмосфер.</li> <li>•Магнетизм и нестационарность звёзд.</li> <li>•Галактики с активными ядрами.</li> <li>•Источники космических лучей.</li> <li>•Радиоастрономические исследования Солнца, звёзд и галактик.</li> <li>•Радиоинтерферометрические наблюдения для астрофизических и геодинимических задач.</li> <li>•Разработка наземных и космических оптических телескопов нового поколения.</li> <li>•Конструирование и изготовление светоприёмной аппаратуры для астрофизических наблюдений.</li> <li>•Исследование планет и малых тел солнечной системы.</li> <li>•Патрульные наблюдения за астероидами, сближающимися с Землёй.</li> <li>•Исследование глобальных движений материков и полюсов Земли.</li> <li>•Наблюдения ИСЗ, АМС и малоразмерных фрагментов на ГСО.</li> </ul>

## 2.6. Достижения КраО

<b>Открытия</b>	<b>Разработки</b>	<b>Достижения</b>
-В обсерватории открыто более 1500 астероидов, множество переменных звёзд,	- Разработка и изготовление фотометра	- С 1959 года на спутниках и космических станциях было установлено четырнадцать приборов

<p>вулканические явления на Луне (наблюдения кратера Альфонс Н. А. Козыревым в 1958 м году) и 3 кометы</p> <p>-Н.С.Черных открыл 2 кометы</p> <p>-В 1974 году открыты пульсации Солнца как единого тела с периодом 2 ч 40 мин и амплитудой изменения радиуса 10 км</p> <p>-На сорока сантиметровом двойном астрографе Карл Цейс Йена (D = 400 мм, f = 1600 мм) было открыто 1279 новых астероида и 2 кометы (в 1975 году комета Смирнова-Черных и в 1977 году комета Черных</p> <p>-Открытие Г.Шайном и О.Л.Струве вращения звёзд</p> <p>-Открытие Г. А. Шайном и В. Ф. Газе аномалий в изотопах углерода</p> <p>- Открытие Г. А. Шайном сотен новых диффузных туманностей, первые оценки межзвёздного магнитного поля, экспериментальные основы концепции образования звёзд из межзвёздной среды</p> <p>- Открытие натрий-неонового цикла горения в горячих звёздах Боярчуком и Любимковым</p> <p>- Открытие переменной поляризации нестационарных звёзд Шаховским</p> <p>- Открытие литиевых пятен на химически пекулярных звёздах с магнитными полями — Полосухина</p> <p>- Открытие чёрнотельности излучения звёздных вспышек в максимуме блеска Ловкой.</p> <p>- Открытие 150 ранее неизвестных туманностей (каталог Simeiz)</p> <p>- 15 сентября 1911 года С. И. Белявский открыл относительно яркую комету</p> <p>- В Симеизской (часть КрАО) обсерватории было открыто 149 астероидов и 8 комет</p>	<p>излучения неба для АМС «Луноход-2»</p> <p>- Разработка и изготовление солнечного телескопа «Орбитальный Солнечный Телескоп» — «ОСТ-1» для орбитальной станции «Салют-4»</p> <p>- Разработка и изготовление 80-см УФ-телескопа для космической станции «Астрон»</p>	<p>КрАО, с которыми проводились внеатмосферные наблюдения Солнца и яркости звёздного неба в ультрафиолетовом диапазоне</p> <p>- С 1988 года участие в работе над проектом «Спектр-УФ»</p> <p>- С 1947 года выпускается сборник научных трудов «Известия Крымской астрофизической обсерватории». Уже опубликовано 93 тома. С 1977 года издание переиздаётся в США на английском языке</p> <p>- В 1964 году А. Н. Абраменко и др. на телескопе МТМ-500 (D = 500 мм, f = 6500 мм) с помощью чувствительной телевизионной аппаратуры достигли проникания 20<sup>m</sup> при экспозиции 4 секунды</p> <p>- Один из первых количественных анализов солнечных вспышек Северного и Мустеля — Сталинская премия</p> <p>- Основы теории ударных волн в межзвёздной среде Пикельнера</p> <p>- Первые экспериментальные свидетельства выгорания водорода в горячих звёздах — Боярчук</p> <p>- Решение загадки симбиотических звёзд Боярчуком</p> <p>- Первые спектры звёздных вспышек с высоким временным разрешением, количественный анализ (Гершберг и Чугайнов)</p> <p>- Многолетние ряды спектральных наблюдений активных галактик Проником-Чуваевым-Сергеевым, концепция Проника двухфазной межзвёздной среды в этих объектах, оценки Сергеевым С. Г. масс чёрных дыр</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Заключение

Существует много вопросов, на которые хочется дать ответ. Вопросы, связанные с астрономией, особенно интересны.

Лучше Юрия Алексеевича Гагарина не скажешь: «Это сегодня. А завтра?... Поселения на Луне, путешествия к Марсу. Научные станции на астероидах, связь с другими цивилизациями... Все это – будущее. Пусть не столь близкое, но реальное. Ведь оно опирается на уже достигнутое. И не будем огорчаться, что не мы с вами станем участниками дальних межпланетных экспедиций. Не будем завидовать людям будущего. Им, конечно, здорово повезет, для них станет привычным то, о чем мы можем только мечтать. Но и нам тоже выпало большое счастье. Счастье первых шагов в космос. И пусть потомки завидуют нашему счастью».

#### Приложения



**Приложение 1 Крымская астрофизическая обсерватория (сокращено КрАО) находится на южном побережье Крыма.**



**Приложение 2 Астероид Гаспра**



**Приложение 3 Симеизская обсерватория сегодня**



**Приложение 4 Телескоп Шайна**



**Приложение 5 КРАО сегодня - современный научный городок**





**Приложение 6 Гамма - телескоп**

