

**Галузо И.В.  
Шимбалёв А.А.**



# **Интернет-ресурсы по астрономии для ученика и учителя**

**Витебск  
2022**

**Галузо Илларион Викторович  
Шимбалёв Александр Альбертович**

# **Интернет-ресурсы по астрономии для ученика и учителя**

**Учебно-методическое издание**

Данные методические рекомендации состоят из четырёх частей. В частях 1 и 2 рассматриваются некоторые педагогические проблемы использования гаджетов в учебной деятельности, на что учителю следует обратить внимание на уроках астрономии. Ученики в части 3 данного издания «Гид по иллюстрациям учебника астрономии» с помощью QR-кодов смогут «оживить» и разнообразить ряд рисунков из учебника, познакомиться с дополнительными материалами к учебнику. В части 4 «Плей-лист к тематическому планированию астрономии» учителям даются поурочные ссылки на лекции вебинаров, познакомиться с аудио- и видеоматериалами, методическими материалами. Завершается издание приложением с кратким обзором специализированных астрономических сайтов, которые целенаправленно помогут без излишних поисков найти и выбрать необходимый контент в мире интернета.

Издание предназначено в первую очередь ученикам и учителям для самостоятельной работы на уроках, в процессе внеурочной деятельности и при подготовке к домашним заданиям. Книга окажется полезной не только школьникам, учителям и студентам, но и руководителям факультативных курсов и астрономических кружков.

-2022-

## Предисловие

Ученик и учитель астрономии найдут многие полезные материалы для своей повседневной работы благодаря интернет-сайтам. Взять хотя бы, прекрасные космические фотографии небесных объектов, снятые космическими и наземными телескопами, множество энциклопедий, дидактических материалов, последних астрономических новостей и др. Ведь ни один из учебников и пособий (не говоря только об астрономии) в силу своей специфики не смогут «угнаться» за динамичным интернетом.

Заметим, что большинство астрономических организаций, обществ и баз данных, расположены за рубежом, а рабочим языком интернет является английский. Это может в определенной степени затруднить изучение ресурсов сети. Поэтому в основном мы ограничились русскоязычными сайтами.

Далеко не все адреса, запрошенные с помощью поисковых средств компьютерных программ, являются равноценными с точки зрения содержания полезной информации. Мы постарались познакомить читателя с теми материалами на страницах интернета, которые наиболее актуальны и полезны для изучения школьного курса астрономии.

Главным результатом при успешной работе в сети интернет является быстрый выход на искомую информацию, а также копирование избранных файлов. Поэтому, для максимального удобства работы с сайтами, связанными с астрономией, авторы приводят их URL-адреса и параллельно QR-коды.

Отметим, что все приводимые нами ссылки на адреса интернет отражают состояние дел на момент подготовки рукописи. Сеть интернет и всё, что с ней связано, очень быстро эволюционируют: появляются новые страницы, некоторые из них могут стать нерабочими (даже внутри реального сайта), обновляется содержание страниц и т.д.

Весьма краткий обзор поиска астрономической информации в интернете, приведенный нами в данном пособии, показывает, что интернет стал новым мощным и доступным инструментом, как для любителя, так и профессионального астронома.

Интернет в каком-то смысле изменил (и будет дальше менять) наш образ жизни. Но в отношении астрономии эти перемены особенно разительны уже сегодня. Информация передается по сети в реальном времени, а главное — общедоступна. Сегодня можно наблюдать на сайтах Интернета прямую трансляцию посадки межпланетного зонда, запуск ракет и даже уроки, проводимые космонавтами с межпланетных станций. Открытие комет, экзопланет или сверхновых звёзд становится известно всему миру в течение нескольких минут.

Данный сборник скомпонован в основном из переработанных и дополненных авторских журнальных статей. Читателям материалы сборника предлагаются только в электронном виде (см. репозиторий научной библиотеки ВГУ имени П.М. Машерова).

*Авторы*

## Часть 1

# Нужны ли на уроке новые технологии на основе мобильной техники?

### 1.1 Запретить нельзя использовать

С профессиональной точки зрения и норм филологии в данном подзаголовке имеется опечатка: не хватает запятой. Авторами умышленная ошибка оставлена пока открытой.

Не вдаваясь в определения, разнообразие, особенности и преимущества современной техники (гаджеты, девайсы, виджеты, коммуникаторы и пр.), которые могут работать автономно или с другими устройствами отметим, что без них современный человек уже не представляет свою жизнь. В данной работе вопрос касается более узкого направления: использования мобильных технических устройств, а именно — для более эффективной реализации задач педагогического процесса.

Не только в нашей стране, но и в окружающем мире идут серьёзные споры: запрещать или применять мобильные устройства в школьном и вузовском образовании. По данному вопросу педагоги, родители, руководители учебных заведений, да и сами школьники и студенты до сих пор однозначно не могут прийти к согласию. Нужны определённые компромиссы. Авторы попытаются высказать своё мнение по данной проблеме, так как им уже удалось апробировать некоторые методические приёмы по использованию гаджетов в учебном процессе [1].

В фразе «Телефон в учебном заведении: запретить нельзя использовать» очевидно, что у каждого человека с критическим складом ума трудно поставить знак препинания (будь то администратор, родитель, педагог или сам ученик). Это всё равно, что поставить запятую в знаменитой фразе «Казнить нельзя помиловать» от которой многое что зависит. У каждого, из находящихся в роли судьи, имеются разные точки зрения и чем-то обоснованные. Ясно одно — жить в информационном обществе по старым правилам, шаблонам и воззрениям нельзя, и проблему не решить однозначным росчерком пера. Нужен серьёзный предметный подход и диалог с педагогами, медиками, родителями и, конечно же, с самими учениками. Нужно взвесить все «минусы» и «плюсы», а затем выйти на «предложения» или их уже можно назвать «компромиссы».

Так или иначе, судя по названию нашей работы сразу видно: работа с интернетом предполагает использование планшета, мобильного телефона или в идеальном случае стандартного монитора с которым все уже обычно работают. Заинтересованному читателю для более удобного и оперативного

ознакомления с контентом пособия приводятся сноски с помощью URL-адресов и QR-кодов. Кстати, сразу здесь читатель может для себя поставить отметку «плюс», то есть высказать мнение по удобству просмотра источников информации при помощи мобильной техники.

## **1.2 Негативное влияние смартфонов на организм, особенно растущий**

Об этом говорят не первый год. По ряду вопросов использования мобильной техники учёные, педагоги, родители, организаторы учебного процесса и производители гаджетов до сих пор не могут прийти к согласию. Исследователи и эксперты уверены, что добудут новые и более обоснованные доказательства негативного (или безвредного) влияния электромагнитного излучения, генерируемого гаджетами на мозг детей. В данном случае, это относится к приборам, непосредственного контакта с которыми избежать в современных условиях практически невозможно: планшеты, ноутбуки, сотовые телефоны, смартфоны, и т.п. В эту категорию попадают и помещения с местами размещения и использования роутеров и станций Wi-Fi, коллективных средств визуального отображения информации, и даже территорий, примыкающих к радиопередающим средствам.

Споры вокруг влияния электромагнитного излучения на разные органы человека и, в частности, на мозг во всём мире идут давно, но в последнее время чаша весов начала склоняться в сторону признания его опасности, но с оговорками и условиями. Насколько телефон вреднее других устройств, которые нас окружают? Тем не менее, исследователи заявляют, что регулярное использование гаджета плохо сказывается на здоровье детей, как минимум на зрение и психику, с этим согласно большинство. Это подтверждают и исследования. Обратимся к исследованиям Российского национального комитета по защите от ионизирующих излучений [2; 3].

По наблюдениям исследователей основная масса населения правильно пользуются мобильными телефонами — кратко проводят телефонные переговоры, и тем самым создавая большие интервалы спокойствия (скорее всего, сказываются оплата трафика, особенности и режим их работы и др.). Но совсем неожиданными являются факты, когда молодые люди проводят двух-трёхчасовые переговоры непрерывно, а дети воспринимают телефон как игрушку (благо, что рынок предлагает ряд захватывающих сюжетов и игр, от которых ребёнку без постороннего вмешательства — родителей и педагогов — трудно оторваться). Подростки не думают, а может быть и не знают, что мобильный телефон в таких случаях может наносить вред их здоровью. Мобильным телефоном в соответствии с гигиеническими нормативами и рекомендациями следует максимум пользоваться в сутки от 30 до 60 мин. Педагоги со стажем, наверное, помнят, что в докомпьютерную эпоху, было рекомендовано младшим школьникам просматривать даже экранные средства обучения не связанные с электромагнитными полями (!) (кино, графопроектор, диаскоп) на уроке — не более 20 мин. Таким образом,

хотя бы, исходя из данного обстоятельства, должна соблюдаться временные нормы (работа по суммарному времени пользования) культура пользования мобильным телефоном, то есть это один из факторов «минус».

Согласно исследованиям, *после часа работы* в режиме разговора при использовании современного мобильного телефона, *достигается максимум допустимой энергетической нагрузки на организм* абонента, после этого предел времени переходит в зону риска.

Практическим решением для сокращения интенсивности воздействующего электромагнитного поля является использование гарнитуры (наушников и микрофона), которые позволяют убрать источник излучения от головы пользователя. Как известно, облучение мозга снижается обратно пропорционально квадрату расстояния от головы до телефона. Применение наушников для мобильного телефона позволяет защитить голову от облучения, но в этом случае облучается тот орган, ближе к которому находится телефон. Поэтому карман брюк не лучшее место для длительного размещения мобильного телефона, его лучше располагать на удалении от тела (портфель, рюкзак или сумка).

Здесь же возникает ещё одно препятствие. Да, мы убрали источник излучения от головы ребёнка, но переносим акустическое действие на органы слуха. Акустические волны сопровождают всю жизнь человека, при малой интенсивности они безвредны. Сами по себе наушники и их разумное использование в различных жизненных ситуациях вреда не приносят. В силу своих профессиональных обязанностей многие люди пользуются наушниками: военные, звукорежиссёры, диспетчеры. Обычный разговор имеет уровень громкости в 30–35 децибел. Звуки силой 90 и более децибел уже опасны для слуха. Шум до 85 децибел человек способен выносить в течение 8 часов подряд без вреда для здоровья. Технические устройства способны воспроизводить звук с громкостью 110 децибел и более. Поэтому нужно контролировать громкость звука, чтобы не перегружать свой слуховой аппарат. Часто, даже рядом со стоящим человеком, можно прослушивать музыкальный «концерт» без заявок. Трудно представить, а что делается с барабанными перепонками этого любителя музыки? В наушниках тяжело контролировать уровень звука, незаметно можно добиться громкости в 110–130 децибел, а это уже повреждает слух.

Специалисты знают, что после посещения шумных мероприятий (вроде рок-концертов) слуховой системе требуется время для восстановления от агрессивного воздействия громкой музыки. А если прослушивание таких «концертов» через наушники происходит ежедневно и без восстановительного периода?

Попутно вспомним, каким путём звуковые волны достигают барабанной перепонки уха. Это зависит от вида наушников, они бывают разные. Самые распространённые маленькие наушники-таблетки. Эти наушники не изолируют слушающего от внешнего шума, и поэтому люди в

наушниках настолько увеличивают звук своего гаджета, что эти звуки слышны даже людям, находящимся рядом.

Внутриушные наушники (или их ещё называют вакуумные) закрывают ушной проход, а в наружном звуковом проходе есть железы, которые вырабатывают серу. Наушники давят на кожу наружного звукового прохода, раздражают её и приводят к тому, что сера наружного звукового прохода вырабатывается всё больше и больше и там утрамбовывается. Кроме того, эти наушники очень близко располагаются к барабанной перепонке и могут стать причиной травм и инфекций внутреннего уха.

Большие наушники, из-за их размеров почему-то у массового пользователя не популярны, ухо полностью закрыто корпусом, но они лишены некоторых недостатков других устройств — это, пожалуй, самый оптимальный вариант [4].

Важным фактором мобильных телефонов 3G и 4G является наличие эффективной системы внутреннего регулирования мощности излучения, постоянно обеспечивающей уровень, понижающий его до минимального значения, необходимого для связи. Это справедливо, когда пользователь находится на открытом пространстве без каких-то его ограничений. Когда пользователь заходит в помещение, обладающее значительными экранирующими свойствами (например, вагон метро, автобус, подвал, железобетонное здание), то телефон автоматически увеличивает уровень излучения до максимального с целью обеспечения надежной связи. Тем самым, пользователь подвергается максимальному облучению электромагнитным полем до тех пор, пока он разговаривает. Внутри «электромагнитных экранов» возрастает фактор одновременного использования нескольких мобильных телефонов. По оценке исследователей, в подобных условиях постоянный уровень излучения внутри общественного транспорта превышает допустимый уровень в 5–6 раз. Поэтому в подобных условиях «электромагнитного экрана» лучше избегать общаться по телефону.

У детей дошкольного и младшего школьного возраста излучение затрагивает 80 % структур головного мозга, у подростков — до 60 % (объясняется тонкой защитной оболочкой черепа). Только к восемнадцати годам стенки черепа приобретают нужную толщину, благодаря чему опасные лучи захватывают 15 % мозговых структур, поэтому для них электромагнитное излучение опаснее, чем у взрослых.

Исследования по влиянию электромагнитного излучения мобильных телефонов на показатели школьников проводились с 2005 года по сентябрь 2019 года в институте биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН. В основную группу входили дети — активные пользователи мобильных телефонов (1161 человек) и была сформирована контрольная группа без использования устройств (370 человек). Выяснилось, что у первой группы замедлились слухо- и зрительно-моторные реакции. Многие испытуемые, кого не ограничивали в использовании смартфонов, стали жаловаться на ухудшение зрения (они часто получили в «подарок» близорукость).

Отмечено ослабление внимания и смысловой памяти на 50 %. В 39,7 % случаев, у испытуемых повысился показатель утомляемости, а в 30,3 % он достиг критической отметки. К накопительному эффекту использование смартфонов приводит к перепадам настроения, гиперактивности, сбоем биоритмов и нарушению сна и в целом к нарушению психики. Как видим, это медицинские показатели приносят весомые показатели «минус».

Как нужно поступать в условиях бурного цифрового развития общества. Полностью отказаться от такого вида коммуникаций не получится. Выходом должны стать элементы развития технической культуры населения (особенно молодёжи), то есть использовать дозированно и по мере необходимости. *Как говорится вся соль не совсем в том, что опасна техника, а бездумное и неграмотное её использование.*

### **1.3 Что такое SAR?**

Мобильная телефонная связь в настоящее время является одной из современных и быстро развивающихся телекоммуникационных систем. Редкого человека и в любом возрасте можно встретить без мобильного телефона. Обратите внимание на улице или внутри транспорта: обязательно встретите человека, который не только общается с собеседником, но и вынужденно вас информирует о деталях своего разговора.

Постепенно увеличивается спрос на более продвинутые и скоростные системы. У молодёжи считается хорошим тоном по ежегодной замене мобильного устройства. Учёные экспериментально доказали высокую биологическую активность электромагнитных полей всех мобильных систем общего пользования, функционирующих в используемых диапазонах волн (о чём мы весьма кратко рассмотрели в предыдущем подзаголовке раздела).

Исследованы биологические эффекты воздействия электромагнитных волн, например, их такие физические параметры как интенсивность, частота, форма сигнала, локализация, экспозиция, а также свойства живого объекта — функциональное состояние, возраст, пол и ряд прочих параметров.

На рубеже недавних тысячелетий для организаторов здравоохранения неожиданно самым массовым источником электромагнитного поля стала сотовая радиосвязь. Поистине, прогресс шагает семимильными шагами.

Сотовая связь — это наиболее распространённый вид подвижной радиосвязи, техническую основу которой составляют два ключевых элемента, являющиеся гигиенически значимыми источниками электромагнитного поля: базовые станции (антенны которых мы можем и не заметить на крышах зданий) и абонентские терминалы (то есть наши мобильные телефоны). Таким образом, мы все постепенно (вольно или невольно) погрузились в «пучину» электромагнитных волн.

Для населения, прошло несколько стадий восприятия мобильной связи как источника электромагнитного поля. Время массового развития сетей мобильной связи запомнилось многочисленными фобиями, паническими настроениями, протестами против установки рядом с каким-то жилым



зданием базовой сотовой станции. Затем, когда эти настроения утихли (можно связать с этим, что большинство населения обзавелись мобильными устройствами) и личной угрозы для себя не ощутили, маятник социального восприятия проблемы качнулся в сторону безразличия, граничащего с безалаберностью (снова заметим, о чём мы уже упоминали выше — бесконечно держать трубку телефона у уха).

Следующая стадия прогресса мобильной связи: когда пришло понимание, что это не всего лишь проходящий мимо нас скорый поезд, к дальнейшим станциям технического прогресса, а с мобильной связью надолго предстоит жить поколениям, тем более, что мобильный телефон получил дополнительное количество функций и собственно стал звеном нашей повседневной жизни (расчётный центр, кошелёк, навигатор, компьютер, напомним и помощник учителя). Поэтому встал вопрос, как организовать свою жизнь, чтобы негативное воздействие электромагнитного поля не привело к развитию заболеваний (а уже накопилась мировая статистика по связи онкологических и других заболеваний, связанных с излучением мобильных телефонов).

Практически сто процентов населения находится в контакте с этим вредным фактором окружающей среды — электромагнитным полем. Есть и другие виды воздействия: химические вещества, модифицированные продукты на геномном уровне, ионизирующая радиация — это всего лишь локальные факторы. Поэтому актуальность построения системы научно обоснованного управления риском мобильной связи для населения — высочайшая. Учёные-гигиенисты считают, что цена ошибки — огромная.

Впервые за всю историю цивилизации головной мозг пользователей мобильных телефонов стал ежедневно порционно облучаться электромагнитными полями различных частот и мощности. Воздействие электромагнитных полей на организм человека исследовалось для «профессионалов», людей, которые были связаны по роду занятий с данным феноменом. Научных базовых данных для оценки электромагнитной безопасности сотовой связи оказалось недостаточно. Полностью отсутствуют данные о возможном развитии отдаленных последствий у детей после длительного облучения развивающегося головного мозга.

Тем не менее, по данным, опубликованным в 2010 году Росстатом и ЮНИСЕФ, по отношению к 2000 году у подростков 15–17 лет выросло число заболеваний центральной нервной системы на 85%, на 36% возросло количество случаев диагноза «эпилепсия, эпилептический статус», на 11% выросло число случаев констатации «лёгкой умственной отсталости», на 82% выросло количество заболеваний крови и нарушений иммунного статуса [3, с. 82].

Пока открытым остается вопрос, при каких условиях биологическая реакция на воздействие мобильного телефона может вызвать развитие патологии. Однако в данном случае лучше переоценить опасность, чем её недооценить.

Результат взаимодействия электромагнитных излучений с биологическими объектами приводит к поглощению в них части энергии излучения, из-за чего существует возможность возникновения различных эффектов облучения. Для оценки облучения пользователя высокочастотным сигналом пользуются признанным во всем мире специальным коэффициентом поглощения SAR (Specific Absorption Ratio). Учитываются мощность излучения и время облучения (в данном случае продолжительность разговора) [5].

Таким образом SAR — удельный коэффициент поглощения электромагнитной энергии, который характеризует воздействие мобильного телефона на ткани тела человека. Чем меньше этот показатель — тем меньше вреда здоровью наносит аппарат.

Единицей измерения показателя SAR является Вт/кг. Предельно допустимым показателем в Европе является SAR на уровне 2 Вт/кг (в США норма несколько ниже и составляет 1,6 Вт/кг). В России используется иная система измерения излучаемой мощности — в ваттах на квадратный сантиметр.

Механизм воздействия излучения следующий: мобильник излучает сигнал, этот сигнал поглощается тканями организма, что, в свою очередь, приводит к повышению внутренней температуры объекта (подобно как в микроволновке). Кстати, никто в микроволновку свою голову не помещает. Чем выше SAR, тем быстрее происходит нагрев. Под воздействием излучения мобильного телефона не только повышается внутренняя температура тканей организма, но и возникает ряд резонансных явлений. Каждый аппарат излучает сигнал по своим параметрам.

В мире пока не существует единой методики измерения SAR. Поэтому данные этого показателя, измеряемые обычно в независимых центрах, могут отличаться даже в несколько раз (этот параметр зависит от частоты, на которой проводились измерения). Уровень SAR должен быть зафиксирован в технических спецификациях мобильного устройства — то есть в небольшой инструкции, которая находится в упаковочной коробке вместе с аппаратом. Если этой информации там нет, можно найти в интернете в перечне характеристик конкретного устройства (хотя практически этого никто не делает).

Все телефоны, официально заявляемые в продажу, проходят соответствующее тестирование — в частности, измеряется их SAR на предмет соответствия установленным нормам. По нормативам значение SAR определяется при работе телефона на максимальной мощности. На практике мощность передатчика телефона зависит от конкретных условий, при этом, как правило, чем лучше качество связи в точке местонахождения абонента, тем меньше мощность. Хотя в действительности уровень мощности передатчика на мобильном телефоне управляется с базовой станции GSM.

К сожалению, не всегда потребителю цифры SAR ни о чем не говорят. При выборе телефона по коэффициенту SAR действует простое правило —

чем меньше SAR, тем лучше. Значение SAR должно быть известно продавцу телефонов, ведь это один из основных потребительских параметров устройства.

Закономерно должен возникнуть вопрос: а насколько SAR отличается у разных моделей телефонов, и есть ли выбор? Коэффициенты SAR могут отличаться для разных моделей телефонов. Однако в погоне за мегапикселями, мегабайтами и мегагерцами пользователи (не забывая и ценовой фактор) всё реже обращают внимание на такую важную характеристику мобильных устройств, как SAR, или тоже самое, что и уровень излучения.

Имеющиеся различия в ряде стран мира в нормируемых параметрах, нормативных значениях излучения и методах измерения, свидетельствуют о необходимости проведения дальнейших исследований в этой области в целях гармонизации подходов к гигиеническому нормированию и контролю электромагнитных излучений, создаваемых средствами мобильной связи.

#### **1.4 Обеспокоенность общественности «детскими» вопросами**

Статистика показывает, что наиболее активными пользователями мобильных телефонов стали дети. Пользователями мобильных телефонов становятся дети всё в более и более раннем возрасте. Ребенок сегодня становится обладателем мобильного телефона, который является практически неконтролируемым источником электромагнитного излучения.

В работах О.А. Григорьева, Ю.Б. Зубарева и других исследователей проанализированы результаты наблюдений за пользователями мобильными телефонами в разных странах мира [2; 3, главы 7 и 8].

Как возникали сомнения по поводу использования мобильного телефона? В Великобритании было замечено, что люди с уже имеющимися какими-то патологиями сердца стали жаловаться на боли, которые появлялись, когда они носили мобильный телефон в нагрудном кармане на уровне сердца. В мае 2000 года глава Национального комитета по радиологической защите Великобритании сделал заявление, что опасность для здоровья мобильных телефонов не доказана, но детям была сформулирована рекомендация по пользованию телефоном. Основная идея главы Национального комитета состояла в успокоении людей, хотя это спровоцировало ученых мира изучить мобильный телефон и его влияние на здоровье человека. Тем не менее, в Великобритании был введен запрет на использование и продажу телефонов для детей младше 8 лет.

Были проведены исследования в Израиле. Ещё в конце 2004 года были обнародованы результаты исследований. Опыты показали, что излучение мобильных телефонов причиняет вред клеткам человека, приводя к значительному росту мутаций ДНК.

Позже были проведены исследования воздействия мобильных телефонов на живые клетки 12 научными группами из 7 европейских стран. Проект получил название Reflex, его реализация заняла 4 года. В его ходе

изучалось воздействие излучений мобильных телефонов на клетки человека и животных. Данные излучения вызывали серьезные повреждения ДНК — носителя генетической информации. Исследования показали серьезное увеличение количества разрывов молекулярных цепочках ДНК. За 24 часа облучения клеток опыт в режиме «5 минут облучения – 10 минут покоя» увеличил почти в два раза частоту повреждений ДНК по сравнению с результатами контрольной группы.

Запрет на использование мобильных телефонов в школах во время занятий действовал во Франции с 2010 года. Однако власти страны значительно ужесточили это требование, и с 1 сентября 2018 года ученикам начальных школ запретили приносить в учебные заведения любые гаджеты, подключенные к интернету. В список попали не только смартфоны, но и планшеты с умными часами. Руководителям лицеев, куда переходят школьники старше 15 лет, предоставлено право решать вопросы о запрете гаджетов самостоятельно.

Осложнения в исследованиях воздействия смартфонов на школьников возникли из-за того, что за последние 15 лет трижды изменялся состав источников электромагнитного поля (по частотам и стандартам). Поэтому биологические исследования не успевают изучать возможные отдалённые эффекты.

Разработчики шлемов виртуальной реальности, очков дополненной реальности и видеоочков ещё не убедили мир в том, что их девайсы безвредны для здоровья. Многие пользователи таких устройств жалуются на морскую болезнь, севшее зрение и головные боли после их использования. Людям дальноруким и близоруким, например, нужно подбирать шлемы и очки со сменными диоптриями.

Опрос Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ), показал, что против смартфонов на уроках выступают и россияне. Следом профильные ведомства подготовили и методические рекомендации о порядке использования мобильных устройств в школах в 2019 году. Три ведомства — Роспотребнадзор, Рособрнадзор и Министерство просвещения рекомендовали убрать мобильные телефоны из учебного процесса. Рекомендации были направлены во все регионы: школы могли последовать советам и закрепить их в своём уставе. Как позже в Министерстве просвещения заявили, что мы никого не заставляли это делать, а образовательные организации сами принимали решение. На начало учебного 2019 года примерно в каждой четвёртой школе России ограничили телефоны во время уроков, а в ряде регионов в школах полностью запретили мобильную технику.

А как происходил процесс ограничения мобильных устройств в учебных заведениях нашей страны?

В марте 2019 года был подписан министром образования приказ № 156 «О мерах, направленных на совершенствование деятельности по обеспечению безопасных условий пребывания обучающихся в учреждениях

общего среднего образования». Одним из пунктов было оговорено введение во внутренние правила школ положения «Об ограничении использования средств мобильной связи во время учебных занятий и перерывов между ними». Чуть позже, в апреле этого же года, был дополнен этот же приказ, но уже за № 298, хотя прежняя формулировка об ограничении мобильной связи осталась без изменения [6].

О каких-то ограничениях конкретная речь в приказе не шла, однозначного требования не было. Этот вопрос решает сама школа, ей было позволено конкретизировать ограничения.

Судя по посещению школьных сайтов в ряде школ, когда администрация провела соответствующую работу и с родителями и школьниками, то обошлось без эксцессов, спокойно и с пониманием всеми сторонами.

Школы прописали в правилах внутреннего распорядка механизм этого ограничения. Сущность которого сводится в следующем. Если это начальная школа (или классы) ученики сдают телефоны на хранение перед началом занятий и получают их в конце. Ребёнок знает, что его мобильное устройство, во время образовательного процесса находится в классе на его глазах (допустим в какой-то ячейке ящика шкафа или на столе учителя). Он сам его там оставил и сам же оттуда заберёт и никто каких-то манипуляций с устройством школьника не произведёт.

Если это старшеклассники, которые переходят из класса в класс, то есть и такой вариант: все перед уроком отключают звук и прячут телефоны в ранцы или рюкзаки — до выхода из класса. Таким образом, пользоваться телефонами во время уроков нельзя. Исключение — это те случаи, когда учебный процесс предусматривает использование смартфона. Например, в книжке есть QR-код, который «оживляет» рисунки. Но вместе с тем, учителя не рекомендуют на перерывах без необходимости пользоваться мобильными телефонами (игры, приложения и др.). По нашему мнению это вполне разумное решение. Со студентами мы уже в течение ряда лет пользуемся подобной технологией. В предоставленных нами методических материалах все дополнительные и рекомендованные для учащихся видеоресурсы ограничены просмотром в среднем до 10 минут. Для ориентации все рекомендованные в нашем пособии видеоматериалы имеют указание на время демонстрации.

По борьбе с мобильной техникой в школе были высказаны ряд предложений. Например, была идея с установкой видеокамер в классах (хотя на протяжении школьных взаимоотношений уже неоднократно возникали такие идеи). Сторонники этой идеи считают, что введение камер будет дисциплинировать и детей и учителей, а в случае конфликта можно иметь документальное подтверждение возникших конфликтов. Однако многие учителя не оценили эту идею, так как вместе с этим мы можем превратить

школу в ставшее известным шоу «За стеклом», где ещё больше любителей появятся и будут провоцировать, чтобы попасть в «телевизор».

Ещё некоторые предложения касающиеся технических устройств в школе. Например, предлагается для борьбы с «несанкционированным» использованием мобильного телефона в учебных заведениях установить «глушилки» в школьных классах и даже вузовских аудиториях. Преподаватель нажал кнопку — и смысл пользования мобильником учениками пропадает (но здесь опять же для всех появляется пресловутое электромагнитное облучение). Или ещё более продвинутое новшество: для школьников специально разработать «школ-телефон», по которому можно связываться с родителями, экстренными службами и специально подключенными и организованными интернет-каналами, которые транслируют только учебный контент. Кстати, реализация данного проекта могла бы частично заменить распространённые в учебных заведениях системы дистанционного обучения, направленные только на учебный процесс. Сегодня промышленность предлагает фантастический набор приложений для учёбы, и все заинтересованы в их использовании в пику играм и развлечениям (например, очки дополненной реальности).

Можно даже пойти дальше в наших рассуждениях (действовать наоборот): также как комплект учебников выдаётся каждому ученику, представить ему за минимальную плату «школ-телефон».

Отметим, что заключительные абзацы данной части предложений, высказываемых в родительской и ученической среде, требуют дальнейшего общественного обсуждения, педагогического эксперимента и, наконец, экономических обоснований.

### **1.5 Извлечь пользу и сделать выводы**

В повседневной практике телефон — одно из любимых занятий школьников в любое время суток. Но как быть с учебой? Нужно ли мобильное устройство на уроках?

Полностью убирать смартфоны из школ — неэффективно и неправильно. Как любой инструмент, смартфоны могут нести и пользу, а не только вред. Самый простой способ вынести современные технологии (на основе мобильных устройств) из образовательного процесса. С одной стороны, проблема решается, хоть и радикально: нет телефона в школе и нет проблем, а с другой стороны — появляется новая проблема: образовательный процесс не эволюционирует. Что же тогда можем предложить современному школьнику — мел и чёрную (или продвинутую зелёную доску), да ещё «неживой» учебник. Мол, жили мы, учились и получали знания, не пользуясь смартфонами и прочими гаджетами, а дети пусть также по такому алгоритму учатся, не пользуясь современными «наворотами». На наш взгляд это совсем алогично и абсурдно.

Сегодня разработано множество сервисов, которые могут облегчить жизнь учителю и сэкономить его время, например, онлайн-опросники, учебные фильмы, вебинары и пр.. Кроме того, сложно отрицать и то, что интернет для нас превратился в основной источник информации (разумеется, при умелом и грамотном поиске его многочисленных ресурсов).

Не секрет, что дополнительные задания, рефераты, доклады и сообщения школьники и студенты делают только с помощью интернета, к письменным источникам они практически перестали обращаться (а это «минус»). В таких случаях должна быть руководящая роль учителя: потребовать список источников, понимание терминологии и написанного. Чтобы по содержанию работы ученика было видно, что с ней поработали и проработали весь смысл темы. Поэтому назвать смартфон главным отвлекающим фактором тоже не совсем правильно и корректно.

Порой одного желания учителя для внедрения современных технологий в образовательный процесс мало. Для этого у всех учеников должны быть установлены однотипные приложения, достаточно большие экраны мониторов, доступный Wi-Fi и т.д. Если на всё это ещё накладывается и административный нажим (запретить повсеместно в учебном заведении мобильную технику). То получается, конечно, кой-кому это и на руку. Запрет на телефоны — неправильный путь, хотя для некоторых учителей — это может означать меньшее напряжение. При этом задача школы — готовить детей к жизни в обществе будущего, которое будет цифровым, выпадает автоматически из задач школы. Позиция изоляции учеников от мира, где интернет (заметим, разумный, а не деструктивный) сегодня играет одну из важнейших ролей, по крайней мере — в принципе не оправдана. В конце концов, гаджеты, так же как и шариковая ручка (заметим, уже не перьевая, как когда-то первоклассников обязывали только её использовать) — это инструмент для работы, а не препятствие, как учителю, так и ученику.

Сегодня запрещать мобильную электронную технику в школах смысла нет. Чтобы исправить ситуацию, необходимо искать компромисс. Научить детей грамотно пользоваться гаджетами нелегко, но важно. Говорят, что это также нужно и важно, как ребёнка приучить умываться и чистить зубы. Поэтому правильный выход многие видят в активном использовании той техники, которая есть в распоряжении школы. Самое основное правило пользования смартфонами — это правило целесообразности.

Не ущемлять интересы ученика, но при этом помнить о его здоровье. Общение с учениками и педагогами показывает, что в основном ограничивают пользоваться мобильными устройствами там, где мало используют и приветствуют цифровые образовательные решения.

В школах имеется множество различных учебных предметов, факультативов и внеклассных кружковых занятий по интересам. Напрашивается введение программы под условным названием «Курс цифровой гигиены», в котором бы рассматривались вопросы правильного и здорового использования гаджетов, безопасного посещения сайтов интернета и информации в социальных сетях. Будет намного лучше, если каждая школа разработает свою собственную концепцию использования гаджетов вместе с учениками и родителями с учётом местных условий и кадрового состава.

Такие правила не воспринимаются как «инопланетные» запреты и могут подготовить детей к жизни в цифровом обществе.

В условиях смещения акцентов на самостоятельную работу и общение при обучении в удалённом режиме школьников и студентов, потребовалась необходимость применения новейших информационно-компьютерных технологий.

Подобная проблема весьма актуальна и для школьного учителя физики, астрономии и других естественных дисциплин, когда ученик может воспользоваться ссылками на интернет-ресурсы, чтобы покрыть дефицит учебного времени на уроках для просмотра специфического учебного материала, например, в домашней обстановке, а не только на специально организованном уроке.

Зачастую, при выполнении лабораторных работ школьникам и студентам требуется уточнить и сравнить некоторые полученные данные со справочными. Наконец, им иногда непонятен порядок выполнения работы и т.д. (ведь все нюансы в краткой инструкции хода работы предусмотреть нельзя, да и дефицит времени многое из перечисленного не позволяет сделать).

В связи с этим инструктивно-методические материалы, можно связать с интернетом QR-кодами. Дополнительные дидактические материалы хранятся на серверах, а доступ к ним пользователя осуществляется непосредственно из учебной лаборатории с приборами и установками, при этом используется только мобильный телефон или планшет. Разумеется, что главными условиями организации такого вида занятий является установка на гаджет обучающегося приложения, считывающего QR-коды, и наличие в лаборатории доступа к интернету через Wi-Fi.

Итак, отметим важное в этом разделе:

а) влияние мобильного телефона на здоровье человека окончательно до конца не пока изучено, но сейчас достоверно известно, что использовать его нужно с учетом того, что нам уже известно. В системах мобильной связи определяющими параметрами является уровень мощности сигнала (уровень SAR в телефоне) и продолжительность разговора абонента;

б) для обеспечения минимальной опасности для человеческого организма пользователя мобильным телефоном все его разговоры по телефону в сутки должны укладываться во временной интервал от 30 и максимум до 60 мин. Речь идёт не о том, чтобы вообще запретить школьникам телефон (это дело родителей). Речь идёт о запрете использования смартфонов и других коммуникативных средств в учебном заведении, если это не связано с учебным процессом;

в) рекомендовать родителям следует запретить детям до 10 лет пользоваться мобильным телефоном в режиме голосовой связи, или разрешить им применять только в режиме СМС (как более мягкий вариант);

г) при должных навыках педагога мобильные устройства значительно помогают в работе педагога и в учёбе школьника;

д) главным вопросом на сегодня является обучение культуре пользования мобильным телефоном (и соответственно следование принципам культуры поведения), когда здоровью человека не будет наноситься непоправимый вред.



## Часть 2

# О чём следует рассказать на уроках астрономии

### 2.1 Зачем нам нужна астрономия?

Содержание данного раздела пособия не возникло не само по себе. Подзаголовок можно было бы сформулировать более прямолинейно: а зачем вообще все эти сложности нужны? Как-то нам на глаза попало более резкое на интернет-форумах утверждение-рассуждение: «Это самая бесполезная наука, не приносящая никакой практической пользы для жизни. Это даже не наука, а скопление гипотез, предположений и фейков».

И в самом деле, зачем забивать себе голову и другим людям разными там квазарами, чёрными дырами, какими-то карликами, теориями о Вселенной и прочих премудростях. Издавна древние люди (да и современные) любовались звёздным небом, радовались ярким Солнцем и сиянием Луны и этого вполне им было достаточно. Скорее всего, этот анонимный «философ» может быть перепутал астрономию с астрологией, когда он своё поведение сверяет с многочисленными гороскопами и не признаёт ничего лишнего. Тем более, что на специализированных радио- и телеканалах, в печати агрессивно с рекламой соседствует с бегущей строкой и в текстовом формате разного типа гороскопы (проверьте и убедитесь). Радует то, что пока ещё мы не добрались до прерывания репортажей и передач с официальными сообщениями подобным «интеллектуальным» спамом.

Действительно, большинство учителей замечают, что вначале, особенно младшим школьникам, интересны современные проблемы астрономии (хотя они как таковой учебный предмет ещё не изучали). В принципе абсолютно неправильно преподавать астрономию только в выпускном классе, правильнее бы начинать гораздо ранее. Но, так или иначе, любой современный школьник, закончивший школу, уверенно продемонстрирует и вспомнит с меньшей или большей точностью определение из учебника: «Астрономия нужна для изучения происхождения и развития небесных тел и их систем, строение, физические свойства и химический состав небесных объектов» (по крайней мере, набор терминов из определения в ответе будет присутствовать). И, как правило, «в сухом остатке» любой человек после окончания школы более-менее уверенно может предъявить определённый минимум знаний о строении Солнечной системы, проявить познания об объектах на звёздном небе, оперировать терминами и их названиями на фоне греческой мифологии. Если далее не инспектировать сформированное мировоззрение, то в принципе по большому счёту школой цель была достигнута на «троечку», плоской Землю никто не считает, Земля вращается вокруг Солнца и т.д., но хотелось бы и большего.

Встречается и следующее отношение к ряду учебных предметов у школьников (и как ни странно такие взгляды прослеживаются даже у некоторых студентов). Например, «Этот учебный предмет (или его раздел) для моей будущей профессии (в жизни и в быту) вряд ли будет востребован» или «Этот предмет любимый, а этот – нет». То есть, иногда явно или неявно такой подход веет холодком от среды обучаемых. Думается, что каждый педагог сталкивался с данным явлением (может и здесь мы в чём-то не дорабатываем). Это касается не только астрономии, но заметим — здесь старая проблема педагогики. Более того, волна неприятия учебных предметов прокатилась как цунами на более верхнем уровне: по ряду учебных планов и программ. Понятно, что школа — это живой организм, совершенствуются типы учебных заведений, пересматриваются учебные планы, переиздаются учебники, появляются новые методики преподавания и многое другое. Но когда иногда «забывают» включить в школьный учебный план такие классические предметы, как например, «Черчение» и «Астрономию», то это уже беда, катастрофа. Учительство помнит, что почти десяток лет эти предметы не преподавались в школах России (к счастью нас это не коснулось). Здесь же заметим, что возрождённая астрономия возвратилась в российские школы в 2017 году и сразу же в 10 и 11 классах! [7]. В этот же момент началась активная переподготовка учителей.

Даже если какая-то специальность не готовится в учебных заведениях, то это уже приводит к некоторому дисбалансу хозяйственного механизма (хотя бы из-за дефицита и регионального эффекта оттока кадров), хотя эта катастрофа локальная и не носящая признаков пандемии.

Таким образом, проблемы школы — это всегда проблемы всего общества, а их решать нужно грамотно и комплексно.

## **2.2 Наука и псевдонаука**

Так или иначе, одного пусть самого современного учебника для ученика маловато (несмотря на вынужденные достоинства дистанционной формы образования к которой мы понемногу привыкли). Должна быть неформальная связка: ученик–учебник–учитель. От ведущей роли учителя и его живого слова многое зависит, от его личной убеждённости и его личного отношения к предмету, которому он учит. Только он может объяснить ученикам нюансы и принципиальное отличие, например, астрономии и астрологии (о которой мы уже высказывались), раскрыть теорию «плоской Земли» и другие возникающие проблемные вопросы, но для этого нужно учителю самому глубоко разбираться в сопутствующих астрономии псевдонауках и в тенденциях образования в целом. Вот в чём одна из граней сущности в преподавании учебных предметов в школе (не вдаваясь в ряд других специфических особенностей и роли учителя в целом).

Давайте ещё раз напомним, что некоторых людей интересует вопрос: а зачем, собственно, нужна астрономия? Они считают, что любители астрономии и профессиональные астрономы (сочинители гороскопов с

пренебрежением называют их звездочётами) всего лишь развлекаются, теша свои глаза красивыми картинками туманностей и галактик, которые все привыкли видеть в учебниках и ставшими редкими в популярных журналах.

Да что уж говорить, ведь многие люди всерьёз считают, что даже космонавты летают на МКС просто для того, чтобы там просто только побыть и заработать свою порцию славы. Возможно и так, но это касается только космических туристов, а не космонавтов. Для исследователя — это каждодневный труд в лаборатории, но она не на Земле, а в космосе.

Не лишним будет напомнить, что астрономия — одна из древнейших наук. Тысячи лет назад в Вавилоне, Египте, Китае люди заметили повторяемость определенных событий на небесной сфере. На основе наблюдений за этими событиями они научились определять время и стороны горизонта. Так что, если бы в те времена человечество не озадачилось происходящим на небе, то неизвестно, носили бы вы сейчас наручные часы или нет, а время сверяли бы по солнечной тени. Что изменилось бы на Земле, если бы какая-то из известных планет находилась чуть ближе к Солнцу? А вращаясь Луна на сотню-другую тысяч километров дальше или ближе от Земли, сколько дней было бы тогда в году и месяцев? Попробуйте со школьниками порассуждать над такими и подобными им задачами.

Самые первые цивилизации пытались понять, что же они видят. Новые знания породили множество мифов и легенд в разных культурах. Хорошим примером применения новых знаний является использование звёзд и Солнца в качестве инструментов для навигации. Первые календари человека были связаны с Луной. Только ради ответов на подобные вопросы человек начинает увлекаться астрономией.

Для пытливого ума сразу же возникает целый ряд «детских» вопросов, на которые не так просто даже по детски ответить. Отмахнуться от подобных «детских» вопросов, хотя и более наивных школьному учителю нельзя (статус обязывает). Вопросы здорового любопытства, опережающие ход учебных программ, переполняют школьников:

- ✓ Почему астрономы пристально изучают Солнце?
- ✓ Почему на Луне нет атмосферы?
- ✓ Почему на Луне есть тёмные пятна?
- ✓ А Земля всё-таки шарообразная? Как это доказать?
- ✓ А как определили, что находится в центре Земли?
- ✓ И так далее и так далее...

В наше время в навигации, авиации, космонавтике, геодезии и картографии для определения точного времени и положения в пространстве также используется астрономия. Снова появятся возражения от «митрофанушек», которые с апломбом спросят: «Но ведь нынче есть GPS, ГЛОНАСС и другие чудеса цивилизации, а причём здесь астрономия и география?». Им кажется, что всё это само по себе появилось. В данном случае все вышеуказанные вычисления приборов происходят именно на фундаментальных основах астрономии, которая за последних несколько

столетий существенно прогрессировала и готова идти вперед и далее. Ситуация здесь выглядит примерно как с и математикой: вроде калькуляторы и суперкомпьютеры уже есть, и вычисления любой сложности не проблема, но разве было бы это возможно без фундаментальных математических знаний? А как дальше двинется наука, вот об этом также надо позаботиться, опираясь на запасённые фундаментальные знания человечеством.

### **2.3 О фундаментальном значении для нашего понимания роли астрономического образования**

Возвращаясь к тем же GPS и ГЛОНАСС (навигационные спутниковые системы), можно сказать, что без привлечения астрономии даже сам факт запуска этих спутников был бы невозможен. Так как орбиты всех небесных тел, от гигантских звёзд, планет, других астрономических объектов вплоть до небольших космических аппаратов, подчиняются общим законам, к изучению которых астрономия имеет непосредственное отношение. Рассчитать движение спутника без знания законов астрономии невозможно.

Постройте вы самую современную ракету с целью запустить её к Марсу, и она не будет ничем иным, как грудой бесполезного металлолома без знания астрономии, физики и точных наук. Вы не сможете точно вывести космический корабль на межпланетную орбиту и удачно посадить его в заданном конечном пункте путешествия.

В настоящее время потребности астрономов в различных технических новшествах и усовершенствованиях растут (условно говоря) как грибы после дождя. Например, если атмосфера мешает наблюдениям в телескоп, то выводят аппарат на орбиту. Но для этого нужно провести массу исследований, экспериментов и разработок, многие из которых затем постепенно внедряются в нашу повседневную жизнь.

Посылая на орбиту исследовательские зонды, спутники или запуская космические аппараты к другим планетам, ученые заботятся о том, чтобы собрать как можно больше данных. Стоит задача не просто сделать исследовательский аппарат и запаковать в него множество датчиков, но законы физики и астрономии ограничивают размеры и их вес, чтобы ракеты были способны выводить эти сложные устройства в космос. Даже дата запуска влияет на многие параметры космических аппаратов. Приходится снова и снова проводить расчёты, исследования и прибегать к новейшим техническим решениям. А их тоже затем используют.

Ещё одна деликатная астрономическая тема. Больше всего запросов на новые разработки имеется, разве что, у военных. Но использование этих разработок, сами понимаете, «в бытовой технике» начинается совсем не скоро. Да и вы должны согласиться с тем, что такой двигатель прогресса, как астрономия, куда лучше войны. Отсюда, начиная с первых запусков космических аппаратов получило международное соревнование «космические гонки» — приоритеты, новые технологии, наконец, гордость за страну. Сбрасывать со счетов такие гонки пока не приходится.

Конечно, астрономия не имеет большого значения лично для каждого конкретного человека. Но наше любопытство даёт нам большие прорывы в технологиях, предназначенные для землян и Земли.

#### **2.4 Где применяется сегодня астрономия?**

До сих пор, ряд разделов астрономии имеют прикладной характер. Навскидку можно обозначить несколько прикладных наук, которые напрямую связаны с фундаментальными исследованиями в астрономии: навигация; авиация; космонавтика; геодезия; картография. Например, из астрономических научных работ выросли некоторые геофизические исследования (геодезическая гравиметрия, гравитационное зондирование). Здесь вопрос о практической пользе науки не возникает.

Более сложно состоит вопрос с исследованиями дальнего космоса. С древних времен люди интересовались тем, что находится за пределами Земли и Солнечной системы. Они хотели знать, что представляет собой космос, Вселенная. Потому что человек всегда был любопытен.

Пока мысленно воздержимся от рассмотрения тех тел Солнечной системы, которые уже в наши дни находятся в пределах досягаемости для человека благодаря космическим телескопам, лабораториям и зондам. Вопрос об их освоении ближнего космоса может возникнуть в ближайшие десятилетия, а потому в целесообразности подобных исследований вряд ли кто усомнится. Есть другая ветвь астрономии — астрофизика, наука, изучающей природу (физику) небесных тел. Именно астрофизика стала фактически синонимом астрономии. Зададимся вопросом, какую пользу могут принести «народному хозяйству» исследования звёзд, экзопланет, далёких галактик, изучение чёрных дыр и в целом структуры Вселенной.

Космический телескоп имени Хаббла обошелся больше чем в шесть миллиардов долларов. Стоимость будущей гигантской системы радиотелескопов SKA (Square Kilometer Array) оценивается примерно в миллиард долларов. При этом, подавляющее большинство исследований, для которых нужны эти сверхдорогие приборы, не приносит явной практической пользы. Грубо говоря, чёрную дыру или тёмную материю невозможно приспособить к нуждам рынка. Возникают вопросы: а нужны ли миру эти огромные затраты, если результатом их становятся лишь публикации в фундаментальных научных журналах?

Действительно, фундаментальные исследования ведутся в основном на деньги налогоплательщиков, поэтому было бы вполне логично, если бы учёные в доступной форме рассказывали нам и о своих планах, и о результатах.

Давайте попытаемся представить некоторые контраргументы в защиту представленных аргументов. Далее, ответ можно разделить на несколько частей, хотя и не все они одинаково очевидны.

## 2.5 Некоторые результаты фундаментальных астрономических исследований

Контраргументы, вытекающие из результатов фундаментальных астрономических исследований

Астрономия и выживание человечества. Одной из причин, почему астрономия очень важна — это то, что она помогает нам подготовиться к любым опасным явлениям, возникающим в космосе. Астрономы даже создали каталог небесных тел, которые могут приблизиться и столкнуться с нашей планетой.

Астрономическая наука помогает лучше понять нам нашу планету, а также условия на Земле. Более того, астрономы постоянно следят за планетами, которые существуют в космосе. Они могут помочь сохранить нашу цивилизацию в будущем. Без астрономии это вряд ли было бы возможно.

Чтобы больше узнать о Вселенной, правительства развитых стран продолжают инвестировать в космические исследования. Многие сопутствующие технологические разработки необходимы для того, чтобы эти исследования были успешными. Эти новые технологии приводят к инновациям, которые полезны для разных отраслей человеческой деятельности. Весьма бегло лишь укажем на некоторые из них.

Новые лекарства и медицинская диагностика. Как ни странно, технология, впервые разработанная в радиоастрономии, использовалась для создания нескольких медицинских инструментов визуализации, включая магнитно-резонансные томографы. А программное обеспечение, которое используется для обработки спутниковых снимков из космоса, сейчас помогает медикам выявлять болезнь Альцгеймера.

Например, программа AlzTools 3d Slicer была создана с использованием знаний и опыта, полученных при эксплуатации спутника Envisat ESA. В настоящее время происходит разработка устройства с зарядовой связью (CCD), которое поможет уменьшить воздействие на пациента рентгеновских лучей. Эти технологии были впервые использованы в астрономии ещё в 1976 году для получения изображений.

Безопасность. Система видеонализа (VAS) помогает спецслужбам при необходимости анализировать видеоматериалы. Она использует технологию стабилизации и регистрации видеоизображений NASA–VISAR. Подобные технологии применяются для улучшения видеоизображений ночных записей, сделанных с помощью видеокамеры.

Ультрафиолетовая технология детектирования фотонов, изобретенная астрономами, также используется военными. Она применяется в электронных системах защиты самолётов и вертолётот от ракетных атак.

Детекторы, способные обнаруживать одиночные рентгеновские фотоны, используемые в астрономии для изучения дальнего космоса, теперь используются в аэропортах. В частности в рентгеновских камерах. Газовый

хроматограф, предназначенный для изучения атмосферы Марса, также используется для анализа багажа на наличие взрывчатых веществ.

Связь и другие технологии. Большинство технологий, используемых в космосе, улучшаются, дорабатываются и затем используются в различных отраслях. Например, гамма-спектрометры, которые используются для элементного и изотопного анализа безвоздушных тел, таких как Луна и Марс, теперь используются для исследования структурного строения старых исторических зданий.

Приборы с зарядовой связью, также используются в большинстве камер, веб-камер и телефонов. Они работают как специальный датчик для захвата изображений и превращения их в цифровой массив. Технология была разработана Уиллардом Бойлом и Джорджем Э. Смитом для получения астрономических изображений. За это открытие ученые были удостоены Нобелевской премии по физике в 2009 году.

## 2.6 Подготовка к будущему

Самый простой и общепринятый аргумент в пользу (или не в пользу) необходимости многих научных исследований (не только астрономических) состоит в том, что учёные даже в среднесрочной перспективе не могут аргументировать и предсказать, чем эти исследования обернутся — что уж говорить об отдалённом будущем. Математические модели позволяют прогнозировать многие астрономические явления. Современный школьник уже не удивляется, когда учитель ему показывает расписание солнечных и лунных затмений на учебный год, может продемонстрировать модели столкновения галактик и пр.

Поэтому научные работы ведутся как можно более широким фронтом. Научно-технический прогресс человечества, по сути, имеет теперь только один путь — вперед. Только новые технологии позволят решить проблему обеспечения энергией: как бы мы не занимались энергосбережением, вряд ли человечество готово просто снизить уровень её потребления. То есть мы уже не хотим включать электричество всего лишь на час, а не на весь вечер, или, например, существенно ограничивать использование воды, или чаще пользоваться общественным транспортом вместо личного автомобиля. Массу экологических и климатических проблем человечества можно продолжать и далее. Это достаточно популярная и очевидная аргументация, но и здесь прослеживаются следы астрономии.

Астрономия (как мы уже выше отмечали — астрофизика), которая переживает сейчас расцвет благодаря возможности укрупнения наблюдательных приборов и улучшения их характеристик, при сложившихся обстоятельствах, по сути, является одним из «двигателей прогресса».

В этой связи ярким примером ускорения результатов научных исследований, возможно, является интернет, возникший из необходимости проводить совместные исследования учёных, где работают гигантские международные коллективы (ожидание того, что наработки в научной сфере станут достоянием отдельных простых пользователей, наверняка затянулось

бы на годы). Например, подготовленные любители уже могут заглянуть в большой телескоп благодаря интернету (и участвовать в проведении исследований), с коллегами, находящимися на другом конце Земли,

## 2.7 Популяризация науки

Наконец, есть ещё один аспект, свойственный именно астрономии. Существует глобальная проблема взаимоотношений большой науки и общества. Наука становится всё более сложной и специализированной. Всё труднее и труднее становится рассказывать о достижениях ученых. Чтобы удивляться и оценивать результаты исследователя, надо много знать. Зачастую для того, чтобы понять, в чём изюминка и какое новшество той или иной научной новости, нужно быть специалистом хотя бы в смежной области. При этом, исследования требуют всё больше средств и усилий. Нужны новые кадры, а в науке одним их количеством не обойтись: важно качество (это в военном деле решает исход только количество рот и батальонов). В науке больше нужны генералов, хотя и без рядовых лаборантов-исследователей не обойтись. То есть, для получения научного образования и эффективной работы по специальности необходимо привлекать по возможности более талантливых людей. Всё это естественным образом требует выстраивания public relations (связь с общественностью, пиар), если угодно — рекламы науки в обществе. И как каждый бренд стремится обрести своё «лицо», так и науке нужна своя «фотомодель». И тут, конечно, «гордая муза Урания» вне конкуренции.

В самом деле: астрономические открытия не всегда достаточно часто можно популярно растолковать и красочно проиллюстрировать, но порой от них дух захватывает! Многие науки не могут этим похвастаться, хотя речь зачастую идет о поистине уникальных результатах. Поэтому неудивительно, что в новостях непропорционально много внимания уделяется именно успехам астрофизиков, хотя наука эта (в сравнении с физикой твердого тела,) куда скромнее по числу ученых и публикаций. Не случайно в материалах для учителя (раздел 4 данного пособия) мы особое внимание уделяем известным популяризаторам астрономической науки.

Многие из тех, кто пришел на естественнонаучные факультеты, в детстве увлекались наукой благодаря популярной астрономии, благодаря занятиям в кружках и на факультативах. Для того чтобы получить высококлассного специалиста-прикладника с естественнонаучным образованием, его нужно ещё в детстве увлечь наукой (поэтому мы раньше отмечали, что привлечь внимание к астрономии нужно как более раньше). И редко когда это удается сделать без какого-то яркого и доступного (но вместе с тем достоверного) образа. В наши дни астрофизика хорошо справляется с этой задачей. Возможно, в этом и состоит сейчас главная «польза от астрономии».

Обращаясь к юному читателю оптимистически завершим эту часть книги: множество научных открытий (в том числе и в астрономии) уже сделано, но большинство открытий ещё только предстоит сделать.



## Часть 3

### Гид по иллюстрациям учебника астрономии

#### 3.1 Что означает слово «гид»?

В толковых словарях русского языка имеется, по крайней мере, три значения слова «гид»:

- 1) тот, кто сопровождает туристов и показывающий им какие-либо достопримечательности;
- 2) справочная книга (путеводитель) для туристов и путешественников с указанием достопримечательностей местности;
- 3) вспомогательная зрительная труба, укрепленная на большом телескопе для непрерывного слежения за объектом исследования.

Авторы пытались, чтобы данная книга максимально была приближена к трём определением понятия «гид», связанным с интернетом и вынесенным в название данной части.

*Во-первых*, страницы книги предполагают путешествие ученика вместе с учебником астрономии по интернету. Причём, сопровождение сделано не в навязчивой форме, так как оно осуществляется посредством QR-кодов, привязанным ко многим иллюстрациям учебника (2015 и 2021 г.) [8]. Складывается ситуация, как и на реальной экскурсии: гид (сопровождающий) указывает, какие достопримечательности находятся перед вами, а иллюстрации учебника с QR-кодами могут дать о них ещё более расширенную информацию. Таким образом, многие иллюстрации учебника, не только сопровождают текст учебника, но и призывают читателя больше узнать об объекте, изображённом на картинке, и мотивируют интерес к данным элементам познания.

Заметим, что в учебнике (2021 г.) не все иллюстрации имеют QR-коды (чтобы не перегружать учебник их всего 29). В аннотированном списке (см. часть 3.2 данного пособия) они отмечены звёздочкой (\*), но список значительно расширен и читатель ориентируясь на описание ссылок может без труда при желании перейти на дополнительный контент к большинству иллюстраций учебника благодаря данному пособию. В учебнике (и в данном пособии) QR-коды созданы динамическим генератором, что позволяет авторам заменять контент вносимой информации без замены уже отпечатанных кодов в учебнике. Это даёт возможность актуализировать дополнительные материалы в любой момент.

*Во-вторых*, в данном гид-справочнике к каждой иллюстрации даётся ссылка на конкретную интересную и полезную (в смысле дидактического эффекта) информацию, спрятанную за внешним фасадом рисунка. Появляется возможность видеть уже не обыкновенное статическое изображение картинки из учебника, а в движении, динамике, объёме или цветовом решении. Помимо того, появляется возможность виртуально

полистать старинные атласы созвездий, увидеть фототеку небесных объектов или посмотреть видео, расширяющие возможности учебника.

И, наконец, *в-третьих*, те, кто когда-то наблюдал небо с помощью бинокля или телескопа, знают, чтобы быстро и уверенно найти, например, любую планету на небе надо знать где её искать. Гидом для астронома служат астрономические карты и вспомогательные телескопы. В данной книге гид поможет школьнику быстрее ориентироваться в бесконечных ресурсах интернета, связанных с астрономической информацией.

Структура и содержание пособия организована весьма просто. Названия рисунков в этой книге-помощнике совпадают с названиями иллюстраций в учебнике 2021 года издания. К иллюстрациям даётся краткое описание дополнительной информации, которую можно открыть из интернета благодаря ссылкам. Это может быть видео (с указанием времени показа), статья из журнала, анимационный рисунок, альбом, лекция астронома-профессионала и т.д. Таким образом, гид подсказывает, каким видом информации ученик может воспользоваться.

Параллельно с QR-кодами приводятся URL-адреса сайтов или Web-страниц, что позволяет читателю самостоятельно выбрать удобный поиск информации и форму работы с данным пособием.

В части 1 данной работы уже отмечалось, что мобильные устройства постепенно и неозвратно проникают и в сферу образования. Проблемы человеко-компьютерного взаимодействия в настоящее время становятся всё более актуальными. Применение электронных средств в образовании нужно рассматривать как педагогический приём, расширяющий возможности обучения. Это уже средство передачи знаний, привязанное к определённой предметной области.

Оптимальная модель использования новых технологий в действующей системе образования — это умное и умелое сочетание общения с коммуникацией в цифровом мире, но ни в коем случае не игнорирование замены учебника и даже не замена преподавателя.

Использование QR-кодов позволяет сделать образовательный процесс мобильным, не привязанным к определённому месту, т.е. заниматься в удалённом и дистанционном режиме.

Предварительная апробация наших материалов показала удобство и эффективность применения технологии QR-кодов в учебном процессе.





Обращение к QR-кодам при создании учебно-методических материалов и работе с ними подкупает своей простотой. Стоит открыть, сфотографировать код и — после окончания загрузки на телефон на экране появляется требуемая информация.

### 3.2 Аннотации к иллюстрациям и ссылки на интернет.



(Нумерация рисунков, таблиц и портреты учёных соответствуют учебнику астрономии [8])






#### Раздел I. Введение

<p><b>Рисунок 1</b> — Наблюдение предутреннего восхода Сириуса</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Википедия. Проект «Астрономия». <a href="https://clck.ru/KYegi">https://clck.ru/KYegi</a></p> <p>Восходы Сириуса сопровождалась празднествами. В древнеегипетских надписях сохранились данные о восходе Сириуса. В статье приводятся воззрения древних египтян на созвездия, планеты, календари и другие астрономические явления.</p>
<p><b>Рисунок 2</b> — Стоунхендж — древняя астрономическая наблюдательная площадка</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Журнал «Эксперт». <a href="https://expert.ru/2018/10/16/raskryita-tajna-stounhendzha/">https://expert.ru/2018/10/16/raskryita-tajna-stounhendzha/</a></p> <p>Заголовок статьи: «Раскрыта тайна Стоунхенджа». Несмотря на многообещающее название, в статье лишь рассматриваются различные самые вероятные версии последнего времени.</p> <p>Стоунхендж строили пятьдесят поколений людей в течение полутора тысяч лет.</p> <p>На сайте журнала имеется поиск по всем статьям журнала.</p>
<p><b>Портрет</b> — Николай Коперник (1473– 1543)</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Википедия. <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Коперник,_Николай">https://ru.wikipedia.org/wiki/Коперник,_Николай</a></p> <p>Представлена обширная биография ученого, сопровождающаяся множеством интересных фотографий во все периоды жизни.</p> <p>В статье рассматриваются научные открытия Коперника: создание и обоснование теории гелиоцентрической системы мира, положившей начало первой научной революции; разработка новой монетной системы в Польше; строительство гидравлической машины, снабжавшей водой все дома в городе; соавтор экономического закона Коперника-Грешема; расчёт реального движения планет.</p>
<p><b>Портрет</b> — Галилео Галилей (1564—1642)</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Познавательный журнал «Школа жизни» (выпуск 15.02.2008 г.). <a href="https://shkolazhizni.ru/culture/articles/12697/">https://shkolazhizni.ru/culture/articles/12697/</a></p> <p>В статье «Что открыл Галилео Галилей?» рассматриваются изобретения и открытия Галилея, используемые в науке.</p> <p>Галилей первым направил зрительную трубу на небо и открыл горы на Луне, четыре спутника Юпитера. Сконструировал гидростатические весы, пропорциональный циркуль и другие приборы.</p>
<p><b>Портрет</b> — Иоганн Кеплер (1571—1630)</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «Астрономия для школьников» Барнаульского педагогического института. <a href="http://astro.altspu.ru/pub/article.html?id=3">http://astro.altspu.ru/pub/article.html?id=3</a></p> <p>Биографическая статья. Вся жизнь Кеплера была посвящена обоснованию и развитию гелиоцентрического учения Коперника. Важнейшим аргументом в пользу центрального положения Солнца являются три закона Кеплера</p> <p>На странице имеются переходы на материалы по разделам: новости, статьи, медиатека, созвездия, лекции и др.</p>






<p><b>Портрет —</b> Исаак Ньютон (1643—1727)</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Ресурс «Помощь учителям и ученикам» <a href="https://uchim-klass.ru/biografiya/isaak-nyuton">https://uchim-klass.ru/biografiya/isaak-nyuton</a></p> <p>На странице приводится краткая биография Исаака Ньютона – самое главное. С помощью закладки «Биографии» можно перейти к другим биографиям известных учёных, писателей и общественных деятелей.</p>
<p><b>Портрет —</b> Михаил Васильевич Ломоносов (1711—1765)</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Сайт Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. <a href="https://www.msu.ru/lomonosov/slovo.html">https://www.msu.ru/lomonosov/slovo.html</a></p> <p>Представлены материалы к 300-летию Михаила Васильевича Ломоносова. Среди множества наук, в развитие которых Ломоносов внёс существенный вклад. Одно из наиболее видных мест занимает астрономия. Главным результатом астрономических исследований Ломоносова, несомненно, является открытие им наличия у Венеры атмосферы.</p>
<p><b>Рисунок 3 —</b> Самый большой оптический телескоп в России (БТА)</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. По материалам сайта <a href="http://astrobel.ru">astrobel.ru</a>. <a href="https://clck.ru/UhF9V">https://clck.ru/UhF9V</a></p> <p>Рассматриваются самые большие телескопы в мире (с фотографиями). БТА, GTC, SALT, LBT, Кекк, Субару, Хобби-Эберли, VLT. Дается краткое описание, расположение, дата постройки и некоторые их технические характеристики.</p> <p>На странице приводятся астрономические события каждого календарного месяца.</p>
<p><b>Рисунок 4 —</b> 100-метровый радиотелескоп обсерватории Грин Бэнк (США)</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «school-collection». <a href="https://clck.ru/UggYz">https://clck.ru/UggYz</a></p> <p>В статье «Радиоастрономия» рассматривается сравнение радиотелескопа с оптической астрономией, историческая справка, типы радиотелескопов.</p>
<p><b>Рисунок 5 —</b> Вспышка на Солнце</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 04 мин, 17 с. НАСА. <a href="https://youtu.be/WdaJjzxBAE">https://youtu.be/WdaJjzxBAE</a></p> <p>Солнечные вспышки являются причиной внешних магнитных аномалий на Земле. Аэрокосмическое управление США периодически публикует видеозаписи таких эпизодов на Солнце. Произошедшая вспышка 19 июля 2012 года показывает, насколько красивыми могут быть астрономические события, невидимые невооруженным глазом.</p> <p>В данном случае камера аппарата делала один снимок каждые 12 секунд, частота кадров видео составляет 30 кадров в секунду. Таким образом, каждая секунда видео соответствует шести минутам реального времени.</p>







## Раздел II. Основы практической астрономии

<p><b>Рисунок 6 —</b> Фрагмент небесного атласа А. Целлариуса с изображением созвездий</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «Астромиф». История и мифология созвездий. <a href="http://www.astromyth.ru/History/Cellarius.htm">http://www.astromyth.ru/History/Cellarius.htm</a></p> <p>Небесный атлас Андреаса Целлариуса «Harmonia Macrocosmica» 1660 г. был основан на учениях известных астрономов и астрологов того времени. В картах описаны движение Солнца и Луны, взаимодействие галактических систем. Это самый красивый небесный атлас из всех когда-либо изданных. Все цветные листы атласа представлены постранично. Оригинал хранится в библиотеке Университета Амстердама.</p>
<p><b>*Рисунок 7 —</b> Созвездие Кассиопеи. Гравюра из атласа Яна Гевелия</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Сайт «Астронет». <a href="http://www.astronet.ru/db/msg/1190041">http://www.astronet.ru/db/msg/1190041</a></p> <p>Ян Гевелий оставил весьма весомый вклад в развитие астрономии, но его имя чаще всего связывают с превосходными гравюрами из его «Уранографии». По крайней мере, каждый любитель астрономии знаком хотя бы с одной из его знаменитых гравюр в учебниках, исторических и популярных книгах по астрономии.</p>
<p><b>*Рисунок 8 —</b> Созвездие Кассиопея в представлении белорусов</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Сайт «Астронет». <a href="https://clck.ru/UhFGL">https://clck.ru/UhFGL</a></p> <p>Белорусы известные созвездия называли Ильёв Воз, Малый Воз, Пахарь, Сито. Кассиопея – Касцы (косари). Воображаемые косари косят на небе звёздные колосья. А в одной из многих весенних песен есть сравнение между звёздами на небе и копнами на земле.</p>
<p><b>Рисунок 9 —</b> Схема взаимного расположения главных созвездий и ярких звёзд</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 13 мин, 50 с. You Tube. Проект «Заочная астрономическая школа». <a href="https://youtu.be/1LiIWQVDtAA">https://youtu.be/1LiIWQVDtAA</a></p> <p>Знакомство с околополярными созвездиями. Подробный фильм-экскурсия по созвездиям с их характеристиками. Объяснения диктора сопровождаются титрами. Фильм удобно просматривать одновременно с фрагментами звёздной карты.</p>
<p><b>Рисунок 10 —</b> Суточные дуги светил в полярной области неба</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Сайт normpost.ru – проект «Природа» <a href="https://clck.ru/UejGo">https://clck.ru/UejGo</a></p> <p>Снимки с длинной выдержкой превращают фотографии в картины импрессионистов. Фотограф запечатлел движение звёзд по ночному небу, используя длинную выдержку (до 15 часов). Съёмки проходили около озера Эппалок (Австралия).</p>






<p><b>Рисунок 18 —</b> Причины изменения длительности истинных солнечных суток</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Сайт <b>VIVOVOCO</b> – журнал «Природа», № 8, 2004. <a href="https://clck.ru/UggfT">https://clck.ru/UggfT</a></p> <p>Вращение Земли вокруг своей оси испокон веков используется человеком для измерения времени; в астрономии и геодезии это незаменимая основа для введения различных систем координат. Однако вращение Земли недостаточно стабильно: меняется его скорость, движутся географические полюса, происходят нутации (колебания) земной оси. В представленной статье рассматриваются причины нестабильности вращения Земли.</p>
<p><b>*Рисунок 19 —</b> График уравнения времени</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 13 мин, 14 с. You Tube. Проект «ПостНаука». <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bcWUxyzRZwl">https://www.youtube.com/watch?v=bcWUxyzRZwl</a></p> <p>График дополняет популярная лекция астронома В.Г. Сурдина «Астрономические способы измерения времени».</p>
<p><b>Рисунок 20 —</b> Антикитерский механизм</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 44 мин, 56 с. You Tube. National Geographic. <a href="https://youtu.be/v4BxDVgKgDQ">https://youtu.be/v4BxDVgKgDQ</a></p> <p>Это далекий предок персонального компьютера, придуманный древними греками, более двух тысяч лет назад. Он выглядел совсем иначе, нежели, привычный обычно нам. У него был циферблат, шестеренки и стрелки. Механизм использовался для расчёта движения небесных тел и позволял узнать дату 42 астрономических событий. В фильме показана технология воссоздания древнего механизма.</p>
<p><b>Рисунок 21 —</b> Древнеримский календарь</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Энциклопедия замечательных людей и идей. <a href="https://clck.ru/Ugggk">https://clck.ru/Ugggk</a></p> <p>В статье рассматривается история календаря, названия месяцев и дней. Реформа Юлия Цезаря. Позже – исправления ошибок календаря императором Августом, благодаря которому стала семидневная неделя, заменившая девятидневный цикл.</p>
<p><b>Рисунок 22 —</b> Медаль, выпущенная в память о введении григорианского календаря</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 03 мин, 48 с. You Tube. How Earth Moves <a href="https://youtu.be/1Qr4hEYzU2U">https://youtu.be/1Qr4hEYzU2U</a></p> <p>Григорианский календарь – система исчисления времени, которая основана на циклическом обращении Земли вокруг Солнца, в которой продолжительность одного цикла обращения Земли вокруг Солнца принята равной 365,2425 суток и которая содержит девяносто семь високосных лет на четыреста.</p> <p>Оригинал видео на англ: <a href="https://clck.ru/UhFyZ">https://clck.ru/UhFyZ</a></p>


### Раздел III. Движение небесных тел

<p><b>Рисунок 23 —</b> Видимое петлеобразное движение Марса</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «Живая Вселенная». <a href="https://clck.ru/SVL2w">https://clck.ru/SVL2w</a></p> <p>Статья «Ретроград и консерватор Марс» (2018 г. с апреля по ноябрь). Монтаж из многих снимков. Анимированное изображение служит для иллюстрации того, как Земля обгоняет Марс.</p>
<p><b>Рисунок 24 —</b> Траектория планеты по модели Птолемея</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 00 мин, 10 с. Сайт pikabu.ru. <a href="http://qrcode.by/na8sl">http://qrcode.by/na8sl</a></p> <p>Анимационный ролик (компьютерная модель), позволяет произвести повторный запуск анимации. Параллельно, в совмещённом кадре, показаны траектории планет в гелиоцентрической и геоцентрической системах, что способствует наглядному сравнению систем.</p>
<p><b>Рисунок 25 —</b> Объяснение петлеобразного движения планет</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Википедия. <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Попытное_движение_планеты">https://ru.wikipedia.org/wiki/Попытное_движение_планеты</a></p> <p>Показана анимация перемещения внешних планет по небесной сфере по мере обращения планет вокруг Солнца, в том числе ретроградное движение. На странице также размещена аналогичная анимация и для внутренних планет.</p>
<p><b>Рисунок 27 —</b> Схема конфигураций верхних планет</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 02 мин, 54 с. You Tube. Телеканал Хабар-24 (Казахстан). <a href="https://youtu.be/39Uk4V7qs_U">https://youtu.be/39Uk4V7qs_U</a></p> <p>Сатурн и Юпитер одновременно зафиксированы в одном кадре через телескоп 18.12.2020 г.</p> <p>Редчайшее астрономическое явление — «великое соединение» Юпитера и Сатурна. Уникальность его в том, что ранее аналогичное сближение двух планет-гигантов произошло почти 800 лет назад, 4 марта 1226 г.</p>
<p><b>Рисунок 29 —</b> Суточные пути Солнца над горизонтом в разные времена года</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 15 мин, 12 с. You Tube. Проект «Мореходная школа». <a href="https://www.youtube.com/watch?v=D0sriWO_S1Q">https://www.youtube.com/watch?v=D0sriWO_S1Q</a></p> <p>Из курса «Мореходной школы» представлен урок «Видимое движение Солнца». Текст урока сопровождается объяснением лектора и рисунками с анимацией. В уроке рассмотрены случаи нахождения наблюдателя на полюсах и на экваторе Земли.</p>





<p><b>Рисунок 31 —</b> Смена лунных фаз</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 13 мин, 23 с. You Tube. Проект «Видеоуроки» <a href="https://youtu.be/xxvypL78lkk">https://youtu.be/xxvypL78lkk</a></p> <p>В видео «Движения и фазы Луны» подробно рассматриваются закономерности смены фаз Луны.</p>
<p><b>*Рисунок 32 —</b> Схема полного солнечного затмения</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 02 мин, 54 с. You Tube. Проект «Alpha Centauri». <a href="https://youtu.be/ЕсЕоМjZDYЕс">https://youtu.be/ЕсЕоМjZDYЕс</a></p> <p>Почему происходят солнечные и лунные затмения? В ролике рассматриваются механизмы полного и частных солнечных затмений. Объясняется разница между солнечным и лунными затмениями.</p>
<p><b>Рисунок 33 —</b> Схема кольцеобразного солнечного затмения</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «Любопытный мир». <a href="https://clck.ru/UejU9">https://clck.ru/UejU9</a></p> <p>Кольцеобразное затмение – это когда Луна полностью находит на диск Солнца, но оставляется еще и краешек Солнца, Небо при кольцеобразном затмении остаётся светлым, звёзды не появляются, наблюдать корону Солнца невозможно. На странице представлены красочные фотографии данного астрономического явления.</p>
<p><b>Рисунок 34 —</b> Схема лунного затмения</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «Природные явления».. <a href="https://clck.ru/UgokF">https://clck.ru/UgokF</a></p> <p>В статье «Интересные сведения о лунном затмении» рассматриваются вопросы: время затмения, лунные узлы, как происходит затмение, история лунного календаря и др. Имеются подборки фотографий при полном лунном затмении (как на рисунке 35 в учебнике), а также видео (2 мин 05 с) о затмении 15 июня 2011 г.</p>
<p><b>Рисунок 36 —</b> Плоскость лунной орбиты не совпадает с плоскостью эклиптики</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Википедия <a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/Earth-Moon-RU.png">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/Earth-Moon-RU.png</a></p> <p>В отличие от большинства спутников планет Солнечной системы, орбита Луны практически лежит в плоскости эклиптики (наклонение всего <math>5,1^\circ</math>), а не в плоскости земного экватора. Рисунок дополняется подробностями и пояснениями.</p>
<p><b>Рисунок 38 —</b> Иллюстрация второго закона Кеплера</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 03 мин, 28 с. You Tube. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9iNcDlvQ3xI">https://www.youtube.com/watch?v=9iNcDlvQ3xI</a></p> <p>Анимированные иллюстрации величин и закономерностей, входящих в первый, второй и третий законы Кеплера.</p>
















<p><b>Рисунок 39 —</b> Получение орбитальных кривых при сечении конуса плоскостью</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 02 мин 10 с. Videocontent OmSTU (ОмГТУ) <a href="https://youtu.be/PNjls873wuQ">https://youtu.be/PNjls873wuQ</a></p> <p>На анимациях представлены модели получения разных орбитальных сечений конуса плоскостью.</p>
<p><b>Рисунок 41 —</b> Вычисление радиуса Земли</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 02 мин, 51 с. You Tube. Проект «Напор ТВ». <a href="https://youtu.be/HVD3VLmwL7U">https://youtu.be/HVD3VLmwL7U</a></p> <p>В видео «Как вычислить окружность Земли» рассказывается о методе Эратосфена на примере простого эксперимента.</p>
<p><b>Рисунок 42 —</b> Метод триангуляции</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 11 мин, 51 с. You Tube. Министерство культуры Республики Беларусь. <a href="https://youtu.be/126m3qo5mOY">https://youtu.be/126m3qo5mOY</a></p> <p>История создания и история поиска пунктов дуги Струве в Беларуси.</p>
<p><b>Рисунок 44 —</b> Определение линейных размеров тел Солнечной системы</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 14 мин, 31 с. You Tube. Проект «Видеоуроки» <a href="https://youtu.be/Tuz8IEVxy0A">https://youtu.be/Tuz8IEVxy0A</a></p> <p>В видео «Определение размеров небесных тел и расстояний до них в Солнечной системе» кроме теоретических сведений имеются расчётные задачи.</p>
<p><b>*Рисунок 47 —</b> Формы орбит космических аппаратов</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «BELINTERSAT». <a href="https://www.belintersat.com/about-belintersat-5/sputnik-orbita">https://www.belintersat.com/about-belintersat-5/sputnik-orbita</a></p> <p>Создание Национальной системы спутниковой связи и вещания – крупнейший проект в области телекоммуникации, реализуемый Республикой Беларусь. 15 января 2016 года в 19:56 по минскому времени с космодрома Сичан был запущен в космос первый белорусский спутник связи "Белинтерсат-1" и совместно с китайскими компаниями реализован проект национальной системы спутниковой связи и вещания Республики Беларусь.</p> <p>На сайте описана история проекта. Можно посмотреть два видеоматериала «Выведение спутника BELINTERSAT-1 на целевую орбиту (симуляция — 02 мин, 59 с.)» и реальный запуск ракеты (01 мин. 05 с.).</p>

<p><b>*Рисунок 48 —</b> Гомановская траектория перелёта с Земли на Марс</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 13 мин, 18 с. You Tube. Проект «Alpha Centauri». <a href="https://youtu.be/YvbB4S5NiX8">https://youtu.be/YvbB4S5NiX8</a></p> <p>В фильме «Всё об орбитальной механике. Как запускают спутники» рассматриваются физические законы, на которых рассчитываются орбиты. Орбитальные манёвры. Реактивные двигатели.</p>
---	---







## Раздел IV. Сравнительная планетология

<p><b>Рисунок 50 —</b> Образование Солнечной системы по гипотезе О. Ю. Шмидта</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 04 мин, 47 с. You Tube. Проект «Prometheus Studio». <a href="https://youtu.be/nejTd_k_92A">https://youtu.be/nejTd_k_92A</a></p> <p>Компьютерное моделирование Солнечной системы (университет California).</p>
<p><b>Рисунок 52 —</b> Крутые уступы на поверхности Меркурия</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «Гид в мире космоса (Spacegid)». <a href="https://clck.ru/UgpCi">https://clck.ru/UgpCi</a></p> <p>Демонстрируются самые удачные фотографии Меркурия с космических аппаратов. Все фотографии снабжены комментариями. Полная версия: <a href="http://spacegid.com/foto-merkurija.html">http://spacegid.com/foto-merkurija.html</a></p>
<p><b>*Таблица 2 —</b> Параметры Меркурия</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 01 мин, 17 с. You Tube. Проект «Роскосмос ТВ». <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yy-FFOnQoRk">https://www.youtube.com/watch?v=yy-FFOnQoRk</a></p> <p>Меркурий – только факты.</p>
<p><b>*Рисунок 53 —</b> Венера. Фотоснимок в ультрафиолетовых лучах</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 01 мин, 14 с. Проект «Интересные факты о космосе». <a href="https://youtu.be/nqoqMIR5ttM">https://youtu.be/nqoqMIR5ttM</a></p> <p>Самая горячая планета. Причины.</p>


<p><b>Рисунок 54 —</b> Венера. Район Гор Максвелла</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница, сайт warshistory.ru <a href="https://clck.ru/UejnX">https://clck.ru/UejnX</a></p> <p>Представлена серия фотографий поверхности Венеры (с описанием).</p>
<p><b>*Таблица 3 —</b> Параметры Венеры</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 07 мин, 31 с. You Tube. Проект «Роскосмос ТВ». <a href="https://youtu.be/JtvqLYVIRcQ">https://youtu.be/JtvqLYVIRcQ</a></p> <p>Исследования Венеры советскими аппаратами были столь интенсивными, что в научных кругах даже стали называть Венеру «русской планетой».</p>
<p><b>*Рисунок 58 —</b> Фотография Земли из космоса</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Анимация, проект «3DNews». <a href="https://youtu.be/DMdhQsHbWTs">https://youtu.be/DMdhQsHbWTs</a></p> <p>Показана обратная сторона Луны на фоне Земли. В основу анимации NASA, были использованы фото 16 июля 2015 года. На фотографирование Луны на фоне поверхности нашей планеты ушло немногим менее пяти часов.</p>
<p><b>Таблица 4 —</b> Параметры Земли</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 07 мин, 40 с. You Tube. Проект «Бибигон». <a href="https://youtu.be/0K9FjMEMX6o">https://youtu.be/0K9FjMEMX6o</a></p> <p>Как устроена Земля. Взгляд внутрь. Особенности строения Земли.</p>
<p><b>Рисунок 59 —</b> Марс</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «Лайфхакер» <a href="https://u.to/BHRMGw">https://u.to/BHRMGw</a></p> <p>Срок службы марсохода «Curiosity» был рассчитан примерно на два земных года (с августа 2012 г.), но в результате он почти втрое превысил запланированный срок работы. На странице собраны лучшие снимки Марса, сделанные аппаратом «Curiosity». Представлены 24 качественных снимка с объясняющими подписями.</p> <p>NASA опубликовало новую панораму Марса с огромным разрешением, а также почти 6000 фото с «Perseverance» (2021 г.): <a href="https://u.to/YLRGGw">https://u.to/YLRGGw</a></p>
<p><b>Рисунок 62 —</b> Высохшие русла марсианских рек</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «GALSPASE». <a href="https://u.to/sHRMGw">https://u.to/sHRMGw</a></p> <p>Марсианская долина Nirgal Vallis морфологически похож на некоторые долины на Земле, в которых отсутствует древовидное разветвление, которое проявляет большинство рек. Отсутствие такого типа ветвления, вероятно, означает, что вода пополнялась смесью поверхностных потоков и осадков. Долины, подобные Nirgal Vallis, широко распространены в экваториальных районах Марса, что является еще одним свидетельством того, что Марс когда-то был тёплым и влажным.</p>

<p><b>Таблица 5 — Параметры Марса</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 25 мин, 00 с. You Tube. Проект «Космические путешествия». <a href="https://youtu.be/ТВxE8FkDb-0">https://youtu.be/ТВxE8FkDb-0</a></p> <p>Марс — бурное прошлое красной планеты. В фильме рассказывается об исследовании планеты в докосмическую эру и космическими аппаратами.</p>
<p><b>*Рисунок 64 — Большое Красное Пятно на Юпитере</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 02 мин, 22 с. You Tube. Проект «Alpha Centauri». <a href="https://youtu.be/r2ZJ2wyUTHM">https://youtu.be/r2ZJ2wyUTHM</a></p> <p>В видео «Трансформация Большого Красного Пятна на Юпитере» объясняется происхождение пятна, рассматривается его динамика.</p>
<p><b>*Рисунок 65 — Полярные сияния на Юпитере</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 00 мин, 11 с. NASA. <a href="https://youtu.be/ihDFCs3o-gl">https://youtu.be/ihDFCs3o-gl</a></p> <p>Явление зафиксировано космическим телескопом «Хаббл». В ролике яркое полярное сияние зафиксировано в 2016 году. Размеры областей, над которыми загораются полярные сияния почти втрое превышают диаметр Земли, а их энергия в сотни раз превышает земные.</p>
<p><b>Таблица 6 — Параметры Юпитера</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 07 мин, 12 с. Проект «Парадокс». <a href="https://youtu.be/6s-So4n1-Hg">https://youtu.be/6s-So4n1-Hg</a></p> <p>Видео «10 удивительных фактов о Юпитере» сопровождается параллельным показом фотографий и анимаций.</p>
<p><b>Рисунок 67 — Сатурн. Фотография</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 04 мин, 00 с. You Tube. Проект «Astroromantik» (познавательный видеоканал). <a href="https://youtu.be/0eQHqwP8dmc">https://youtu.be/0eQHqwP8dmc</a></p> <p>«Посмотрите на Сатурн в телескоп», любительские съёмки 2020 года. Показаны оригиналы видео и обработанные кадры, в конце видео приводятся параметры камеры. На канале размещены и другие любительские фильмы: «Луна в телескоп», «Пепельный свет Луны» и др.</p>
<p><b>Таблица 7 — Параметры Сатурна</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 20 мин, 19 с. You Tube. Проект «Космос. Вселенная». <a href="https://youtu.be/Ml2oAZWfUo8">https://youtu.be/Ml2oAZWfUo8</a></p> <p>Сатурн — «властелин колец». Как устроена система Сатурна (атмосфера, спутники, кольца, состав).</p>
<p><b>Рисунок 69 — Уран. Фотография</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 09 мин, 29 с. You Tube. Проект «Sinus» <a href="https://youtu.be/cNsVFmZ3taA">https://youtu.be/cNsVFmZ3taA</a></p> <p>Кольца Урана. О слабо выраженных кольцах Урана рассказывает астроном Владимир Сурдин. Как были открыты кольца.</p>


<p><b>Таблица 8 — Параметры Урана</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 07 мин, 31 с. Проект «Парадокс». <a href="https://youtu.be/h-F36sUDoWM">https://youtu.be/h-F36sUDoWM</a></p> <p>Самая странная планета Солнечной системы — Уран. Рассматривается открытие Урана, особенности его обращения, магнитосфера.</p>
<p><b>Рисунок 70 — Нептун. Большое Тёмное Пятно</b></p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «Азбука звёздного неба». <a href="http://www.astro-azbuka.info/photo/neptun/0271">http://www.astro-azbuka.info/photo/neptun/0271</a></p> <p>Подборка фотографий Большого Тёмного Пятна на Нептуне (крупный план). Большое Красное Пятно Юпитера — самая известная буря в Солнечной системе, размер которой в несколько раз превышает размеры Земли. Подобные бури формируются и на других газовых гигантах.</p>
<p><b>Таблица 9 — Параметры Нептуна</b></p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «О космосе». <a href="https://u.to/QXVMGw">https://u.to/QXVMGw</a></p> <p>На странице приводится весьма полная информация о планете Нептун. Текст сопровождается видеорядом – «10 фактов о Нептуне» (5 мин 38 с).</p>
<p><b>*Рисунок 71 — Вид Луны в телескоп</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 02 мин, 19 с. Проект «Роскосмос ТВ». <a href="https://youtu.be/RK_3K7_ctAE">https://youtu.be/RK_3K7_ctAE</a></p> <p>Смотрим на Луну через телескоп. Любительская съёмка (г. Москва). Кадры фильма сопровождаются поясняющими титрами (названия кратеров и их размеры).</p>
<p><b>*Рисунок 72 — Карта-схема крупнейших деталей видимого в телескоп с Земли полушария Луны</b></p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Galactic.name. <a href="https://u.to/j3VMGw">https://u.to/j3VMGw</a></p> <p>По ссылке переходим к крупномасштабной карте Луны. Это подробный вариант карты (60-е годы). Карта Луны от National Geographic: <a href="https://www.galactic.name/library/map_of_the_moon_01.php">https://www.galactic.name/library/map_of_the_moon_01.php</a>.</p>
<p><b>*Рисунок 74 — Земля, видимая с поверхности Луны</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 01 мин, 30 с. You Tube. Канал «Россия 24». <a href="https://youtu.be/TV0wnG2Y0d0">https://youtu.be/TV0wnG2Y0d0</a></p> <p>Японские ученые показали восход Земли на Луне. Съёмка этого явления велась с помощью двух камер с высоким разрешением, которые были размещены на космическом аппарате "Кагуя".</p>


<p><b>Таблица 10 — Параметры Луны</b></p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «Знание – сила». <a href="https://u.to/7nVMGw">https://u.to/7nVMGw</a></p> <p>В статье рассказывается об исследовании Луны, гипотезах возникновения и планах освоения. На странице имеется фильм НАСА об одной из гипотез возникновения Луны (2мин 41 с).</p>
<p><b>Рисунок 76 — Ио — спутник Юпитера</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 03 мин, 20 с. You Tube. Проект «ЛАНИАКЕЯ» <a href="https://youtu.be/KN7xHJkEZb0">https://youtu.be/KN7xHJkEZb0</a></p> <p>В рубрике проекта «Интересные спутники» показано небольшое видео «Ио — это молодая Земля!». Невероятно активный спутник Юпитера.</p>
<p><b>*Рисунок 79 — Хаосы на спутнике Юпитера Европа</b></p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «Научная Россия». <a href="https://u.to/H3ZMGw">https://u.to/H3ZMGw</a></p> <p>На рисунке в учебнике показан фрагмент цветного изображения участка поверхности Европы, одной из лун Юпитера. Снимки получены исследовательским зондом Galileo в 1996-1997 годах.</p> <p>Цвета на снимке NASA реальные, только усиленные для наглядности. Тёмно-синий цвет имеют старые, толстые пласты льда, голубой — куски потоньше, белый — совсем тонкие.</p> <p>Планируется, что новый исследовательский аппарат стартует в 2022 г., а в 2030 г. он достигнет Юпитера и изучит как саму эту планету, так и три её покрытых льдом спутника: Ганимед, Европу и Калисто.</p>
<p><b>*Рисунок 80 — Титан — спутник Сатурна</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 14 мин, 11 с. You Tube. Проект «ПостНаука». <a href="https://youtu.be/pspnuwDin8E">https://youtu.be/pspnuwDin8E</a></p> <p>Эта аудио-лекция опубликована на сайте ПостНаука (<a href="http://postnauka.ru/">http://postnauka.ru/</a>). Лектор Валерий Шематович, доктор физико-математических наук, институт астрономии РАН.</p>
<p><b>Рисунок 81 — Фобос — спутник Марса</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 00 мин, 44 с. You Tube. Проект «Kurzgesagt – На русском». <a href="https://youtu.be/XXiIW2SArEw">https://youtu.be/XXiIW2SArEw</a></p> <p>Видео о лунах Марса. Приводятся физические характеристики спутников.</p>
<p><b>*Рисунок 84 — Энцелад — спутник Сатурна</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 15 мин, 09 с. You Tube. Проект «Роскосмос ТВ». <a href="https://youtu.be/_yw4ZSGwuXY">https://youtu.be/_yw4ZSGwuXY</a></p> <p>Учёные о космосе. «Титан, Европа, Энцелад: жизнь возле газовых гигантов», лекция Дениса Беляева, старшего научного сотрудника института физики планет и малых тел Солнечной системы Института космических исследований РАН. Учёные обнаружили в атмосфере Титана органические соединения винила цианида, вещества, которое может указывать на присутствие микроорганизмов на самом большом спутнике Сатурна.</p>


<p><b>*Рисунок 85 —</b> Сравнительные размеры Земли и карликовых планет</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 01 мин, 04 с. You Tube. Проект «Alpha Centauri». <a href="https://youtu.be/URirgRjA5wg">https://youtu.be/URirgRjA5wg</a></p> <p>Небольшое видео «Минутка космоса. Карликовая планета». Рассматривается происхождение таких космических объектов и даётся им определение.</p>
<p><b>Рисунок 86 —</b> Астероид Ида со спутником Дактиль</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Энциклопедия «Кругосвет». <a href="https://u.to/1nZMGw">https://u.to/1nZMGw</a></p> <p>В статье можно познакомиться с классификацией, изучением, именовани-ем, спектральными классами. В конце статьи предлагается викторина по астрономии.</p>
<p><b>Рисунок 87 —</b> Метеоритный кратер в Аризоне</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 02 мин, 41 с. You Tube. Проект «Загадочный мир». <a href="https://youtu.be/PQ6-y6_3_Nw">https://youtu.be/PQ6-y6_3_Nw</a></p> <p>Один из самых больших кратеров метеоритного происхождения на Земле — это Бэрринджера в Аризоне (США) находится недалеко от городов Уинслоу и Флагстафф. Кратер Бэрринджера пользуется популярностью у туристов, являясь одной из главных достопримечательностей Аризоны, здесь тренируют астронавтов, т.к. его поверхность напоминает лунный пейзаж, и его часто снимают в научно-документальных фильмах, например, BBC или Discovery.</p>
<p><b>*Рисунок 89 —</b> Комета Галлея</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Энциклопедия «Кругосвет» <a href="http://www.astronet.ru/db/msg/1170734/halley.html">http://www.astronet.ru/db/msg/1170734/halley.html</a></p> <p>В 1705 году Эдмунд Галлей предсказал, используя теорию движения Ньютона, что комета видимая в 1531, 1607, и 1682 годах, вернется в 1758 году (это произошло, увы, после его смерти). Комета в самом деле вернулась, как и было предсказано и была названа в честь Галлея.</p>
<p><b>Рисунок 90 —</b> Космический аппарат «Розетта» и спускаемый зонд «Фила»</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. По материалам Википедии. Розетта (космический аппарат) <a href="https://clck.ru/Ugpk4">https://clck.ru/Ugpk4</a></p> <p>Космический аппарат «Розетта» предназначен для изучения ядра, химического состава и эволюции кометы 67P/Чурюмова–Герасименко. Приводится описание миссии и видео спуска зонда «Фила» на комету.</p>
<p><b>*Рисунок 91 —</b> Разрушение кометы Шумейкеров Леви-9</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Сайт московского планетария. <a href="https://u.to/aXdMGw">https://u.to/aXdMGw</a></p> <p>Импактные события (падения метеоритов, астероидов и комет) происходят и на газовых гигантах. Но, в отличие от планет и спутников земной группы, где имеется каменная оболочка, на газовых поверхностях этих планет после ударов других космических тел следы остаются, но относительно недолго.</p>


<p><b>*Рисунок 93 —</b> Радиант метеорного потока</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 01 мин, 52 с. You Tube. РИА Новости. <a href="https://youtu.be/7PmZCQb4EjE">https://youtu.be/7PmZCQb4EjE</a></p> <p>Ежегодный метеорный поток Персеиды происходит в июле и августе и достигает пика примерно в середине августа. Персеиды являются одними из самых ярких метеорных потоков и, вероятно, самыми популярными среди наблюдателей-любителей в Северном полушарии.</p> <p>Камера ночного видения Канарской обсерватории с длинной базой (CILBO) на Тенерифе запечатлела пик метеорного потока Персеиды 2020 года в середине августа, зафиксировав десятки метеоров за одну ночь.</p>
---	--

## Раздел V. Методы исследования небесных тел



<p><b>*Рисунок 96 —</b> Международная космическая станция</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 01 мин, 36 с. You Tube. BBC News - Русская служба <a href="https://youtu.be/ukv3mkz1XXc">https://youtu.be/ukv3mkz1XXc</a></p> <p>Космонавт Олег Артемьев провёл видео-экскурсию по МКС. Путь из одного конца станции в другой космонавт преодолел не более чем за полторы минуты. За это время он не только успел показать модули и отсеки станции, но и познакомить со своими коллегами.</p>
---	--

<p><b>Рисунок 100 —</b> Космический телескоп Хаббла</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 06 мин, 33 с. You Tube. Проект «Живая Вселенная». <a href="https://youtu.be/NBtK99bA7Z0">https://youtu.be/NBtK99bA7Z0</a></p> <p>Фильм о том, как получают и обрабатываются снимки Хаббла.</p>
---	---


<p><b>Рисунок 103 —</b> Схема работы радиоинтерфером етра</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 04 мин, 30 с. You Tube. Проект ИЦАЭ. <a href="https://youtu.be/CRV-9S3EHsg">https://youtu.be/CRV-9S3EHsg</a></p> <p>Интерферометры. В современной астрономии без них никуда. Но что это? Рассказывает Юрий Ковалёв, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией внегалактической радиоастрономии Астрокосмического центра ФИАН</p>
---	--


<p><b>Рисунок 105 —</b> Крабовидная туманность</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Журнал «Наука и жизнь» №3, 2021. <a href="https://www.nkj.ru/archive/articles/35898/">https://www.nkj.ru/archive/articles/35898/</a></p> <p>В статье «Загадочная» рассказывается, что ни один другой космический объект не стимулировал развитие астрофизики так, как эта удивительная туманность. Совершенные благодаря ей открытия связаны с большинством разделов астрофизики.</p>
--	---




<p><b>Рисунок 106</b> — Схема щелевого спектрографа</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Физика-light. <a href="https://clck.ru/Ugppn">https://clck.ru/Ugppn</a></p> <p>Показаны схемы получения спектров от белого света, светящегося газа и невозбужденного газа. Если мы осветим щель спектроскопа светящимися парами какого-нибудь вещества, то увидим, что спектр этого вещества состоит из нескольких цветных линий на темном фоне. При этом цвета линий для каждого вещества всегда одни и те же – независимо от того, говорим мы о Земле или Альфа Центавра.</p>
<p><b>Рисунок 107</b> — Линейчатые спектры некоторых веществ</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 05 мин, 00 с. You Tube. проект «Edu Spb». <a href="https://youtu.be/9apPPM7HDgU">https://youtu.be/9apPPM7HDgU</a></p> <p>В фильме «Природа линейчатых спектров атома водорода» рассматриваются спектры излучения и поглощения атома водорода по Бору.</p>

## Раздел VI. Солнце — дневная звезда


<p><b>Рисунок 111</b> — Схема протон-протонной реакции</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 04 мин, 38 с. You Tube. ИНФОУРОК. <a href="https://youtu.be/EL2-H-A8a0s">https://youtu.be/EL2-H-A8a0s</a></p> <p>В целом термоядерные реакции на Солнце заключаются в превращении водорода в гелий и в более тяжелые элементы.</p> <p>Ближайшей и самой важной для землян звездой является Солнце. Термоядерные реакции, происходящие в глубинах Солнца, делают его основным источником нейтрино в околоземном пространстве. Изучение нейтрино и его природы является крайне важным как для физики частиц, так и для понимания устройства Вселенной в целом.</p>
<p><b>*Рисунок 114</b> — Солнечное пятно и фотосферная грануляция</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 02 мин, 50 с. You Tube. Роскосмос ТВ. <a href="https://youtu.be/e6E_7qcrH9U">https://youtu.be/e6E_7qcrH9U</a></p> <p>Грануляция – это процесс постоянного возникновения и исчезновения гранул (огромных пузырей плазмы) в фотосфере. Конвективные потоки формируют колонны конвекции, перемешивающие вещество в зоне конвекции. Гранулы являются видимыми вершинами таких отдельных колонн и образуют зернистую структуру.</p> <p>Солнце, снятое через любительский телескоп с применением узкополосных фильтров в линии излучения ионизированного водорода. Съемка произведена на юго-востоке Москвы любителем-астрономом.</p>
<p><b>Рисунок 115</b> — Динамика изменения размеров солнечных пятен</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 01 мин, 14 с. You Tube. Проект «Astro Alert». <a href="https://youtu.be/5hhUo-0aszU">https://youtu.be/5hhUo-0aszU</a></p> <p>Фиксация пятен на Солнце происходила с 5 по 17 мая 2015 г. Хорошо видно, как пятна перемещаются по диску Солнца. Перемещение пятен дало возможность установить, что вращается солнечный шар.</p> <p>Снимки получены Обсерваторией солнечной динамики (SDO/NASA) с использованием гелиосейсмического магнитометра (HMI).</p>

<p><b>*Рисунок 117</b> — Вспышка Солнце на</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 01 мин, 33 с. You Tube. NASA. <a href="https://youtu.be/icitZubDmFI">https://youtu.be/icitZubDmFI</a></p> <p>Солнечная вспышка — это процесс выделения энергии (световой, тепловой и кинетической), охватывающий все слои атмосферы светила. При вспышках она выделяется всего за несколько минут.</p> <p>Обсерватория солнечной динамики НАСА представила видеозапись мощной вспышки на Солнце, переходящей в выброс вещества из солнечной короны. Вспышка, названная «плевком Сатаны», произошла 18 июня 2015 года.</p>
<p><b>Рисунок 119</b> — Солнце рентгеновских лучах в</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Журнал «Наука и жизнь». <a href="https://u.to/njxNGw">https://u.to/njxNGw</a></p> <p>Представлены фотографии с NuSTAR, который представляет собой космический телескоп жесткого рентгеновского диапазона, работающий на принципе скользящего отражения – отражения рентгеновских и гамма-лучей под очень малыми углами к поверхности зеркал. Телескоп был выведен на орбиту 13 июня 2012 года.</p>
<p><b>Рисунок 120</b> — Магнитосфера Земли</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 04 мин, 01 с. You Tube. Проект «Alpha Centauri». <a href="https://youtu.be/Tw6K8ji1PNA">https://youtu.be/Tw6K8ji1PNA</a></p> <p>Зачем Земле нужна магнитосфера? Магнитосфера обеспечивает защиту, без которой жизнь на Земле была бы невозможна. В фильме упоминается Марс, у которого магнитное поле незначительное, поэтому, как полагают, он потерял значительную часть своих бывших океанов и атмосферы за счёт воздействия солнечного ветра.</p>
<p><b>Рисунок 121</b> — Полярное сияние</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 04 мин, 16 с. You Tube. <a href="https://youtu.be/1oM3Q6vNgtM">https://youtu.be/1oM3Q6vNgtM</a></p> <p>Полярное сияние в Мурманске (любительская съёмка, 2015 год). Видео по праву названо «Самое красивое полярное сияние в 4К качестве».</p> <p>Полярное сияние — это свечение верхних разреженных слоев атмосферы, вызванное взаимодействием атомов и молекул с заряженными частицами больших энергий, вторгающимися в земную атмосферу из космоса.</p>


## Раздел VII. Звёзды







<p><b>Рисунок 122</b> — Параллактическое смещение звезды</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 09 мин, 08 с. You Tube. Проект «Космос. Это [Интересно]». <a href="https://youtu.be/VfbveDCNBK8">https://youtu.be/VfbveDCNBK8</a></p> <p>Откуда известно расстояние до звёзд? Расчёт расстояния до звёзд не сильно волновал древних людей, по их мнению, они были прикреплены к небесной сфере и находились от Земли на одинаковом расстоянии, которое человеку никогда не доступны для измерения. В видео кроме метода параллактического смещения звёзд рассматриваются и другие способы.</p>
--	---






<p><b>Рисунок 124</b> — Размеры некоторых звёзд в сравнении с размерами Земли и Солнца</p> 	<p><b>Данные:</b> web-страница. Проект «Учёба». <a href="https://u.to/ID1NGw">https://u.to/ID1NGw</a></p> <p>Проживая свою жизнь на спутнике небольшой звезды на окраине Вселенной, мы даже не можем себе представить её истинный размах. Размеры Солнца нам кажутся невероятными, а уж звезда больше Солнца просто не укладывается в наше воображение.</p>
<p><b>Рисунок 125</b> — Изменение блеска затменно-двойной звезды</p> 	<p><b>Данные:</b> видео, 03 мин, 57 с. You Tube. Проект — Студия «Школфильм». <a href="https://youtu.be/21UFr_YVfo0">https://youtu.be/21UFr_YVfo0</a></p> <p>«Двойные звёзды» (1986 г.) — это один из серии советских научно-популярных фильмов по астрономии. Подборка фильмов сделана за период с 1960 по 1990 гг. Некоторые из кинофрагментов не утратили образовательной актуальности и в наше время.</p> <p>Фрагмент рассказывает о разных типах двойных звезд, причинах их возникновения, путях эволюции и современных способах их изучения.</p>
<p><b>Рисунок 129</b> — Образование звёзд из газопылевого облака</p> 	<p><b>Данные:</b> видео, 04 мин, 11 с. You Tube. Проект «Живая Вселенная» <a href="https://youtu.be/X_28_Q0vz1A">https://youtu.be/X_28_Q0vz1A</a></p> <p>На примере фотографий туманностей, сделанных телескопом Хаббл, в фильме рассказывается о формировании звёзд. Эволюция звезды начинается в гигантском молекулярном облаке, также называемом звёздной колыбелью, в котором в результате гравитационной неустойчивости первичный сгусток плотности материи начинает разрастаться.</p>
<p><b>Рисунок 130</b> — Эволюция звёзд различной массы</p> 	<p><b>Данные:</b> видео, 04 мин, 48 с. You Tube. Проект «Наука». <a href="https://youtu.be/Pc4I7NQ-ORk">https://youtu.be/Pc4I7NQ-ORk</a></p> <p>Фильм-лекция Валерия Молостова «Эволюция звёзд». Факт рождения и смерти звёзд известен уже довольно давно, и в современном мире этим никого не удивишь. Но мало кто знает, что именно происходит со звездой в процессе её жизненного цикла.</p>
<p><b>Рисунок 131</b> — Графики изменения блеска, лучевой скорости и температуры цефеид</p> 	<p><b>Данные:</b> web-страница. Сайт Хабр <a href="https://habr.com/ru/post/481578/">https://habr.com/ru/post/481578/</a></p> <p>Цефеиды — звёздные «верстовые столбы» Вселенной. Обычно звёзды находятся в термодинамическом равновесии. Если оно нарушается (звезда расширяется или сжимается), то она стремится вернуться в состояние равновесия и в ней начинаются колебания. На анимации проследите за показаниями «термометра» в такт с пульсациями.</p>






<p><b>Рисунок 133</b> — График изменения блеска новой звезды</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 01 мин, 21 с. You Tube. Проект «NTD Russian». <a href="https://youtu.be/U5k2rl-3plQ">https://youtu.be/U5k2rl-3plQ</a></p> <p>Учёные сняли рождение новой звезды. Фотографии новой звезды получили в чилийской обсерватории. Как отмечается, они были сделаны с беспрецедентной точностью.</p> <p>Энергетическая вспышка, состоящая из светящегося газа, находится на расстоянии 1400 световых лет от Земли. Такая туманность называется объектом Хербига—Аро. Она образуется в результате взаимодействия газа, выброшенного новой звездой, с близлежащими облаками пыли и газа.</p>
<p><b>*Рисунок 134</b> — Крабовидная туманность — остаток от взрыва сверхновой звезды</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 00 мин, 30 с. You Tube. HubbleESA. <a href="https://youtu.be/ZiGuh0ylSao">https://youtu.be/ZiGuh0ylSao</a></p> <p>В кратком видео фотографии Крабовидной туманности представлены в оптическом, радио, инфракрасном и рентгеновском диапазонах.</p> <p>Снимки, сделаны радиотелескопом Very Large Array и космической рентгеновской обсерваторией Chandra, снявших, соответственно, радио- и рентгеновское излучение Крабовидной туманности. За снимки в видимом спектре отвечала космическая обсерватория Хаббл, а за фотографии в инфракрасном диапазоне — инфракрасный космический телескоп Спитцер.</p>
<p><b>*Рисунок 135</b> — Сверхновая SN 1987A в Большом Магеллановом Облаке</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 00 мин, 29 с. You Tube. НАСА <a href="https://youtu.be/jglzzXMIC0Q">https://youtu.be/jglzzXMIC0Q</a></p> <p>Эта звезда была в 500 раз больше Солнца, и ученым НАСА удалось заснять (методом ускоренной съёмки), как она взорвалась. Астрономы показали взрыв сверхновой в 3D. Трёхмерная модель создана с помощью телескопа ALMA. Взрыв зафиксирован в феврале 1987 года. Модель позволила изучить распределение молекул в остаточном газовом облаке.</p>
<p><b>Рисунок 139</b> — Схема чёрной дыры в двойной системе</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 00 мин, 31 с. You Tube. Общеобразовательный журнал «Сезоны года». <a href="https://youtu.be/AbQP8C6IK0U">https://youtu.be/AbQP8C6IK0U</a></p> <p>Компьютерное моделирование прогноза, как большая часть газового облака G2 должно было разрушиться и поглотиться чёрной дырой Стрельцом А.</p>

## Раздел VIII. Строение и эволюция Вселенной

<p><b>Рисунок 140</b> — Млечный Путь</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 05 мин, 40 с. You Tube. Проект «OPENSOURCE» <a href="https://youtu.be/kRbFNpTgYOI">https://youtu.be/kRbFNpTgYOI</a></p> <p>В фильме «Звёздное небо. Млечный Путь. Космос. Звёзды. Вселенная» показано звёздное небо, видимое с Земли, как правило, ночью, на небесном своде.</p>
--	---

<p><b>Рисунок 141 — Строение нашей Галактики</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 08 мин, 06 с. You Tube. Проект «Российский учебник». <a href="https://youtu.be/3j9fhstfKew">https://youtu.be/3j9fhstfKew</a></p> <p>Лекция «Наша Галактика — Млечный Путь». Цикл «Астрономия» с профессиональным астрономом Сергеем Поповым. Рассказ идёт о строении и проблемах изучения нашей Галактики. Основная часть нашей Галактики — это тёмная материя.</p>
<p><b>Рисунок 142 — Рассеянное звёздное скопление Плеяды</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 04 мин, 15 с. You Tube. Проект «ШКОЛА ОНЛАЙН». <a href="https://youtu.be/1qGVpvoSvAU">https://youtu.be/1qGVpvoSvAU</a></p> <p>В видео «Рассеянные звёздные скопления» идёт рассказ о Плеядах и Гиадах. Рассеянное звёздное скопление представляет собой группу звёзд (числом вплоть до нескольких тысяч), образованных из одного гигантского молекулярного облака и имеющих примерно одинаковый возраст.</p>
<p><b>Рисунок 143 — Шаровое звёздное скопление М 5</b></p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «WalkInSpace» <a href="http://www.walkinspace.ru/index/0-256">http://www.walkinspace.ru/index/0-256</a></p> <p>Скопление открыто в 1702 году немецким астрономом Готтфридом Кирхом, когда он искал комету. В кратком видео показано шаровое звёздное скопление М 5. Каким мы его видим в телескоп.</p> <p>Шаровое скопление М 5 состоит примерно из ста тысяч звёзд. Эти звёзды образовались одновременно и являются гравитационно связанной системой. Звёзды движутся по своим орбитам вокруг центра скопления. Скопление, в свою очередь, движется по орбите вокруг центра Галактики.</p>
<p><b>Рисунок 147 — Траектории звёзд в Галактике</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 01 мин, 03 с. You Tube. <a href="https://youtu.be/bhKZJeR-9xs">https://youtu.be/bhKZJeR-9xs</a></p> <p>Моделирование движения звёзд в Галактике. Звёзды в гало движутся по сильно вытянутым орбитам, то отдаляясь от центра галактики, то приближаясь к нему. Скорости движения звезд достигают 200-300 километров в секунду. Движение звезд в диске галактики упорядочено. Данный факт и показан в модели.</p>
<p><b>Рисунок 149 — Большая туманность Ориона</b></p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 05 мин 26 с. You Tube. <a href="https://youtu.be/4WgN5lrj4Q">https://youtu.be/4WgN5lrj4Q</a></p> <p>Самая знаменитая туманность в созвездии Ориона (М 42).</p>
<p><b>Рисунок 151 — Планетарная туманность Песочные Часы</b></p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «В Космосе» <a href="https://clck.ru/UfgG5">https://clck.ru/UfgG5</a></p> <p>На web-странице представлены фотографии туманностей в высоком разрешении. Каждая из фотографий сопровождается подробным описанием. Порой космические туманности приобретают удивительные формы — своеобразные космические произведения искусства. Обратите внимание на оригинальность названий туманностей: Конус, Яркий Глаз, Кошачий глаз, Яйцо, Спирограф, Пузырь и др.</p>

<p><b>Рисунок 154</b> — Туманность Конская Голова в созвездии Ориона</p> 	<p><b>Данные:</b> видео, 12 мин, 51 с. You Tube. <a href="https://youtu.be/dS6xAPQN2KQ">https://youtu.be/dS6xAPQN2KQ</a></p> <p>Конская Голова: легендарное фото телескопа Хаббл. В древности люди пытались найти в далеких и непонятных разуму скоплениях звёзд что-то близкое и земное. Так начали свой бесконечный путь в безвоздушном пространстве Большая и Малая Медведицы. Традиция сохранилась и в присвоении названиям туманностей. Запоминающееся очертание Конской Головы не обходит каждое издание по астрономии.</p>
<p><b>Рисунок 155</b> — Классификация галактик Э. Хаббла</p> 	<p><b>Данные:</b> видео, 08 мин, 01 с. You Tube. <a href="https://youtu.be/YVynTDiet7E">https://youtu.be/YVynTDiet7E</a></p> <p>В видео даётся краткий обзор типов галактик с демонстрацией фото. В астрономии используется система разделения галактик на группы по визуальным признакам (так называемая морфологическая классификация галактик). Существует несколько схем разделения галактик на морфологические типы. Наиболее известная была предложена Эдвином Хабблом (последовательность Хаббла, «камертон» Хаббла). В своей классификации Хаббл разделил все галактики на три обширных класса, основываясь на их внешнем виде, зафиксированном на фотографических пластинках.</p>
<p><b>Рисунок 156</b> — Эллиптическая галактика М 87</p> 	<p><b>Данные:</b> видео, 04 мин, 40 с. You Tube. <a href="https://youtu.be/DLgp0fmKKKw">https://youtu.be/DLgp0fmKKKw</a></p> <p>Любительское видео «Легендарная галактика М87. Смотрим на скопление галактик в Деве в любительский телескоп». Автор показывает, как галактики отыскать на небе, и как они выглядят в телескоп.</p>
<p><b>Рисунок 159</b> — Туманность Андромеды</p> 	<p><b>Данные:</b> видео, 11 мин, 25 с. You Tube. Проект «Злой космос». <a href="https://youtu.be/eD113htDhVk">https://youtu.be/eD113htDhVk</a></p> <p>В видео «Потрясающая галактика Андромеды М 31» проводится сравнение с нашей Галактикой. Галактика Андромеды (Туманность Андромеды) — спиральная галактика, наблюдаемая в созвездии Андромеды. Эта галактика приблизительно вдвое больше нашей галактики в диаметре и содержит в несколько раз больше звёзд.</p>
<p><b>Рисунок 163</b> — Ядро галактики выбрасывает газовые струи</p> 	<p><b>Данные:</b> видео, 03 мин, 20 с. You Tube. Проект «Astronet». <a href="https://youtu.be/IGA8vIQB2Qo">https://youtu.be/IGA8vIQB2Qo</a></p> <p>Астрономы увидели струи частиц, идущих со сверхсветовой скоростью из знаменитой чёрной дыры галактики М87, которую показали в 2019 году. Строгая аналитическая модель струй ещё не создана, поэтому большая часть результатов пока получается с помощью компьютерного моделирования, которое в последние 20-30 лет приобрело огромное значение для астрономии, и много новейших крайне интересных результатов в современной астрофизике были получены благодаря использованию компьютеров.</p>

<p><b>*Рисунок 164 —</b> Сталкивающиеся галактики</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 01 мин, 51 с. Роскосмос ТВ. <a href="https://youtu.be/UP5xZPIShdk">https://youtu.be/UP5xZPIShdk</a></p> <p>Столкновение галактик: наблюдение и моделирование. Астрономы предполагают, что галактика Млечный Путь, может столкнуться с галактикой Андромеды через пять миллиардов лет. Компьютерная симуляция моделирует данный процесс.</p>
<p><b>Рисунок 168 —</b> Ячеистое распределение галактик в пространстве</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 10 мин, 41 с. You Tube. Проект «ПостНаука». <a href="https://youtu.be/dNo-2vOD1iA">https://youtu.be/dNo-2vOD1iA</a></p> <p>В данной лекции А.В. Засова рассматривается крупномасштабная структура Вселенной. До недавнего времени считалось, что скопления галактик являются максимальными структурными образованиями во Вселенной. Однако на карте распределения галактик во Вселенной, построенной в таком масштабе, когда каждой галактике соответствует одна точка, обнаружилась ячеисто-сетчатая структура с характерным размером ячейки примерно 100 миллионов световых лет.</p>
<p><b>*Рисунок 169 —</b> Схема развития Вселенной от Большого взрыва до настоящего времени</p> 	<p><i>Данные:</i> видео, 03 мин, 11 с. You Tube. Проект «ПостНаука». <a href="https://youtu.be/Vgo-_gcQmhY">https://youtu.be/Vgo-_gcQmhY</a></p> <p>«Теория Большого взрыва: как зародилась Вселенная». Анимационное видео о трех фундаментальных открытиях в основе теории Большого взрыва и об инфляционной модели Вселенной.</p> <p>Ролик создан благодаря Издательству Яндекса — просветительской программе «ПостНаука», которая занимается развитием и поддержкой образовательных интернет-проектов.</p>
<p><b>Рисунок 170 —</b> Фотография «головы сфинкса» на Марсе</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект «В космосе». <a href="https://clck.ru/UfgBS">https://clck.ru/UfgBS</a></p> <p>Легендарное «Лицо на Марсе» один из загадочных марсианских объектов. Замеченные в 80-е на снимках орбитальных зондов Viking размытые черты напоминающие половину лица, известны, наверное, всем. О «лице» написаны книги, сняты фильмы... В нем заключается надежда людей найти братьев по разуму в Солнечной системе или хотя бы остатки их древней цивилизации.</p>
<p><b>Рисунок 172 —</b> Табличка с посланием, адресованная представителям внеземных цивилизаций</p> 	<p><i>Данные:</i> web-страница. Проект сообщества «Наука». <a href="https://clck.ru/SaqWR">https://clck.ru/SaqWR</a></p> <p>На странице собрано 20 креативных посланий от человечества к инопланетянам (17 фото с описаниями).</p>

## Часть 4

# Плей-лист к тематическому планированию по астрономии

### 4.1 Плей-лист и его назначение

В русском орфографическом словаре разъясняется: «Плей-лист (от англ. playlist — список воспроизведения) — подборка видео- и аудиоконтента, телепередач и других онлайн трансляций для воспроизведения на радио или с помощью медиаплеера».

В тематическом планировании по астрономии, ежегодно издаваемом Национальным институтом образования Министерства образования Республики Беларусь, приводятся рекомендации по распределению учебных часов по каждой теме, а также указываются темы уроков (1 час в неделю, 11 класс) [9]. Предлагаемый плей-лист предусматривает подборку материалов для каждого урока, предусмотренного в тематическом планировании. Уроки № 16 и 31 запланированы как контрольные работы и они проводятся по материалам пособий и сборников для контрольных и самостоятельных работ [10].

В условиях дистанционного проведения повышения квалификации учителей и конференций (в виде популярных вебинаров), форма работы посредством обмена тематическим контентом в конечном итоге оборачивается заинтересованностью и успеваемостью школьников по предмету «Астрономия».

Частично ряд позиций плей-листа учителя вполне могут рекомендовать и школьникам. Для этого можно рекомендовать такие формы работы, как индивидуальный или коллективный просмотр лекций астрономов, обсуждение и дискуссия по просмотренным материалам, подготовка реферативных докладов на школьной конференции, участие в проблемной дискуссии и т.д. Практика показывает, что в качестве домашнего задания учащимся заранее предлагается список вопросов и заданий по одному из материалов, включенных в плей-лист. В этом случае, обсуждение материалов интернет-лекции совместно с изложением материала темы на уроке проходит более оживлённо и продуктивно.

В плей-лист мы включили лекции известных учёных, методистов и учителей, тематические фильмы и презентации; главное требование — все предлагаемые материалы имеют непосредственное отношение к планированию уроков. Заметим, что к лекциям на вебинарах и к фильмам авторы зачастую сохраняют комментарии и впечатления о просмотре лекций, тех кто уже познакомился с этими материалами. Комментарии могут быть объективными или субъективными, зачастую с критикой и положительными отзывами. Это индикатор (своеобразная «лакмусовая бумажка») для авторов



материалов, а также своеобразное мерило для сравнения собственных уроков астрономии учителем. Благодаря этому возможна постоянная коррекция и совершенствование подачи учебного материала школьникам, Происходит взгляд учителя «как бы со стороны» на собственный урок — уже проведенный или чуть позже планируемый (таким образом реализуется критический подход к себе, осуществляется «заочное» взаимное посещение занятий у своих коллег).

На контент плей-листа можно перейти с помощью QR-кодов или непосредственно по ссылкам URL-адресов. По возможности ссылки приводятся в укороченном варианте, чтобы даже с печатной версии статьи (и без QR-кода) можно было непосредственно вводить сравнительно небольшое количество символов в адресную строку компьютера. Для укорачивания обычно громоздких ссылок (иногда в оригинале они занимают две и более строк) мы воспользовались простыми и доступными он-лайн ресурсами (например: «Кликер», <https://clck.ru> и «U.TO» <https://u.to>). Именно для того, чтобы пользователям избавиться от проблемы ввода длинных URL-адресов с печатной продукции, и были созданы подобные сайты. Также разработан и ряд других доступных платформ для сокращения длины адресов [11].

В конце тематического планирования добавлен небольшой раздел «Некоторые методические рекомендации и подведение итогов года».

Следует заметить, что изначально плей-листы (в виде пересылаемых друг другу ссылок) были задуманы для общения заинтересованных людей в интернете.

Учитель может дополнить плей-лист по своему усмотрению и расширить список поурочных позиций листа, воспользовавшись астрономическими сайтами, которые приводятся в приложении. Кроме того, учитель может передать QR-коды ученикам для работы с контентом по тематике урока или конференции. Таким образом, астрономический плей-лист превратится в каждодневный рабочий документ учителя.

Учитывая, что данный плей-лист в основном рассчитан на учителя (из-за длительности лекций и докладов участников на вебинарах), то ученикам следует выборочно рекомендовать только заинтересовавшие их темы (поэтому мы специально указываем экранное время демонстрации сюжета). Например, при невозможности посещения планетария, можно познакомить учеников с интерактивной картой звёздного неба.

С каждым годом в астрономии появляются всё новые и новые открытия, гипотезы и теории. Многие изменения необходимо донести и до школьного урока. Наука никогда не стоит на месте. Давайте и в школе от них не отставать. Ориентируясь на персоналии авторов материалов, представленных в плей-листе тематического планирования, заинтересованные читатели всегда могут обратиться и к другим их лекциям.

## 4.2 Контент плей-листа для уроков астрономии

(Уроки пронумерованы с соответствии с тематическим планированием)

### УРОК № 1. Предмет астрономии

#### **Введение в астрономию**

<https://youtu.be/xtlGcqZ83hU>

Видео 35 мин 43 с. Источник: InternetUrok.ru (Эффективные курсы). Д.М. Побединский (МФТИ, факультет аэрофизики и космических исследований, популяризатор науки)



#### **Зачем нужна астрономия?**

<https://clck.ru/UCmGV>

Видео: 1 ч 08 мин 46 с. С.Б. Попов (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)



#### **Что такое астрономия?**

<https://youtu.be/7jCdo4A2nig>

Видео: 14 мин 56 с. Д.З. Вибе (доктор физ.-мат. наук, зав. отделом физики и эволюции звёзд Института астрономии РАН)



### УРОК № 2. Звёздное небо. Небесная сфера

#### **Как появляются созвездия в ночном небе?**

<https://clck.ru/ULWwP>

Видео: 2 мин 29 с. Источник: «Канал для педагогов. Российский учебник»



#### **Построение небесной сферы**

<https://youtu.be/BtEyNaioUNk>

Видео: 15 мин. 25 с. Источник: <http://shturman-tof.ru> (курс «Мореходная астрономия»)



#### **Что такое эклиптика?**

[https://youtu.be/HRVcP\\_meYzA](https://youtu.be/HRVcP_meYzA)

Видео: 16 мин 03 с. Источник: Cosmos+ (Астрономия для начинающих)




### УРОК № 3. Небесные координаты


#### **Древняя астрономия. Угловые измерения, звёздные каталоги (Астрономия для чайников)**


<https://youtu.be/IJG4TsS3FOY>

Видео: 44 мин 00 с. Б.С. Бояршинов (кандидат физ.-мат. наук, кафедра прикладной математики и информатики МГУ)





<p><b>Подвижная карта звёздного неба</b> (изготовление и решение некоторых задач)  <a href="https://youtu.be/DgOzh07YSNg">https://youtu.be/DgOzh07YSNg</a></p> <p>Видео: 15 мин 22 с. О.С. Землякова (учитель астрономии, г. Брянск)</p>	
--	---

<p><b>Интерактивная карта звёздного неба</b>  <a href="http://meteoweb.ru/astro/skaymaps1.php">http://meteoweb.ru/astro/skaymaps1.php</a></p> <p>web-страница, источник <a href="http://meteoweb.ru/">http://meteoweb.ru/</a> (широкий круг тем, включая астрономию)</p>	
--	---


<p><b>Измерения на небесной сфере и в пространстве</b>  <a href="https://youtu.be/QQ5Igyb8rX0">https://youtu.be/QQ5Igyb8rX0</a></p> <p>Видео: 1 час 45 мин 19 с. В.Г. Сурдин (кандидат физ.-мат. наук, ст. научный сотрудник ГАИШ МГУ, автор научно-популярных книг)</p>	
--	---


#### **УРОК № 4. Кульминация светил. Определение географической широты**

<p><b>Суточное движение светил</b>  <a href="https://youtu.be/xCZIw0VQ6-E">https://youtu.be/xCZIw0VQ6-E</a></p> <p>Видео: 07 мин 37 с. В.Г. Сурдин (кандидат физ.-мат. наук, ст. научный сотрудник ГАИШ МГУ, автор научно-популярных книг)</p>	
--	--

<p><b>Определение географической широты по астрономическим наблюдениям</b>  <a href="https://youtu.be/TFeVgH77rkg">https://youtu.be/TFeVgH77rkg</a></p> <p>Видео: 02 мин 41 с. Канал «Астрономия» на <a href="https://youtu.be">youtu.be</a> В.Г. Казакевич (ст. преподаватель ЛЭТИ, Санкт-Петербург)</p>	
---	---

#### **УРОК № 5. Измерение времени. Определение географической долготы**

<p><b>Астрономические способы измерения времени</b>  <a href="https://youtu.be/bcWUxyzRZwI">https://youtu.be/bcWUxyzRZwI</a></p> <p>Видео: 13 мин 14 с. В.Г. Сурдин (кандидат физ.-мат. наук, ст. научный сотрудник ГАИШ МГУ, автор научно-популярных книг)</p>	
---	---

<p><b>Определение географических координат без GPS</b>  <a href="https://youtu.be/KFV_KU_hI2I">https://youtu.be/KFV_KU_hI2I</a></p> <p>Видео: 11 мин 06 с. М. Чечетов (видеоуроки школы выживания, г. Одесса)</p>	
---	---

## УРОК № 6. Гелиоцентрическая система Коперника

### **Лекции по астрономии: гелиоцентрическая система мира**

<https://clck.ru/UJKn5>

Видео: 6 мин 47 с. Источник: «Канал для педагогов. Российский учебник».



## УРОК № 7. Видимое движение Солнца и Луны

### **Астрономия. Годичное движение Солнца. Дидактика**

<https://youtu.be/2TBmcm3R8Vs>

Видео: 21 мин 53 с. Источник: «iRYSTON TV». Г. Селиверстова (учитель первой категории)



### **Видимое движение Солнца и Луны. Астрономия. Урок № 7. (Демо-обзор)**

<https://clck.ru/UPHC2>

Видео: 01 мин 44 с. Д.Л. Чигарёв (учитель астрономии, г. Витебск)



## УРОК № 8. Законы Кеплера

### **Что такое небесная механика**

<https://clck.ru/UHs26>

Видео: 27 мин 07 с. Д.З. Вибе (доктор физ.-мат. наук, зав. отделом физики и эволюции звёзд Института астрономии РАН)



## УРОК № 9. Закон всемирного тяготения

### **Силы в природе. Закон всемирного тяготения**

<https://youtu.be/9hzlhUIjRys>

Видео: 12 мин 58 с. Источник: «ИНФОУРОК»



### **Что такое небесная механика**

<https://youtu.be/oiF7i-f6lYw>

Видео: 27 мин 07 с. Д.З. Вибе (доктор физ.-мат. наук, зав. отделом физики и эволюции звёзд Института астрономии РАН)



## **УРОК № 10. Определение размеров небесных тел и расстояний до них в Солнечной системе**

### **Сравнение размеров звёзд и планет**

<https://youtu.be/SQrnzZGuwZM>

Видео: 08 мин 25 с. Источник: AdMe.ru



## **УРОК № 11. Движение космических аппаратов**

### **Человечество в космосе**

<https://youtu.be/CGTJHC-fUqY>

Видео: 1 ч 23 мин 28 с. С.А. Язев. (директор астрономической обсерватории Иркутского государственного университета, старший научный сотрудник Института солнечно-земной физики СО РАН).



## **УРОК № 12. Общие характеристики планет. Происхождение Солнечной системы**

### **Что такое Солнечная система?**

<https://clck.ru/UP5Q8>

Видео: 20 мин 21 с. Д.З. Вибе (доктор физ.-мат. наук, заведующий отделом физики и эволюции звёзд Института астрономии РАН)



## **УРОК № 13. Планеты земной группы**

### **Всё о Марсе.**

<https://youtu.be/I5jgwSwtO4k>

1 ч 24 мин. 05 с. В.Г. Сурдин (кандидат физ.-мат. наук, ст. научный сотрудник ГАИШ МГУ, автор научно-популярных книг)



## **УРОК № 14. Планеты-гиганты**

### **Спецкурс «Парад планет». Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и их спутники**

<https://youtu.be/qYtkua7tztc>

Видео: 44 мин 09 с. А.Т. Базилевский (профессор, зав. лабораторией сравнительной планетологии Института геохимии и аналитической химии РАН)



**Конспект занятия по астрономии для старшекласников по теме «Планеты-гиганты»**

<https://clck.ru/UUgbZ>

Источник: Web-страница, [ped-kopilka.ru](http://ped-kopilka.ru) (М.А. Гановичева)



**УРОК № 15. Луна. Спутники планет. Карликовые планеты. Малые тела Солнечной системы**

**Солнечная система в объективах космических аппаратов**

<https://youtu.be/ZqKIqe3-oXY>

Видео: 1 ч 28 мин 23 с. С.А. Язев (директор астрономической обсерватории Иркутского государственного университета, ст. научный сотрудник Института солнечно-земной физики СО РАН)



**Неужели люди были на Луне?**

Лекция состоялась в Центре "Архэ" в Санкт-Петербурге 29 декабря 2019 года

<https://youtu.be/aEazlgI013I>

Видео: 2 ч 10 мин 21 с (В.Г. Сурдин (кандидат физ.-мат. наук, ст. научный сотрудник ГАИШ МГУ, автор научно-популярных книг)



**УРОК № 17. Исследование электромагнитного излучения небесных тел**

**Современная астрономия и современные телескопы**

<https://clck.ru/UCokR>

Видео: 1 ч 15 мин 08 с. С.Б. Попов (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)



**Астрономические наблюдения из космоса**

<https://clck.ru/UHsAa>

Видео: 1 ч 03 мин 15 с. С.Б. Попов (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)



**УРОК № 18. Спектральный анализ в астрономии**

**Как открыть экзопланету?**

<https://clck.ru/UP5in>

Видео: 1 ч 05 мин 56 с. С.Б. Попов (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)



## УРОК № 19. Солнце как звезда. Строение солнечной атмосферы

### **Как устроено Солнце**

<https://clck.ru/UP6LZ>

Видео: 10 мин 45 с. С.Б. Попов (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)



### **Эволюция Солнца и Солнечной системы**

[https://youtu.be/f5eb\\_bZyppY](https://youtu.be/f5eb_bZyppY)

Видео: 1ч 50 мин 53 с. В.Г. Сурдин (кандидат физ.-мат. наук, ст. научный сотрудник ГАИШ МГУ, автор научно-популярных книг)



## УРОК № 20. Влияние Солнца на жизнь Земли

### **Влияние Солнца и планет на человека**

<https://youtu.be/LoNFC0N6xeo>

Видео: 08 мин 24 с. А.В. Есипов (доктор медицинских наук, заслуженный врач России)



### **Влияние Солнца на Землю и магнитные бури**

<https://youtu.be/ks2wTvDSdhQ>

Видео: 16 мин 45 с. Л.М. Зелёный (доктор физ.-мат. наук, директор Института космических исследований РАН)



## УРОК № 21. Основные характеристики звёзд

### **Вся астрофизика за час**

<https://clck.ru/UHsxN>

Видео: 1 ч 05 мин 50 с. С.Б. Попов (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)



## УРОК № 22. Температура и размеры звёзд

### **Астрономия. Урок №22. Демо-обзор. Температура и размеры звёзд**

<https://youtu.be/9D0RfFtqv-0>

Видео: 01 мин 30 с. Д.Л. Чигарёв (учитель высшей квалификационной категории, г. Витебск)



## **УРОК № 23. Двойные звёзды. Масса звёзд**

### **В мире двойных звёзд**

[https://youtu.be/4oR9\\_C09-mQ](https://youtu.be/4oR9_C09-mQ)

Видео: 23 мин 31 с. С.Б. Попов (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)



### **Определение массы звёзд. Двойные звёзды**

<https://youtu.be/hP7baAGW6jQ>

Видео: 14 мин 16 с. Источник: InternetUrok.ru



## **УРОК № 24. Эволюция звёзд**

### **Рождение и эволюция звёзд (Web-сайт).**

<https://postnauka.ru/longreads/24931>

А.В. Засов, доктор физ.-мат. наук, профессор кафедры астрофизики и звёздной астрономии физического факультета МГУ, заведующий отделом Внегалактической астрономии ГАИШ МГУ



### **Звёзды – образование, эволюция, этапы существования**

<https://youtu.be/2WSIOUGAOuw>

Видео: 17 мин 13 с. О.С. Угольников (кандидат физ.-мат. наук, ст. научный сотрудник Института космических исследований РАН)



## **УРОК № 25. Нестационарные звёзды**

### **Переменные звёзды. Лекция**

<https://youtu.be/OVS27pD-wq4>

Видео: 1 ч 08 мин 19 с. Е.А. Семенко (канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник Специальной астрофизической обсерватории РАН)



### **Чёрные дыры**

<https://clck.ru/UP8vF>

Видео: 1 ч 07 мин 10 с. С.Б. Попов (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)



### **Нейтронные звёзды и чёрные дыры**

<https://youtu.be/BfKMijHx8K4>

Видео: 2 ч 40 мин 24 с. С.Б. Попов (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)





## УРОК № 26. Наша Галактика

### **Наша галактика — Млечный Путь**

<https://clck.ru/UP955>

Видео: 08 мин 05 с. С.Б. Попов (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)



### **Галактика Млечный Путь**

<https://clck.ru/UP97f>

Видео: 50 мин 32 с. И. Вилкс (институт астрономии Латвийского университета); А. Гусев ведущий программы «Теория всего»



## УРОК № 27. Межзвёздные газ и пыль

### **Научно-популярная лекция «Межзвездное пространство»**

[https://youtu.be/5tHC\\_TTTt\\_U](https://youtu.be/5tHC_TTTt_U)

Видео: 58 мин 59 с. Источник: проект «Прогресс-Школа». С. Иванов (лектор серии передач «Лекториум»)



## УРОК № 28. Звёздные системы — галактики

### **Мир галактик: космология**

<https://youtu.be/1hlI-OCvbPk>

Видео: 1 ч 26 мин 41 с. В.Г.Сурдин, (канд.ф.-м. наук, ст. научный сотрудник ГАИШ МГУ, автор научно-популярных книг)



### **Наука вне себя. Столкновения галактик**

<https://youtu.be/hpTWQ8MYosk>

А.А. Шимбалёв (ст. преподаватель кафедры физики и методики преподавания физики БГПУ имени Максима Танка)



## УРОК № 29. Расширяющаяся Вселенная

### **Реликтовое излучение**

<https://youtu.be/Q655Siy09h4>

Видео: 2 часа 51 мин 44 с. Источник «Постнаука». О.В. Верходанов (доктор физ.-мат. наук, Кавказский Математический Центр АГУ)



### **10 главных загадок астрофизики**

[https://youtu.be/gM\\_5iLJ3bMc](https://youtu.be/gM_5iLJ3bMc)

Видео: 2 ч 20 мин 14 с. С.Б. Попов (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)



### **Скрытая масса – великая загадка Космоса**

<https://youtu.be/LjzqLu-9Xck>

Видео: 1ч 21 мин 34 с. Б.М. Шустов (член-корреспондент РАН, директор Института астрономии РАН)



### **Как астрономы обнаружили, что космос фантастичнее их фантазий|**

<https://youtu.be/3o9kSjMKU0U>

Видео: 1 ч 13 мин 32 с. В.Г. Сурдин (канд. ф.-м. наук, ст. научный сотрудник ГАИШ МГУ, автор научно-популярных книг)



## **УРОК № 30. Жизнь и разум во Вселенной**

### **Космические угрозы Земле**

<https://youtu.be/VQB3Ao7ju4w>

Видео: 2 ч 03 мин 19 с. В.Г. Сурдин (канд. ф.-м. наук, ст. научный сотрудник ГАИШ МГУ, автор научно-популярных книг)



### **НЛО – загадки и разгадки**

<https://youtu.be/P8kYsoLtXaE>

Видео: 2 ч 03 мин 19 с. В.Г. Сурдин (канд. ф.-м. наук, ст. научный сотрудник ГАИШ МГУ, автор научно-популярных книг)



### **Одинок ли мы во Вселенной?**

<https://youtu.be/HSdZC3v16Dk>

Видео: 57 мин 21 с. О.В. Верходанов (Кавказский Математический Центр АГУ)



### **Проблема поиска внеземного разума в XXI веке**

<https://youtu.be/5Kw4f51Bhag>

Видео: 1 ч 43 мин 49 с. А.Д. Панов (доктор физ.-мат. наук; НИИЯФ МГУ)



**В поисках запасной планеты. Лекция**

<https://youtu.be/0jojBshpdRg>

Видео: 2 ч 42 мин 05 с. В.Г. Сурдин (канд. ф.-м. наук, ст. научный сотрудник ГАИШ МГУ, автор научно-популярных книг)



**УРОКИ № 32–34. Астрономические наблюдения**

(В цикле «Astromagazin» из шести видео затронуты вопросы и проблемы, с которыми сталкиваются начинающие наблюдатели)

**Астронаблюдения для новичков, 1 серия: Готовимся к наблюдениям**

<https://youtu.be/grH7a82Syhk>

Видео: 7 мин 19 с. Источник: «Astromagazin»



**Астронаблюдения для новичков, 2 серия: Поиск созвездий и наблюдения в бинокль**

<https://clck.ru/UP9Fu>

Видео: 7 мин 04 с. Источник: «Astromagazin»



**Астронаблюдения для новичков, 3 серия: Условия наблюдений**

<https://clck.ru/UP9NC>

Видео: 7 мин 22 с. Источник: «Astromagazin»



**Астронаблюдения для новичков, 4 серия: Установка телескопа и типы монтировок**

<https://clck.ru/UP9S4>

Видео: 7 мин 45 с. Источник: «Astromagazin»



**Астронаблюдения для новичков, 5 серия: Принадлежности телескопа**

<https://clck.ru/UP9XP>

Видео: 13 мин 35с. Источник: «Astromagazin»





**Астронаблюдения для новичков, 6 серия: Что и как наблюдать на небе**

<https://clck.ru/UP9aL>


Видео: 13 мин 11 с. Источник: «Astromagazin»





<p><b>Справочник астронома-любителя «Увидеть всё!»</b>          Издательство «Левенгук» представило карты звёздного неба, фотографии созвездий, галактик и туманностей, планет, Солнца и Луны,  <a href="https://youtu.be/INeGnIUstE">https://youtu.be/INeGnIUstE</a></p> <p>Видео: 02 мин 44 с. А.А. Шимбалёв (ст. преподаватель кафедры физики и методики преподавания физики БГПУ имени Максима Танка).</p>	
--	---


<p><b>Астрономические наблюдения и телескопы</b>  <a href="https://youtu.be/oAhg1kjgo4A">https://youtu.be/oAhg1kjgo4A</a></p> <p>Видео: 56 мин 24 с. С.Б. Попов (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)</p>	
---	---


## Некоторые методические рекомендации и подведение итогов года

<p><b>Главные астрономические открытия: со времен Галилея до наших дней</b>  <a href="https://clck.ru/UP9du">https://clck.ru/UP9du</a></p> <p>Видео: 08 мин 05 с. Попов С.Б. (доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ)</p>	
--	---

<p><b>Что узнали о Солнечной системе за последние 20 лет.</b>          Лекция прочитана 23 августа 2015 года в Минске в бизнес-клубе Imaguru.  <a href="https://youtu.be/jWleOy6GSAs">https://youtu.be/jWleOy6GSAs</a></p> <p>Видео: 1 ч 20 мин 30 с. В.Ю. Егоров (сотрудник компании DaryaSky, специалист по связям с общественностью, популяризатор космических исследований)</p>	
---	---

<p><b>Астрономия. Преподавание астрономии как отдельного предмета.</b> Вебинар  <a href="https://clck.ru/UVJ8h">https://clck.ru/UVJ8h</a></p> <p>Видео: 1 ч 17 мин 15 с. В.А. Опаловский (канд. техн. наук, методист корпорации «Российский учебник»)</p>	
---	---

<p><b>Актуальные вопросы преподавания астрономии. Как преподавать астрономию в школе?</b>  <a href="https://clck.ru/UCqs2">https://clck.ru/UCqs2</a></p> <p>Видео: 1 ч 10 мин 49 с. Г.В. Елькина (г. Балашиха, школа № 26)</p>	
--	---

<p><b>Что нужно знать о космосе.</b> (Интервью с космонавтом Александром Лазуткиным)  <a href="https://clck.ru/UP9nL">https://clck.ru/UP9nL</a></p> <p>Видео: 14 мин 20 с. Источник: «Российский учебник. Просвещение»</p>	
--	---

**Астрология — группа описательных и предсказательных практик, традиций и верований.** (Критический анализ астрологии)

<https://youtu.be/vh47sSAVexE>

Видео: 49 мин 29 с. А.А. Шимбалёв (ст. преподаватель кафедры физики и методики преподавания физики БГПУ имени Максима Танка Танка)



## **ПРИЛОЖЕНИЕ. Интернет — помощник для изучающих астрономию**

В приложении к приводится избранный систематизированный каталог сайтов по астрономии в целом, в котором читатель благодаря аннотациям сайтов и ссылкам сможет найти более обширный материал по конкретному параграфу или теме учебника.

Пожалуй, с уверенностью можно заявить, что астрономия стала одной из реализованных дисциплин в мировой глобальной информационной сети интернет.

Начнём с профессиональных астрономов, они находят в интернете данные, необходимые для их исследований, обмениваются информацией и даже могут напрямую управлять телескопами, расположенными на другом конце планеты. Интернет делает доступными изображения различных астрономических объектов, полученные на крупнейших наземных телескопах, а также на космических обсерваториях и межпланетных автоматических станциях. Интернет позволяет читать научные статьи, опубликованные в изданиях, отсутствующих в библиотеках. С помощью интернета могут быть получены компьютерные программы для предвычисления эфемерид и решения других важных задач, например, можно провести поиск информации по сотням каталогов, где скопированы файлы с материалами наблюдений огромного числа исследователей.

«Путешествие» по астрономическому интернету весьма увлекательное и полезное занятие. У каждого читателя могут быть свои приоритеты и пожелания. Используя приведенный список специализированных сайтов с астрономическими адресами в разделе «Литература» можно вполне расширить свои ссылки на другие астрономические ресурсы [12-17].

Авторы работы надеются, что приведенная подборка сайтов и их адресов существенно поможет учителям и ученикам лучше ориентироваться и отбирать материалы для своей повседневной практической работы.

### ***Базы данных, каталоги, программы, литература, журналы, новости***

#### **1. Тематический каталог ссылок AstroTop of Russia**

<http://www.astrotop.ru/>

Самое первое знакомство с фондами Интернет по астрономии желательно начать именно с этого адреса. Тематический каталог ссылок на русскоязычные сайты (по астрономии и космонавтике) научных учреждений, обсерваторий и планетариев, профессионалов и любителей, новости и астрономические форумы, базы данных и электронные библиотеки можно найти в проекте AstroTop of Russia.



На титульную страницу сайта вынесены около 20 разделов: читальный

зал, телескопы, астрономический софт, новости астрономии и космонавтики, космос в Интернете и т.д.). Войдя в такой раздел, найдёте окно поисковика и перехода в другой раздел.

## **2. База данных CATS — система поддержки астрофизических каталогов**

[https://www.sao.ru/cats/doc/CATS\\_Russian.html](https://www.sao.ru/cats/doc/CATS_Russian.html)

В базе данных содержатся сведения по быстро растущему числу открываемых радиоисточников.

Щёлкнув «мышкой» в области с сокращёнными названиями интерактивного каталога, можно обратиться к документации по данному обзору, где приведены основные параметры и структура каталога.



## **3. Новости астрономии**

<http://www.astronomy21.narod.ru>

Содержание сайта в основном специализируется на приводимых обзорах астрономических журналов «Звездочёт», «The Astronomer», «Sky&Telescope» и др.



## **4. Новости космонавтики**

<https://novosti-kosmonavtiki.ru>

Имеется лента актуальных новостей, форум, статьи, книги, архив. Книги разного направления можно просматривать и скачивать. Например, в раздел «Детские книги» помещено 152 наименования иностранных и русскоязычных издательств.



## **5. Астрогалактика. Каталог астрономических ссылок TOP 100**

<https://astrogalaxy.ru/118.html>

Приводятся астрономические ссылки общего характера. Все ссылки открываются в новом окне. Имеется рубрика «Астрономия для детей» (с анимированными сезонными картами звёздного неба).



## **6. Образовательные ресурсы Интернета — астрономия, космонавтика**

<http://www.astro.websib.ru/link>

Как заявляет Новосибирский автор сайта Максименко А.В.



большинство материалов создано с использованием большого объема литературы и материалов, заимствованных с других сайтов, на которые указаны ссылки.

Приводятся энциклопедии, новости, исследовательские работы учащихся, ссылки на другие астрономические сайты,

## 7. Astronomy Picture of the Day Archive

<https://apod.nasa.gov/apod/archivepix.html>

На сайте можно полюбоваться лучшими астрофотографиями дня (на каждый день и месяц).



## 8. Астрономия РФ. Общероссийский астрономический портал

[http://астрономия.рф/catalog\\_cat/19/](http://астрономия.рф/catalog_cat/19/)

В каталог сайтов по общей астрономии внесены сайты известных российских астрономов-профессионалов Владимира Сурдина и Сергея Попова. Имеются рубрики: новости, космонавтика, астрософт, любительская астрономия, планетарии, астроклубы, библиотеки, последние статьи. Примечательно, что каждая ссылка на сайт сопровождается краткой аннотацией.



## 9. Real Sky. Интернет-журнал для любителей астрономии

<https://www.realsky.ru>

Журнал для любителей астрономии наблюдательного направления. Астрономический календарь, обзоры астрономического оборудования, описание небесных объектов и методов их наблюдений. Клубы по астрономической тематике.

В рубрике «Календарь» приводятся астрономические события на текущий день, неделю или месяц (а также предыдущие и последующие месяцы). На ленте событий отображается краткое описание этих событий.



## 10. Астрономия на портале Wikipedia

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Портал:Астрономия>

С главной страницы имеются переходы на разделы: астрономия, астрофизика, космонавтика и др. (каждый раздел имеет свой рубрикатор). По дате входа имеется календарь





событий дня. Все статьи имеют гиперссылки на термины и даты. Предусмотрен переключатель на 53 языка мира.

## **11. Кабинетъ. Материалы по истории астрономии**

<http://www.astro-cabinet.ru>

Это сайт для любителей и знатоков астрономии, увлеченных историей этой науки. Содержит библиотеку, в которой вы найдете научные и художественные книги об астрономии. Можно познакомиться с учёными разных эпох, внесшими заметный вклад в изучение неба.



## **12. Азбука звёздного неба**

<http://astro-azbuka.info>

Путеводитель по звёздному небу и безграничному миру астрономии. Вы встретите здесь коллекцию рефератов и статей по астрономии. Прекрасные фотографии и таблицы, дополняя материалы, способствуют более глубокому пониманию изложенного.

Фотографии на сайте взяты из коллекции программы RedShift 3. Часть фотографий отсканирована из книг.



## **13. Астрономический ежемесячный журнал «Небосвод»**

<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>

Электронный журнал «Небосвод» рассказывает о новостях из мира астрономии. В журнале найдёте статьи известных астрономов и обычных любителей астрономии. Журнал знакомит с миром звёзд, планет и галактик. Из статей вы узнаете, что и как наблюдать на небе.

Также в каждом номере помещен астрономический календарь с подробными звёздными картами, и вы будете в курсе последних событий и не пропустите важное небесное явление. Имеется архив журнала.

Предусмотрена подписка на журнал по ссылке.



## **14. Астрономические программы**

<http://moscowaleks.narod.ru/astrosoft.html>

На сайте из предлагаемого перечня можно выбрать для своего компьютера программы по расчёту эфемерид, времени наблюдения объектов, электронные калькуляторы, календари, планетарии, фазы Луны, покрытия и т.д.



## **15. 1 сентября. Открытый урок. Астрономия**

<https://urok.1sept.ru/астрономия>

Здесь представлены самые разнообразные материалы для подготовки к урокам астрономии: учебные курсы, сценарии, лекции, внеклассные мероприятия, разработки уроков, игры и многое другое.



## **16. Знания – сила**

<http://znaniya-sila.narod.ru>

Астрономия и физика. Рассказывается популярно о науке и ученых. Открытия, гипотезы и рассуждения о строении Вселенной. Освоение космоса. Сайт адресован всем, кто интересуется проблемами современной фундаментальной науки. Здесь вы найдете научно-познавательную и справочную литературу по астрономии, физике, химии и другим наукам и дисциплинам.



## **17. Энциклопедия «Космонавтика»**

<http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia/>

Здесь вы найдете: информацию о предстоящих пусках, спецпроекты энциклопедии, публикации, информацию о космонавтах, конструкторах, аппаратах и космодромах, хроника покорения космоса, нормативные документы, базу данных по странам, ссылки и др.



## **18. Google Sky**

<https://www.google.com/sky/>

Сервис от Google позволяет просматривать окружающее Землю космическое пространство. С помощью кнопок внизу страницы можно легко находить созвездия и любоваться снимками телескопов Hubble, GALEX или Spitzer. Фотографии галактик и звёзд снабжены подробнейшими описаниями. А специальный «исторический» режим позволяет переключиться на старинную звёздную карту, чтобы увидеть, каким представляли космос средневековые астрономы и сравнить их изыскания с действительностью.



## 19. WorldWide Telescope

<http://www.worldwidetelescope.org/webclient/>

Это более информативный аналог Google Sky, созданный Microsoft. Сервис предоставляет снимки звёздного неба, трёхмерные модели планет и Солнца, а также панорамные фотографии с разных космических аппаратов, когда-либо приземлявшихся на поверхности небесных тел. Выглядит всё это весьма впечатляюще. Кроме веб-версии у WorldWide Telescope есть десктопный клиент для Windows.



## 20. Google Moon

<https://www.google.com/moon/>

Подробная интерактивная карта Луны, на которой можно увидеть места высадок экспедиций космических кораблей «Аполлон» и исследовать неисчислимые кратеры. Также здесь есть фотографии лунной поверхности, сделанные различными аппаратами, и карта высот спутника нашей планеты.



## 21. Solar System Exploration

<https://solarsystem.nasa.gov>

Специальный сервис NASA, посвящённый всем планетам и спутникам в Солнечной системе. Небесные тела анимированы, так что ими можно просто любоваться, но помимо чисто эстетического впечатления, сайт предоставляет и научные сведения о характеристиках планет, и снимки небесных тел, сделанные разнообразными космическими аппаратами. Единственное неудобство — знание английского языка.



## 22. StarCalc

<http://homes.relex.ru/~zalex/main1251.htm>

StarCalc — это быстрая астрономическая программа-планетарий для Windows 9x/ME/NT/2000/XP, которая позволяет получать изображения звёздного неба для любого момента времени и любой точки земного шара как для всей небесной полусферы целиком, так и для её увеличенной части. Картинку можно увеличивать, уменьшать, поворачивать, распечатывать на принтере. Кроме того, StarCalc имеет множество других функций по расчету и изображению небесных объектов.



Указания к русскоязычной версии см:  
[http://homes.relex.ru/~zalex/files\\_rus.htm](http://homes.relex.ru/~zalex/files_rus.htm)

## 23. Астрономия 21 века

<http://www.astro21vek.ru>

На сайте представлено большое количество материалов по астрономии: описание созвездий, галактик, планет Солнечной системы, а также видео про космос.

Встроен информер «Фаза Луны», каталог Мессье, алгоритмы (вычисление фаз Луны, перевод дат календарей, високосные годы) и многое другое.

*Предупреждение:* к сожалению, на сайте имеется встроенная в главную страничку реклама, не относящаяся к астрономии.



## 24. Персональные сайты любителей Беларуси

<http://belastro.net>

Представлены адреса сайтов В. Жука (Брест), В. Невского (Витебск), А. Прокоповича (Гродно), С. Шурпакова (Барань), Е. Костерева (Гомель), А. Микулича (Минск).

Указаны сайты клубов, секций и групп наблюдателей. Собрана подборка тематических сайтов: переменные звёзды, полярные сияния, подборка доступных бесплатных астрономических программ — например, программа для наблюдений Солнца (Гелиограф), атлас Луны (Virtual Moon Atlas Pro 5.1), простой планетарий (TUBA), расчёт и отображение солнечных и лунных затмений (EmapWin v.1.21) и многое др.



## **25. Персональный сайт учителя А. Родюшкина (г. Новополюцк)**

<https://rodalexblog.wordpress.com/author/rodalexblog/>

Автор предлагает для скачивания на локальный сайт электронный учебник «Астрономия. 11 класс». Сайт автоматически разворачивается на локальном сервере. Также можно создавать свой локальный сайт и по другим учебным предметам используя возможности WordPress.



Для скачивания автор также предлагает практическую работу по астрономии для учеников «Изменение положения звёзд вследствие их пространственного перемещения».

## Литература

1. *Галузо, И.В.* Электронное обучение студентов и школьников: монография / Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова. — 2019. — 306 с.

<https://lib.vsu.by/xmlui/handle/123456789/18578>



2. *Григорьев, О.А.* Внимание: мобильный телефон! / О.А. Григорьев, Ю.Б. Зубарев // Вестник связи. — 2019. — № 3. — с. 46–48.

[http://emf-net.ru/article/article\\_2019.pdf](http://emf-net.ru/article/article_2019.pdf)



3. *Зубарев, Ю.Б.* Мобильный телефон и здоровье: монография / Ю.Б. Зубарев. – Изд. 4-е, перераб. – М.: Библио-Глобус, 2019. – 234 с.

<https://clck.ru/UhJaK>



4. О вреде наушников. (В содержание статьи входят разделы: как работает звук, разные типы наушников, как уберечься от опасности).

<https://u.to/TENNGw>



5. *Ковалёв, С.* Что такое уровень SAR в телефоне?

<https://setphone.ru/stati/chto-takoe-uroven-sar-v-telefone/>



6. Приказ Министерства образования Республики Беларусь от 11 марта 2019 г. №156 «О мерах, направленных на совершенствование деятельности по обеспечению безопасных условий пребывания обучающихся в учреждениях общего среднего образования».

<https://clck.ru/Ueeei>



7. *Попов, С.Б.* Время астрономии: зачем нужен этот предмет в школе?

<https://clck.ru/UeeeiJ>



8. *Галузо, И.В.* Астрономия: учеб. для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. — Минск: Народная асвета, 2021. — 207 с.

<https://clck.ru/XdUJF>



9. *Галузо, И.В.* Физика. Астрономия. 10–11 классы. Примерное календарно-тематическое планирование. 2021/2022 учебный год/ И.В. Галузо [и др.]. — Минск: НИО: Аверсэв, 2021. — 74 с

<https://clck.ru/XdW54>



10. Астрономия : контрольные и самостоятельные работы : 11 класс: пособие для учителей учреждений общ. сред. образования с белорус. и рус. яз. обучения / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалев. — 2-е изд. — Минск: Аверсэв, 2013. — 96 с. — (контрольно-измерительные материалы).



<https://u.to/0oBMGw>

11. 12 лучших сервисов для сокращения ссылок



<https://clck.ru/QY45i>

12. Каталог астрономических сайтов рунета AstroLink



<http://astrolink.ru>

13. Интернет ресурсы по астрономии в целом



<http://www.garshin.ru/evolution/astronomy/astro-portals.html>

14. Сетевые образовательные ресурсы по астрономии



<https://clck.ru/UkZ6d>

15. Тематические порталы, сайты — астрономия



<http://library.altspu.ru/astronom.phtml>

16. 36 сайтов для тех, кто интересуется космосом



<https://clck.ru/UkZ4h>

17. Интернет ресурсы по астрономии



<https://www.astropage.ru/links>

## Содержание

	Стр.
<b>Предисловие</b>	2
<b>Часть 1. Нужны ли на уроке новые технологии на основе мобильной техники?</b>	3
1.1 Запретить нельзя использовать	3
1.2 Негативное влияние смартфонов на организм, особенно растущий	4
1.3 Что такое SAR?	7
1.4 Обеспокоенность общественности «детскими» вопросами	10
1.5 Извлечь пользу и сделать выводы	13
<b>Часть 2. О чем рассказать на уроках астрономии?</b>	16
2.1 Зачем нам нужна астрономия?	16
2.2 Наука и псевдонаука	17
2.3 О фундаментальном значении для нашего понимания роли астрономического образования	19
2.4 Где применяется сегодня астрономия?	20
2.5 Некоторые результаты фундаментальных астрономических исследований	21
2.6 Подготовка к будущему	21
2.7 Популяризация науки	23
<b>Часть 3. Гид по иллюстрациям учебника астрономии</b>	24
3.1 Что означает слово «гид»?	24
3.2 Аннотации к иллюстрациям и ссылки на интернет	26
<b>Часть 4. Плей-лист к тематическому планированию по астрономии</b>	47
4.1 Плей-лист и его назначение	47
4.2 Контент плей-листа для уроков астрономии	49
ПРИЛОЖЕНИЕ. Интернет — помощник для изучающих астрономию	61
Литература	69
Содержание	71

