

От Земли во Вселенную	From Earth to the Universe
<i>Бесплатный 30-минутный полнокупольный фильм с разрешением 4k от Европейской Южной Обсерватории доступен в виде последовательности полнокупольных кадров для бесплатной загрузки.</i>	<i>Free thirty-minute fulldome show in 4k resolution from ESO available as a series of fulldome frames for free download</i>
<p><i>Режиссер: Теофанис Матсопулос</i> <i>3D-анимация и графика: Теофанис Матсопулос, Луис Кальсада и Мартин Корнмессер</i> <i>Продюсер: Теофанис Матсопулос и Европейская Южная Обсерватория</i> <i>Планетарное производство: Теофанис Матсопулос</i> <i>Исполнительный продюсер: Ларс Линдберг Кристенсен</i> <i>Сценарий и научная консультация: Николас Матсопулос, Ларс Линдберг Кристенсен и Энн Роудс</i> <i>Главный редактор титров: Луис Кальсада</i> <i>Рассказчик: Сара Мендес Да Коста</i> <i>Аудиомикс: Теофанис Матсопулос</i></p>	<p><i>Directed by: Theofanis Matsopoulos 3D Animations and Graphics: Theofanis Matsopoulos, Luis Calçada & Martin Kornmesser</i></p> <p><i>Producer: Theofanis Matsopoulos & European Southern Observatory (ESO)</i> <i>Planetarium Production: Theofanis Matsopoulos</i></p> <p><i>Executive Producer: Lars Lindberg Christensen</i></p> <p><i>Script and Scientific Advice: Nicolas Matsopoulos, Lars Lindberg Christensen & Anne Rhodes</i></p> <p><i>Main Title Designer: Luis Calçada</i></p> <p><i>Narration: Sara Mendes Da Costa</i> <i>Audio Mix: Theofanis Matsopoulos</i></p>
<p><i>Немецкая версия от Гамбургского планетария</i> <i>Перевод/режиссер: Томас В. Краупе</i> <i>Рассказчик: Регина Лемnitz</i> <i>Записано в студии «Primetime Studio», г. Гамбург, 2015</i></p>	<p><i>German Version by Planetarium Hamburg</i> <i>Translator/Director: Thomas W. Kraupe</i> <i>Narrator: Regina Lemnitz</i> <i>Recorded at Primetime Studio, Hamburg, 2015</i></p>
<p><i>Русская версия:</i> <i>Перевод Ольги Хусаиновой под редакцией доктора физико-математических наук Сергея Язева, Иркутский планетарий</i></p> <p><i>Шоу дублировано компанией "Свенсонс АРТ МЕДИА" г. Москва, по заказу Культурно просветительского центра имени Валентины Владимировны Терешковой", г. Ярославль, в 2015 году.</i></p>	
<p>Ночное небо... прекрасное и загадочное.</p>	<p>The night sky ... both beautiful and mysterious.</p>
<p>Во все времена – сколько существует человек – это и тема для разговоров у костра, и содержание древних мифов, и трепет перед тайной мироздания.</p>	<p>The subject of camp-fire stories, ancient myths and awe for as long as there have been people.</p>
<p>Много лет назад, глядя на звездное небо, люди каждую ночь замечали на нем изменения. По небу двигались планеты, прибывала и убывала Луна, вспыхивали и гасли метеоры.</p>	<p>Living beneath the open dark sky the earliest humans were aware of nightly changes as planets marched across the sky, the Moon waxed and waned, and occasional meteors flared across the horizon.</p>
<p>Благодаря первым простым наблюдениям, в небесных явлениях удалось заметить закономерности. Так появились первые календари.</p>	<p>Slowly the simple early observations revealed patterns that could be depended upon, leading to the first calendars.</p>
<p>Календарь помог развитию сельского хозяйства. Возникали поселения, стали набирать силу молодые цивилизации. На первых картах звездного неба яркие звезды</p>	<p>With the yearly cycle mapped out, settlements and agriculture could develop and early civilizations thrived. At the same time, the first maps of the sky grouped the brightest stars into familiar</p>

объединились в привычные для нас созвездия. Звездные карты применялись в навигации, помогая путешествиям и торговле.	constellations, helping to develop navigational skills, expanding trade and aiding exploration.
Но первые астрономы не понимали причин наблюдавшихся на небе явлений.	But the first astronomers had no real concept of the order behind the patterns of the sky.
В те времена ученые и философы воспринимали космос через древние мифы.	These early scientists and philosophers were still bound by a view of the cosmos that was tightly interwoven with mythology.
Древние греки применили рациональный подход и сделали первые шаги к отделению молодой астрономии от древних мифов о небе.	The ancient Greeks, with their rigorous intellectual approach, took the first steps towards separating the young science of astronomy from the ancient sky myths.
Величайшие умы эпохи, – Пифагор, Эратосфен, Аполлоний и Птолемей – разработали первую научную систему, способную предсказывать астрономические явления.	The greatest minds of the age, such as Pythagoras. Eratosthenes. Apollonius. And Ptolemy helped in developing a more complete scientific system capable of predicting astronomical phenomena.
Наблюдая за кажущимся движением небесных объектов вокруг Земли, древнегреческие астрономы поместили нашу планету в центр Вселенной, создав тем самым ГЕОцентрическую систему.	By observing the apparent motion of the celestial objects around our planet, the ancient Greek astronomers placed Earth at the centre of the cosmos, creating the geocentric system.
Аристарх Самосский был первым, кто еще в третьем веке до нашей эры предложил ГЕЛИОцентрическую модель, считая, что в центре мира находится не Земля, а Солнце. Но эта теория оставалась непризнанной в течение многих столетий.	Aristarchos of Samos was the first Greek astronomer to propose the heliocentric model, placing the Sun rather, than the Earth, at the centre of the known Universe, but he was largely ignored for many centuries.
И только в шестнадцатом веке Коперник возродил точку зрения Аристарха. Она была поддержана наблюдениями движения планет, которые выполнил датский астроном Тихо Браге. Наблюдения, подкрепленные расчетами Иоганна Кеплера, подтвердили правильность ГЕЛИОцентрической системы: все планеты, включая Землю, вращаются вокруг Солнца.	It wasn't until the 16th century that astronomers such as Copernicus and Kepler revived Aristarchos' view. By studying the astronomical observations of the Danish astronomer Tycho Brahe, supported by solid maths, the heliocentric system gained new relevance. According to this all planets, including Earth, revolve around the Sun.
Но настоящая революция в астрономии произошла в тысяча шестьсот девятом году, когда Галилей впервые направил в небо телескоп. Сделав это, он расширил горизонты известной Вселенной, раз и навсегда положив конец геоцентрическим взглядам, сохранившимся от древнего мира.	However, the true revolution in astronomy took place in 1609, when Galileo became the first astronomer to turn a telescope towards the sky. In doing so, he broadened the horizons of the known Universe and abolished once and for all the geocentric views of the ancient world.
Телескоп – это прибор, который собирает тусклый свет удаленных небесных объектов и	The telescope is an instrument that collects light and provides detailed images of remote and thin celestial

<p>строит их детальные изображения. Чтобы разглядеть такие объекты, нужно собрать от них как можно больше света, а значит, большими должны быть линзы или зеркала телескопа.</p>	<p>objects. Seeing deeper and further depends on collecting more light, usually requiring larger lenses or mirrors.</p>
<p>Сегодня в распоряжении ученых находятся огромные телескопы оснащенные современным оборудованием и сложным программным обеспечением. Они позволяют изучать Вселенную, раскрывая ее секреты</p>	<p>Today, scientists have huge telescopes, supported by state-of-the-art instrumentation and sophisticated software, to study the Universe and discover its secrets.</p>
<p>Диаметры зеркал таких телескопов достигают восьми и даже десяти метров. Мы можем увидеть космические объекты такими, как они выглядели в самом начале существования нашей Вселенной!</p>	<p>These telescopes have mirrors with diameters of 8 to 10 meters across and they can detect objects as they were just a few 100 million years after the Universe we know began in the Big Bang!</p>
<p>Чтобы получить более качественные изображения, гигантские телескопы обычно устанавливаются в горах – высоко над плотными слоями атмосферы и вдали от городской засветки.</p>	<p>For the best results, these giant telescopes are most often located in remote mountain regions above much of the atmosphere and away from widespread urban light pollution.</p>
<p>С их помощью мы можем заглянуть сквозь пелену времени глубоко в космос, чтобы увидеть Вселенную такой, какой ее не знали люди прошлого, – бурлящей и опасной. Мы кажемся себе ничтожными по сравнению с масштабами грандиозной игры жизни и смерти этого яростного мира.</p>	<p>With their help we can see deep into space and through the fog of time to reveal a Universe inconceivable to the people of the ancient world. A Universe which is vibrantly active and violent, and where the game of life and death is played out on a scale that humbles all who observe it.</p>
<p>За последние десятилетия мы сбросили оковы гравитации, проникли в космос и открыли новую эру исследований.</p>	<p>In the last fifty years, we have reached out into space, leaving the bonds of gravity behind and opened a new era of exploration.</p>
<p>Благодаря выходу в космос, мы увидели нашу планету со стороны – в виде вращающегося вокруг Солнца хрупкого бледно-голубого шарика, пугающе уязвимого в холодном и враждебном мире космоса.</p>	<p>Thanks to the space programme we have seen our planet from an outsider's perspective, as a fragile, pale blue world orbiting the Sun, frighteningly vulnerable in the cold and hostile environment of space.</p>
<p>Космические технологии изменили наш образ жизни и восприятие мира, от точки на карте до крошечной и почти незаметной планеты в огромном космосе.</p>	<p>Space technology has altered our way of life, and changed our perception of the world, from a place defined by maps and borders, to that of a small and insignificant body in space.</p>
<p>Но польза от космических исследований во много раз превышает стоимость наших затрат.</p>	<p>The benefits derived from the space programme have a value many times higher than the cost and effort involved.</p>
<p>Появились технологии, позволившие вынести телескопы за пределы атмосферы. Космические телескопы видят Вселенную на таких длинах электромагнитных волн, которые</p>	<p>With space exploration came the technology that has placed telescopes above the atmosphere of our planet. Space telescopes that can record a fresh view of the Universe, observing in wavelengths that</p>

<p>не пропускает воздушная оболочка нашей планеты.</p>	<p>cannot penetrate the Earth's atmosphere.</p>
<p>Каждое новое поколение телескопов, начиная от простого инструмента Галилея, позволившего увидеть спутники Юпитера, и до космического телескопа Хаббла, открывало новые окна во Вселенную, бросая вызов прежнему пониманию мира. И с каждым новым шагом мы удалялись от старого представления о том, что находимся в центре мира, – подобно путникам, изгнанным на край огромной и негостеприимной Вселенной.</p>	<p>Each new generation of telescopes, from Galileo's first simple instruments that showed us the moons of Jupiter, to the Hubble Space Telescope, has opened new windows on the Universe, and challenged our understanding. Step by step we have been displaced from the centre of the world and placed as exiles on the edge of a vast and inhospitable Universe.</p>
<p>Сегодня мы знаем, что Солнце – всего лишь типичная карликовая звезда размером около полутора миллионов километров, которая находится в ста пятидесяти миллионах километров от Земли.</p>	<p>Today, we know that the Sun is an average dwarf star with a diameter of just under one and a half million kilometres, and that it lies one hundred and fifty million kilometres from Earth.</p>
<p>Солнце – это шар из водорода. Высокие температура и давление в его ядре привели к запуску термоядерных реакций, превращающих легкие элементы в более тяжелые. При этом в космос постоянно излучается энергия.</p>	<p>The Sun is a sphere of gas, with a core where temperatures and pressures are so high that the nuclear fusion of hydrogen is triggered, converting lighter elements to heavier elements, all the while pumping out energy into space.</p>
<p>Это и есть та самая энергия, которая согревает Землю, поддерживая жизнь в океанах и на континентах.</p>	<p>Energy that warms and sustains the Earth, supporting life in all its oceans, and across continents.</p>
<p>Иногда на поверхности Солнца возникают сильные локальные магнитные поля, формирующие солнечные пятна. Здесь может накапливаться огромная энергия, которая способна породить мощные взрывы, – солнечные вспышки.</p>	<p>Periodically, on the surface of the Sun, a localised strong magnetic field forms, creating a sunspot. Here energy can accumulate, which is then often released into space in the form of huge explosions, known as flares.</p>
<p>Вспышки могут сопровождаться выбросами частиц высокой энергии в межпланетное пространство. Потoki таких частиц иногда достигают Земли, нарушая радиосвязь и порождая полярные сияния.</p>	<p>Solar flares can be accompanied by a burst of high energy particles flung out into space, sometimes reaching Earth and disrupting communications, as well as generating spectacular northern and southern lights.</p>
<p>Сегодня Солнце является стабильной звездой. Оно будет равномерно излучать энергию на протяжении ближайших пяти миллиардов лет. Но рано или поздно водород, – топливо для его термоядерной топki, – закончится, и тогда Солнце расширится, чтобы стать красным гигантом, поглощая все близкие к нему планеты, включая Землю. Затем, сбросив внешнюю оболочку, оно сожмется в крошечную звезду – белого карлика.</p>	<p>Currently the Sun is in a very stable state and will continue to radiate energy at a steady rate for another 5 billion years or so. But eventually the fuel powering the core will run out, and the Sun will slowly cool and expand to become a red giant, engulfing all the inner planets, including the Earth.</p>

Меркурий – самая близкая к Солнцу планета, безжизненный мир, практически лишенный атмосферы.	Mercury is the closest planet to the Sun, a lifeless world with a very thin atmosphere.
Его поверхность испещрена кратерами, – следами ударов десятков тысяч упавших астероидов и комет.	Its surface is littered with craters created by collisions with tens of thousands of asteroids and comets.
В две тысячи четвертом году ученые отправили к Меркурию космический зонд Messenger (МЕссенджер), чтобы исследовать этот чужой мир. Аппарат передал нам множество научных данных, а также снимки поверхности планеты с высоким разрешением.	In 2004, scientists sent the space probe Messenger to Mercury to study this alien world. Messenger has provided a wealth of scientific data as well as high resolution images of the surface of the planet.
Венера немного меньше Земли. Ее атмосфера состоит из углекислого газа, а облака содержат пары серной кислоты. Температура на поверхности Венеры достигает почти пятисот градусов Цельсия.	Venus is roughly the same size as Earth but its atmosphere is choked with greenhouse gases and sulphuric acid. As a result, its surface temperature reaches a searing 400 degrees Celsius.
Здесь обнаружена интенсивная геологическая активность. Излияния лавы постоянно меняют облик планеты. Из-за этого поверхность Венеры полностью обновляется каждые несколько сотен миллионов лет.	Venus undergoes intense geological activity, with vast lava outflows continuously transforming its surface. Through these processes, Venus's crust is totally renewed every few hundred million years.
Третья планета от Солнца – наша Земля, с океаном из жидкой воды и атмосферой, насыщенной кислородом. Земля – это оазис жизни в Солнечной системе.	The third planet from the Sun is the Earth, with its liquid water oceans and oxygen-rich atmosphere. The Earth is an oasis of evolved life in the Solar System.
Естественный спутник Земли – Луна. Она примерно в три с половиной раза меньше ее и лишена атмосферы. Поверхность покрыта кратерами, которые, как на Меркурии, возникли в ходе бесчисленных столкновений в ранние периоды формирования Солнечной системы.	The Moon is our natural satellite, roughly 4 times smaller than Earth and lacking an atmosphere. The Moon's surface is covered in craters which, as on Mercury, are the result of thousands of collisions during the early stages of the formation of the Solar System.
Луна – это единственное небесное тело, на котором побывали люди.	The Moon is the only celestial object that has been visited by manned space missions.
Марс – четвертая от Солнца планета. Самое близкое расстояние, на которое он иногда подходит к Земле – около семидесяти миллионов километров.	Mars is the fourth planet from the Sun and the closest to Earth, at a distance of about 70 million kilometres away at its closest approach.
Ученые упорно изучали Марс в последние десятилетия и раскрыли многие его секреты. Мы дистанционно составили полную карту его поверхности. Здесь видны многочисленные кратеры, огромные потухшие вулканы и	Scientists have been exploring Mars systematically for the last 40 years and we now know many of its secrets. We have mapped its surface remotely, showing its numerous craters, enormous extinct volcanoes and its deep canyons.

глубокие каньоны.	
Давным-давно на этой красной планете была жидкая вода. Сейчас она превратилась в лед. Возможно, какие-то простые формы жизни и существуют в грунтовых водах под поверхностью Марса, но пока нам это неизвестно.	There was almost certainly water on the red planet long ago. Now, only small quantities of underground water remain. It is possible that a simple form of life could persist somewhere below the surface.
Ученые продолжают исследовать Марс с помощью дистанционно управляемых межпланетных зондов. В будущем Марс станет целью для полета человека.	Scientists continue to explore Mars with small remote-controlled vehicles, and it will be the target of several future manned missions.
Юпитер – самая большая планета Солнечной системы. Его диаметр более чем в одиннадцать раз превышает диаметр Земли. У него плотная и очень динамичная атмосфера, в основном состоящая из водорода и гелия с добавками метана.	Jupiter is the largest planet in the Solar System, with a diameter of more than 11 times that of the Earth. Its atmosphere is dense and very dynamic and is mainly composed of hydrogen, helium and methane.
Легко узнаваемая деталь в атмосфере Юпитера – Большое Красное Пятно. Этот огромный антициклон, в два раза превышающий размеры Земли, бушует уже несколько сотен лет.	One easily identifiable feature of its atmosphere is the great red spot, a huge storm, twice the size of Earth, which has lasted for hundreds of years.
Среди почти семидесяти спутников Юпитера два представляют особый интерес: это Европа, где под ледяным панцирем скрывается глубокий водяной океан, и Ио с ее вулканами и постоянными извержениями лавы.	Among Jupiter's varied collection of satellites are two of particular interest: Europa, which hides a large ocean of water beneath its icy surface, and Io, with its many volcanoes and continuous lava outflows.
Сатурн – наверно, самая красивая планета во всей Солнечной системе, благодаря грандиозной системе колец.	Saturn is perhaps the most impressive planet in the entire Solar System thanks to its majestic ring system.
Кольца Сатурна состоят из каменных и ледяных частиц. Скорее всего, это фрагменты бывших спутников, разорванных гравитацией планеты.	Saturn's rings are made up of pieces of rock and ice, mainly from former satellites that were torn apart by the planet's gravity.
Мир одного из спутников Сатурна, Титана, очень интересен. Здесь обнаружена атмосфера, насыщенная органическими веществами. На холодной поверхности открыты озера из жидкого метана.	One of Saturn's moons, Titan, is an interesting world. Scientists have detected an atmosphere rich in organic matter and a surface with lakes of liquid methane.
Следующая от Солнца планета – Уран. Как и у Сатурна, здесь тоже есть большая, но менее впечатляющая система колец.	The next planet out from the Sun is Uranus, which also has a large, but less dramatic ring system.
Нептун – самая далекая от Солнца планета. Она похожа на Уран, но ее атмосфера более активна.	The outermost planet in the Solar System, Neptune, looks quite like Uranus yet has a much more active atmosphere.

За Нептуном начинается область, в которой движутся вокруг Солнца ледяные карликовые планеты, – Плутон с Хароном, Эрида, Макемаке, Орк, Хаумея и Седна.	Beyond Neptune is a region containing dwarf planets such as Pluto, Eris, Makemake and Haumea.
Эти объекты, – вероятно, как и сотни еще неоткрытых карликовых планет, а также тысячи более мелких объектов, – расположены на периферии Солнечной системы, называемой поясом Койпера.	These dwarf planets, as well as probably hundreds more as yet undiscovered, and thousands of smaller objects, are located in a large zone at the edge of the Solar System called the Kuiper Belt.
Также в Главном поясе астероидов, между Марсом и Юпитером, движутся сотни тысяч каменных и железных глыб различных форм и размеров.	Further in, between Mars and Jupiter, the asteroid belt contains thousands of asteroids of various shapes and sizes.
Космическим аппаратам удалось добраться до некоторых из них и детально их изучить.	Space probes have managed to approach some of them and study them in detail.
Зонды даже совершали посадку на некоторые астероиды и ядро кометы, изучая их поверхность.	One probe even landed on the asteroid Eros and analysed its surface.
Наконец, в Солнечной системе существует множество небесных тел, состоящих из льда и пыли. Иногда мы наблюдаем их в виде комет	Finally, there are a huge number of celestial objects composed of ice and dust that we sometimes see from Earth as comets.
В прошлом кометы в небе считались предвестниками природных катастроф и политических потрясений.	In the past, their presence in the sky was thought to herald destruction and political upheaval.
Солнце и все его планеты принадлежат к гигантскому скоплению, содержащих не менее двухсот миллиардов звезд. Это наша Галактика, – Млечный Путь.	The Sun and its planets belong to a giant complex of at least two hundred billion stars that make up our galaxy, the Milky Way.
Недавно были обнаружены планеты, вращающиеся вокруг других звезд нашей Галактики. Изучение этих новых и порой очень необычных миров – быстро развивающаяся область наблюдательной астрономии.	Recently, we have detected planets in orbit around other stars in our galaxy, and the study of these new and sometimes exotic worlds is a burgeoning field of observational astronomy.
Звезды бывают разных типов и размеров, но ни одна из звезд не живет вечно. Жизнь звезд продолжается от нескольких миллионов до нескольких миллиардов лет. Но когда их водородное топливо иссякает, они умирают.	Stars come in many different types and sizes, but none of them live forever. Their lifetimes range from a few million to billions of years. But when their fuel is exhausted, they die.
В большинстве случаев звезды умирают стремительно, – сбрасывают оболочку либо взрываются, превращаясь, в зависимости от своей массы, в белые карлики, нейтронные звезды или черные дыры.	Most of the time they do so in a violent manner, leaving behind exotic stellar remnants such as white dwarfs, neutron stars and black holes.

<p>Обычно звезды объединяются в так называемые звездные скопления, которые подразделяют на два типа: шаровые и рассеянные. В шаровых скоплениях гравитация сближает звезды, формируя из них сравнительно плотный шар. Возраст скопления можно определить, исходя из распределения типов звезд внутри каждого из них. Так астрономы получают ключ к их истории.</p>	<p>Stars usually form in groups called stellar clusters, which fall into two categories: globular or open clusters. Globular clusters have a high concentration of stars, tightly bound into a ball by gravity, and their age can be deduced from the distribution of the types of stars within each cluster, giving astronomers a key to their history.</p>
<p>Это типичные объекты внутри галактик. Некоторые гигантские эллиптические галактики содержат до тридцати тысяч шаровых скоплений.</p>	<p>They are very common objects within galaxies. Some giant elliptical galaxies can host up to thirty thousand globular clusters.</p>
<p>Рассеянные скопления состоят из меньшего количества звезд, практически все из которых оказываются одного возраста.</p>	<p>Open clusters contain a smaller number of stars, all of much the same age.</p>
<p>Звезды в рассеянных скоплениях слабо связаны гравитацией между собой. Такие скопления теряют некоторые, или даже все свои звезды, из-за притяжения других звездных скоплений или газовых облаков в ходе их вращения вокруг центра Млечного Пути.</p>	<p>Stars in open clusters are loosely bound by gravity. Such clusters lose some or even all of their stars to the effects of gravity from other star clusters or gas clouds as they orbit the Milky Way's centre.</p>
<p>Как правило, рассеянные звездные скопления существуют несколько сотен миллионов лет.</p>	<p>In general, open clusters survive for a few hundred million years.</p>
<p>В пространстве между звездами встречаются громадные облака пыли и газа – туманности.</p>	<p>Between the stars there are huge clouds of interstellar dust and gas.</p>
<p>Они состоят из водорода, гелия, других ионизованных газов и пыли с разной плотностью и разными свойствами.</p>	<p>The gas in these nebulae consists of hydrogen, helium and other ionised gases.</p>
<p>При подходящих условиях эти сгустки газа и пыли могут сжаться под действием собственной гравитации. В итоге могут вспыхнуть термоядерные реакции, и тогда загорается новая звезда.</p>	<p>If conditions are right these clouds can also collapse under their own gravity, until nuclear fusion ignites and new stars are born.</p>
<p>Величественные акты рождения новых звезд из уплотняющихся газа и пыли продолжаются и по сей день.</p>	<p>The great act of creation continues to this day.</p>
<p>Из сброшенных верхних слоев расширяющихся звезд, подобных Солнцу, образуются ПЛАНЕТАРНЫЕ туманности. Внутренняя часть звезды, сбросившей оболочку, превращается в белого карлика.</p>	<p>Planetary nebulae are a type of emission nebula that are created when stars similar to the Sun expand, eject their outer layers and eventually become white dwarfs.</p>

Остатки взорвавшейся звезды – сверхновой – порождают особый вид туманностей, поставляющей в межзвездное пространство атомы тяжелых химических элементов. Они незаменимы для возникновения жизни. Такие туманности – это следы взрывов массивных звезд.	Supernova remnants are a special type of nebula which enrich interstellar space with the heavy chemical elements indispensable to the creation of life. These remnants are the last surviving traces of the spectacular final demise of high-mass stars.
Наша Галактика относится к классу спиральных с диаметром двести тысяч световых лет.	Our galaxy is a spiral galaxy, 150 000 by 30 000 light-years in size.
В ее центре находится гигантская черная дыра. Ее масса близка к суммарной массе четырех миллионов солнц.	At it's centre, a colossal black hole with a mass of about four million suns is lurking.
Несмотря на свой колоссальный размер, Млечный Путь не единственная галактика во Вселенной. Известны сотни миллиардов галактик разных форм и размеров.	Enormous as it is, the Milky Way is far from the only galaxy in the Universe. There are hundreds of billions of galaxies, and they come in all shapes and sizes.
Эллиптические галактики обычно состоят из более старых звезд.	Elliptical galaxies are typically made up of older stars.
Спиральные галактики содержат яркое ядро и два спиральных рукава, исходящие из центра галактики и состоящие из множества звезд.	Spirals are usually composed of a bright nucleus and two spiral arms extending outwards from the galaxy's centre.
К спиральным относится примерно четверть всех наблюдаемых галактик.	A quarter of all observed galaxies are spirals.
Галактики без ярко выраженной формы называются пекулярными, или неправильными. Помимо звезд, в них очень много газа и пыли.	Galaxies with no specific shape are called irregulars. Their dust and gas content is huge.
Большинство неправильных галактик зарождались как спиральные или эллиптические, но были деформированы гравитацией соседних галактик.	Most irregular galaxies began as spirals or ellipticals but were deformed by the gravitational pull of other galaxies.
Под влиянием гравитации из галактик формируются группы, скопления и сверхскопления.	Under the influence of gravity, galaxies have a tendency to form groups, clusters and super clusters.
Внутри групп и скоплений галактик нередко происходят взаимодействие и даже столкновения, которые могут изменить форму взаимодействующих галактик и изменить ход их эволюции.	Within groups and clusters of galaxies, interactions and collisions are regular occurrences, which can distort the shape of the interacting galaxies, and even change the course of their evolution.
Наша Вселенная, состоящая из галактик, находится в постоянном движении, – стремительном, прекрасном и яростном	The Universe of galaxies is one that is in constant motion, a sweeping cosmic dance which, although beautiful, reveals the violence at its heart.

космическом танце.	
Похоже, что Вселенная образовалась в результате грандиозного расширения – Большого взрыва – почти четырнадцать миллиардов лет назад. С тех пор Вселенная продолжает расширяться. Ее расширение не только продолжается, но и ускоряется.	It appears that the Universe was created in a tremendous expansion — the Big Bang — almost 14 billion years ago. Since then, the Universe has been expanding, and today its expansion not only continues, but is accelerating.
Но, несмотря на все, что мы узнали, много важнейших вопросов о возникновении и будущем Вселенной остаются пока без ответа.	But despite all that we have learned, many of the greatest questions about the creation and the eventual demise of the Universe remain unanswered.
Мы живем в грандиозной и полной энергии Вселенной, превосходящей все человеческие мерки и представления. Но Вселенная подчиняется строгим физическим законам. Они позволили зародиться необычайному феномену, который мы называем жизнью.	We live in a vast and violent Universe that exceeds human measures and imagination, but is governed by firm physical laws that allow the extraordinary complexity we call life to arise.
.... Мы смотрим на мир, находясь на небольшой бледно-голубой планете, вращающейся вокруг удаленной от центра Галактики, ничем не примечательной звезды. Но у нас есть удивительная возможность вглядываться в глубины Вселенной в поисках ответов на главные вопросы бытия....	From our vantage point, on a pale blue planet, orbiting an undistinguished star, far from the centre of our galaxy, we are privileged to be able to look out and seek the answers to these grand questions of existence.

Видеоряд и фотоснимки:

Млечный Путь

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальный снимок: Н. Ризингер (skysurvey.org)

Всматриваясь в небо

Источник: Европейская Южная Обсерватория/Б. Тафреши

Календарь мая

Источник: Т. Матсопулос

Китайская звездная карта

Источник: Т. Матсопулос

Космическая дыра

Источник: Европейская Южная Обсерватория/Б. Тафреши

Цифровая визуализация древнегреческого храма

Источник: Т. Матсопулос

Галилей

Источник: Т. Матсопулос

Видео Галилея

Источник: Европейское космическое агентство/Хаббл (М. Корнмессер и Л.Л. Кристнесен)

Телескоп Р.С. Неваля, Национальная Афинская обсерватория.

Источник: Т. Матсопулос

Национальная Афинская обсерватория

Телескоп VLT на фоне Млечным Путем

Источник: Луис Кальсада и Н. Ризингер (skysurvey.org)

Телескоп UT (часть телескопа VLT) изнутри в действии с аппаратом MUSE

Источник: Европейская Южная Обсерватория/Б. Тафреши

Телескоп UHD NTT, замедленная съемка

Источник: Европейская Южная Обсерватория/Б. Тафреши

Замедленная съемка панорамы с горы Параналь

Источник: Европейская Южная Обсерватория/Б. Тафреши (twanight.org)

Купол Аристарха фирмы «Карл Цейсс», Национальная Афинская обсерватория

Источник: Т. Матсопулос

Национальная Афинская обсерватория

Наша великолепная Вселенная разворачивается в качестве Ultra HD

Источник: ALMA (Европейская Южная Обсерватория/NAOJ/Национальная радиоастрономическая обсерватория) /Б. Тафреши (twanight.org)

Полнокупольная замедленная съемка ALMA в качестве Ultra HD

Источник: ALMA (Европейская Южная Обсерватория/NAOJ/Национальная радиоастрономическая обсерватория) /Б. Тафреши (twanight.org)

Замедленная съемка панорамы Ла Силла

Источник: Европейская Южная Обсерватория/Б. Тафреши

Космический полет МТКК «Атлантис»

Источник: Джордж Флинон (GeoGraphics Imaging)

Космический шаттл «Дискавери»

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальный снимок: НАСА

Фото Земли: НАСА / The Gateway to Astronaut of Earth

Земля из японского экспериментального модуля

Источник: НАСА / The Gateway to Astronaut of Earth

Астронавты в космосе

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальный снимок: НАСА

Замедленная съемка Земли: НАСА / The Gateway to Astronaut of Earth

От Атлантического океана до Казахстана

Источник: Источник: НАСА / The Gateway to Astronaut of Earth

Международная космическая станция

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальный снимок: НАСА

Замедленная съемка Земли: НАСА / The Gateway to Astronaut of Earth

Фантазия художника: «Хаббл над Землей»

Источник: НАСА/Европейское космическое агентство

Полнокупольный вид Солнца

Источник: НАСА/Обсерватория солнечной динамики/М. Корнмессер/Л. Кальсада

Виды Солнца

Источник: Т. Матсопулос

Замедленная съемка и картинка: НАСА/Студия визуализации Центра космических полетов им. Р. Годдарда

Визуализаторы: Грег Шира (НАСА/ Центр космических полетов им. Р. Годдарда), главный художник-мультипликатор

Хорейс Митчел (НАСА/ Центр космических полетов им. Р. Годдарда), художник-мультипликатор

Том Бриджмэн (GST), мультипликатор

Меркурий

3D-изображения Меркурия в космосе

Источник: Т. Матсопулос

3D-модель «Мессенджера» и фотографии «Мессенджера»

Источник: НАСА

Изображение Млечного Пути: Европейская Южная Обсерватория/С. Брунье

Полет над Землей

Источник: НАСА / The Gateway to Astronaut of Earth

Фазы Луны

Источник: НАСА/LROC/М. Корнмессер

Лунные ландшафты

Источник: НАСА, Т. Матсопулос

Марс

Источник: НАСА/М. Корнмессер

Вода на Марсе

Источник: Европейская Южная Обсерватория/М. Корнмессер, Т. Матсопулос

Панорама Марса

Источник: Т. Матсопулос, Мади Замани

Снимок ландшафта Марса: НАСА

Юпитер

3D-изображения Юпитера в космосе

Источник: Т. Матсопулос

Структура Юпитера: НАСА

Изображение Млечного Пути: Европейская Южная Обсерватория/С. Брунье

Сатурн

3D-изображения Сатурна в космосе

Источник: Европейское космическое агентство/Хаббл (М. Корнмессер и Л. Кальсада),

Т. Матсопулос

Изображение Млечного Пути: Европейская Южная Обсерватория/С. Брунье

Виды Титана в космосе

Источник: Т. Матсопулос

Структура: НАСА

Изображение Млечного Пути: Европейская Южная Обсерватория/С. Брунье

Уран - Нептун

3D-изображения Урана – Нептуна в космосе

Источник: Т. Матсопулос

Структура: НАСА

Изображение Млечного Пути: Европейская Южная Обсерватория/С. Брунье

Планеты пояса Койпера

Источник: Т. Матсопулос

Структура/изображения: НАСА

Изображение Млечного Пути: Европейская Южная Обсерватория/С. Брунье

Астероиды

3D-изображения астероидов в космосе

Источник: Т. Матсопулос

3D-модели: НАСА

Изображение Млечного Пути: Европейская Южная Обсерватория/С. Брунье

Комета Хейла-Боппа

Источник: Европейская Южная Обсерватория/Е. Славик

Комета NEAT

Источник изображения: Национальный научный фонд

(Национальная обсерватория Китт Пик)

Галактика Млечный Путь

Источник: Т. Матсопулос

Источник изображения: НАСА, Лаборатория реактивных двигателей)

Экзопланета Кеплер 22

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: Европейская Южная Обсерватория, М. Корнмессер/ Ник Ризингер

Звездное поле/взрыв Суперновой

Источник: Т. Матсопулос

Источник видео: Европейское космическое агентство/Хаббл (М. Корнмессер) и Европейское космическое агентство/НАСА и Феликс Мирабел (Французская комиссия по атомной энергии и Институту астрономии и космической физики/Национальный научно-технический совет Аргентины)

Полет внутри Млечного Пути

Источник: Т. Матсопулос

Изображение Млечного Пути: Европейская Южная Обсерватория/С. Брунье

Шаровое скопление (фантазия художника)

Источник: Европейская Южная Обсерватория/М. Корнмессер/Л. Кальсада.

Изображение фона: Н. Ризингер (skysurvey.org)

Скопление NGC 7006

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: Европейское космическое агентство/Хаббл, НАСА

Скопление Плеяды

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: НАСА/Европейское космическое агентство/Ассоциация университетов для астрономических исследований/Калифорнийский технологический институт)

Скопление Птоломея

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: Европейская Южная Обсерватория

Скопление IC 2944

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: Европейская Южная Обсерватория

Скопление NGC 2264 и скопление Рождественской Ёлки

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: Европейская Южная Обсерватория

Туманность Орёл

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: НАСА, Европейское космическое агентство и Команда наследия Хаббла

Туманность Таинственная Гора

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: НАСА, Европейское космическое агентство, М. Ливио и Команда 20-й годовщины Хаббла

Туманность Улитка

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: Европейская Южная Обсерватория

Туманность Гантель

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: Т. Матсопулос

Крабовидная туманность

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: Европейская Южная Обсерватория

Симуляция газового облака, тянущегося к черной дыре в центре Млечного Пути

Источник: Европейская Южная Обсерватория/Л. Кальсада/МРЕ/М. Шартманн

Область глубокого обзора Хаббла

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: НАСА/Европейское космическое агентство

Галактика Центавр А

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: Европейская Южная Обсерватория

Галактика NGC 1309

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: НАСА/Европейское космическое агентство

Изображение фона: Европейская Южная Обсерватория/Digitized Sky Survey 2

Галактика Треугольник

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: Европейская Южная Обсерватория

Колцеобразная галактика

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: НАСА/Европейское космическое агентство и Команда наследия Хаббла (Научный институт космического телескопа/Ассоциация университетов для астрономических исследований)

Изображение фона: Европейская Южная Обсерватория/Digitized Sky Survey 2

Галактика NGC 3256

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: НАСА, Европейское космическое агентство, Команда наследия Хаббла (Научный институт космического телескопа/Ассоциация университетов для астрономических исследований)-Европейское космическое агентство/Совместный проект Хаббла и А. Эванс (Университет Вирджинии, г. Шарлоттсвилл/Национальная радиоастрономическая обсерватория/Университет Стоуни-Брук)

Изображение фона: Европейская Южная Обсерватория/Digitized Sky Survey 2

Массивное скопление галактик Abell 1703

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: НАСА, Европейское космическое агентство и Джоан Ричард (Калифорнийский технологический институт, США)

Взаимодействующие галактики (Агр 273)

Источник: Т. Матсопулос

Оригинальное изображение: НАСА, Европейское космическое агентство и Команда наследия Хаббла (Научный институт космического телескопа/Ассоциация университетов для астрономических исследований)

Полнокупольная симуляция сталкивающихся галактик

Источник: НАСА/Научный институт космического телескопа

Визуализация: Франк Саммерс, Научный институт космического телескопа

Симуляция: Крис Майос, Университет Кейс Вестерн Резерв, и Ларс Хернквист, Гарвардский университет,

Полнокупольный вид Земли

Источник: НАСА/М. Корнмессер.

Изображение фона: Н. Ризингер (skysurvey.org)