

ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

География – первый школьный предмет, в рамках которого стали использоваться изображения Земли из космоса. Сначала учителя демонстрировали первые фотографии, сделанные в космосе, затем стали использовать снимки, полученные с искусственных спутников Земли. В наши дни все большее распространение получает работа со станциями приема изображений Земли из космоса, профессионально изданными атласами и плакатами, уроки с использованием персональных компьютеров и сети Интернет.

Важна роль использования изображений Земли из космоса в профориентационной работе. В наши дни данными мониторинга Земли из космоса пользуются специалисты многих областей.

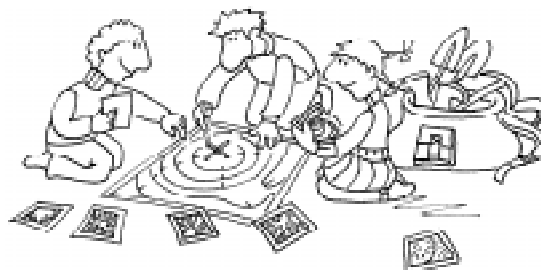
Одной из первых областей применения космических снимков стала метеорология. Появление таких данных позволило наблюдать за атмосферой на обширных территориях в режиме реального времени, то есть наблюдать за глобальной системой формирования атмосферной циркуляции, передвижением циклонов, формированием облачных систем, тепловым балансом Земли и др. Космическая съемка незаменима при составлении метеорологических прогнозов, прогнозировании опасных атмосферных явлений (например, ураганов), а также при изучении глобального изменения климата. Велика роль космических снимков для разведки и учета природных ресурсов: лесных, минеральных, водных, биологических. Широко используются космические снимки в сельском хозяйстве и мониторинге акваторий морей и океанов. Мониторинг чрезвычайных ситуаций – таких как наводнения, лесные пожары, цунами, ураганы, землетрясения, извержения вулканов, торнадо – очень важен и помогает оперативно отреагировать на сложившуюся обстановку.



Сначала учителя демонстрировали первые фотографии, сделанные в космосе...

Космические снимки можно классифицировать по разным признакам: в зависимости от выбора регистрируемых излучательных и отражательных характеристик, что определяется спектральным диапазоном съемки; от технологии получения изображений и передачи их на Землю, во многом обуславливающей качество снимков; от параметров орбиты космического носителя и съемочной аппаратуры, определяющих масштаб съемки, обзорность, разрешение снимков и т. п.

Для задач, связанных с обучением географии на школьном уровне, наиболее важно понимать классификацию снимков по пространственному разрешению (минимальной линейной величине регистрируемых объектов); снимки разделяют на груп-



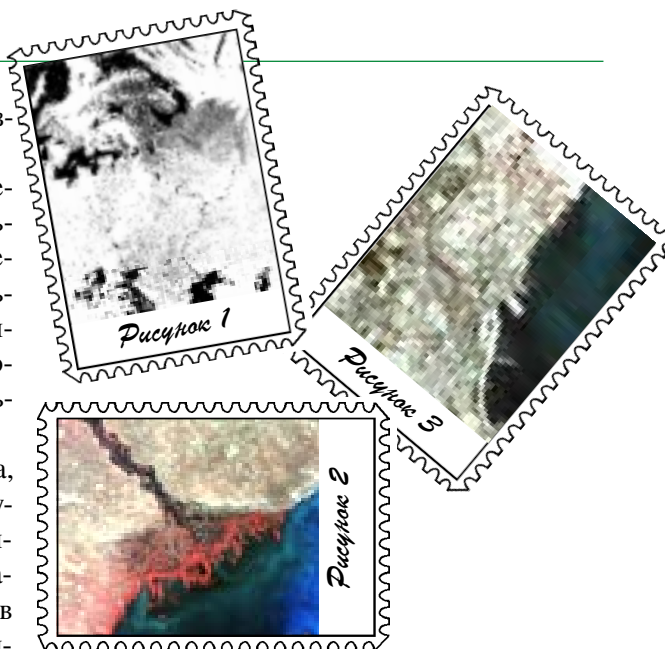
Велика роль космических снимков для разведки и учета природных ресурсов...

пы от очень низкого до сверхвысокого разрешения.

Например, на рисунке 1* представлена европейская часть России и сопредельные регионы на снимках низкого разрешения. На рисунке 2 представлен снимок дельты Волги среднего разрешения, а на рисунке 3 – Бакинская бухта на снимке высокого пространственного разрешения (несколько метров).

В зависимости от цели и задач урока, учителю необходимо подобрать соответствующие снимки – из архива данных, полученных персональной станцией приема изображений Земли из космоса (если она есть в школе) или из других источников, например, сделать подборку в сети Интернет (или дать такое задание учащимся). В конце этой статьи приведены некоторые наиболее популярные ссылки по этой теме.

Космические снимки интересно и полезно применять во всех школьных курсах географии – физической географии мира и России, экономической географии России и зарубежных стран.



Уроки, на которых уместно демонстрировать космические снимки и проводить лабораторные работы с ними, показаны в таблицах 1–4. К некоторым урокам даны примеры космических снимков, полученных с разных спутников различными приемными станциями (к сожалению, объем этой статьи не позволяет привести больше снимков).

Таблица 1.

Место изображений Земли из космоса в курсе «Физическая география», 6 класс

<p>Раздел: Введение Тема: Основные этапы познания поверхности планеты</p>
<p>Раздел: От плана местности к географической карте Тема: Карта – особая модель земной поверхности. Масштаб. Новые виды изображения местности: аэрофотоснимки, снимки Земли из космоса.</p>
<p>Раздел: Строение Земли Тема: Литосфера Основные формы рельефа суши: равнины и горы. Способы изучения земных глубин. Опасные природные явления в литосфере. Землетрясения. Вулканическая деятельность.</p> <p>Тема: Гидросфера Мировой океан и его части. Моря, заливы, проливы (см. рисунок 4). Острова и полуострова. Температура вод Мирового океана. Морские течения (теплые и холодные). Реки – речная система, бассейн, водораздел. Речная долина и ее части.</p>



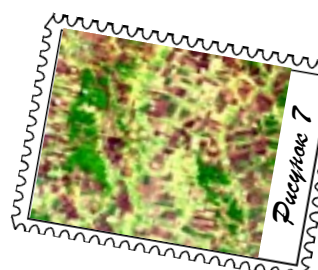
* Здесь и далее представлены стилизованные изображения спутниковых фотографий, качественные снимки размещены на диске к журналу.

Продолжение таблицы 1

<p>Раздел: Строение Земли</p> <p><i>Тема: Основные этапы познания поверхности планеты</i></p> <p>Реки горные и равнинные.</p> <p>Поведение реки в течение года: половодье, паводок, межень, ледостав (см. рисунок 5).</p> <p>Озера. Искусственные водоемы: каналы и водохранилища.</p> <p>Охрана вод от загрязнения.</p> <p>Ледники, снеговая линия. Оледенение горное и покровное.</p> <p>Раздел: Строение Земли</p> <p><i>Тема: Атмосфера</i></p> <p>Атмосферное давление. Ветер и причины его образования.</p> <p>Облака. Погода, причины ее изменений, предсказание погоды.</p> <p>Климат. Распределение солнечного тепла и света по поверхности земного шара в зависимости от географической широты (см. рисунок 6).</p> <p>Охрана атмосферного воздуха.</p> <p><i>Тема: Взаимосвязь земных оболочек</i></p> <p>Изменение лика Земли в результате природных процессов и деятельности человека.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 2.

**Место изображений Земли из космоса в курсе
«Физическая география материков и океанов»**


<p>Раздел: Введение</p> <p><i>Темы:</i> Многообразие источников географической информации.</p>	
<p>Раздел: Как открывали мир</p> <p><i>Темы:</i> Развитие географических представлений об устройстве поверхности Земли.</p> <p>Современные географические исследования: изучение Земли из космоса.</p> <p>Исследования полярных областей.</p> <p>Заполнение «белых пятен» на карте.</p>	
<p>Раздел: Географическая карта – величайшее творение человечества</p> <p><i>Тема:</i> Из истории создания карт.</p>	
<p>Раздел: Земля – уникальная планета</p> <p><i>Тема: Атмосфера и климат</i></p> <p>Пояса освещенности и тепловые пояса.</p> <p>Распределение температуры воздуха, атмосферного давления и осадков на Земле.</p> <p>Воздушные массы. Опасные природные явления в атмосфере.</p> <p><i>Тема: Гидросфера. Мировой океан – главная часть гидросферы</i></p> <p>Система поверхностных течений в Океане. Льды.</p> <p>Перераспределение тепла и влаги между сушей и океанами.</p> <p>Воды суши: поверхностные (великие речные системы мира, ледники на Земле, многообразие озер).</p> <p><i>Тема: Географическая оболочка, ее строение и свойства</i></p> <p>Природная зона (см. рисунок 7).</p> <p>Географическая зональность. Карта природных зон.</p>	
<p>Раздел: Материки и океаны</p> <p><i>Тема: Африка</i></p> <p>Географическое положение, размеры, очертания и омывающие континент океаны.</p> <p>Стихийные природные явления. Крупные города.</p>	

Продолжение таблицы 2.


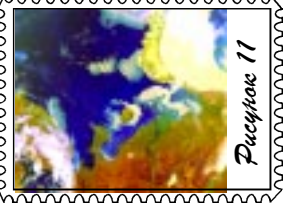
<p>Раздел: Материки и океаны</p> <p><i>Тема:</i> Австралия и Океания Географическое положение, размеры, очертания и омывающие континент океаны. Крупные города.</p> <p><i>Тема:</i> Южная Америка Географическое положение, размеры, очертания и омывающие континент океаны. Крупные города.</p> <p><i>Тема:</i> Океаны Тихий, Индийский, Атлантический океаны. Географическое положение.</p> <p><i>Тема:</i> Полярные области Земли Антарктида. Современные исследования материка. Северный Ледовитый океан.</p> <p><i>Тема:</i> Северная Америка Географическое положение, размеры, очертания и омывающие континент океаны. Изменение природы в результате хозяйственной деятельности. Крупные города.</p> <p><i>Тема:</i> Евразия Географическое положение, размеры, очертания и омывающие континент океаны. Изменение природы в результате хозяйственной деятельности. Территории с опасной экологической ситуацией. Крупные города.</p>
<p>Раздел: Земля – наш дом</p> <p><i>Темы:</i> Изменения природы в планетарном, региональном и локальном масштабах под воздействием хозяйственной деятельности людей. Роль географии в рациональном использовании природы. Новейшие методы (в том числе космические) исследования природы на Земле и за ее пределами.</p>

Таблица 3.

**Место изображений Земли из космоса в курсе
 «Физическая, социальная и экономическая география России» 8–9 классы**

<p>Раздел: Введение</p> <p><i>Тема:</i> Методы географических исследований: аэрокосмический, геоинформационный</p>	
<p>Раздел: Природа</p> <p><i>Тема:</i> Геологическое строение, рельеф и минеральные ресурсы Главные черты рельефа России. Горы и равнины.</p> <p><i>Тема:</i> Климат и агроклиматические ресурсы Типы воздушных масс, циркуляция атмосферы (атмосферные фронты, циклоны и антициклоны) (см. рисунок 8). Синоптическая карта, прогнозы погоды, их значение. Использование аэрокосмических методов изучения климатических явлений. Изменение климата под влиянием естественных и антропогенных факторов. Смог.</p> <p><i>Тема:</i> Внутренние воды и водные ресурсы Главные речные системы, водоразделы, бассейны. Важнейшие озера, их происхождение (см. рисунки 9, 10). Ледники. Болота. Искусственные водоемы. Ледовый режим рек (см. рисунок 5).</p>	

Продолжение таблицы 3.


<p>Раздел: Природа</p> <p><i>Тема: Почва и почвенные ресурсы</i> Изменение почв в процессе их хозяйственного использования, борьба с эрозией и загрязнением почв.</p> <p><i>Тема: Природное районирование</i> Характеристика арктических пустынь, тундр и лесотундр, лесостепей и степей, полупустынь и пустынь. Экологические проблемы разных природных зон.</p>	
<p>Раздел: Население</p> <p><i>Темы: Интенсивность урбанизации в России. Городские агломерации.</i></p>	
<p>Раздел: Хозяйство</p> <p><i>Тема: География отраслей и межотраслевых комплексов</i> Негативное влияние различных типов электростанций на окружающую среду. Крупнейшие месторождения нефти и газа. Система трубопроводов. Фокусы экологических проблем России.</p> <p>Раздел: Регионы России</p> <p><i>Тема: Европейская часть России</i> Разнообразие рельефа в связи с особенностями геологического строения и рельефообразующих процессов.</p> <p><i>Тема: Европейский Север</i> Своеобразие географического положения на севере Восточно-Европейской равнины в связи с выходом к Северному Ледовитому океану. Мурманский и архангельский порты. Северный морской путь (см. рисунок 11). Города региона. Проблема охраны природы Севера.</p>	
<p>Раздел: Регионы России</p> <p><i>Тема: Центральная Россия</i> Преимущества географического положения и состав территории. Чередование возвышенностей и низменностей – характерная черта рельефа. Моренно-ледниковый рельеф разной степени сохранности. Радиально-кольцевая планировка Москвы и столичного региона. Экологические проблемы Москвы Пояс полесий и ополжий. Эрозионные равнины.</p> <p><i>Тема: Европейский Северо-Запад</i> Природные особенности: сочетание возвышенностей и низменностей. Густая озерно-речная сеть. Санкт-Петербург – северная столица России. Его основание, планировка, архитектурные ансамбли и памятники. Пригородные садово-парковые ансамбли.</p> <p><i>Тема: Поволжье</i> Географическое положение на юго-востоке Русской равнины. Зональность климата и почвенно-растительного покрова в пределах региона, их влияние на развитие сельского хозяйства. Волга – великая русская река. Экологические и водные проблемы. Система трубопроводов и проблемы их безопасности. Столицы республик и крупнейшие города (Волгоград, Самара, Астрахань). Основные географические фокусы экологических проблем региона.</p> <p><i>Тема: Европейский Юг</i> Особенности географического положения региона. Равнинная, предгорная и горная части региона: их природная специфика. Рельеф Кавказа. Основные географические фокусы экологических проблем региона.</p>	

Продолжение таблицы 3.

<p>Раздел: Природа</p> <p>Тема: Урал</p> <p>Пограничное положение Урала между Европейской Россией и Сибирью на стыке тектонических структур, невысоких гор и равнин.</p> <p>Урал – водораздел крупных рек и климатораздел. Крупнейшие города Урала.</p> <p>Антропогенные изменения природы Урала.</p> <p>Основные географические фокусы экологических проблем региона.</p> <p>Тема: Азиатская часть России</p> <p>Географическое положение.</p> <p>Тема: Сибирь. Западная Сибирь</p> <p>Географическое положение.</p> <p>Границы Сибири с точки зрения физико-географического районирования.</p> <p>Сильная заболоченность – характернейшая особенность территории.</p> <p>Отчетливо выраженная географическая зональность.</p> <p>Система трубопроводов. Транссибирская магистраль, БАМ.</p> <p>Основные географические фокусы экологических проблем региона.</p> <p>Тема: Восточная Сибирь</p> <p>Особенности рельефа Среднесибирского плоскогорья.</p> <p>Влияние климата и многолетней мерзлоты на особенности рельефа, водной сети и почвенно-растительного покрова.</p> <p>Великие сибирские реки: их водность, питание, режим, энергетические и водные ресурсы.</p> <p>Тектоническая впадина Байкала – прообраз океана будущего.</p> <p>Уникальность Байкала (см. рисунок 10).</p> <p>Тайга – основная природная зона.</p> <p>Транссибирская железная дорога – главная транспортная артерия региона. БАМ.</p> <p>Основные географические фокусы экологических проблем региона.</p> <p>Тема: Дальний Восток</p> <p>Особенности географического положения.</p> <p>Границы Дальнего Востока с точки зрения физико-географического районирования.</p> <p>Тектоническая подвижность территории: частые землетрясения и вулканизм, моретрясения, цунами.</p> <p>Долина гейзеров, термальные источники. Климатические контрасты севера и юга.</p> <p>Месторождения нефти и газа на Сахалине и шельфе.</p> <p>Густая речная сеть и полноводность рек. Паводки и наводнения.</p> <p>Основные географические фокусы экологических проблем региона.</p>

Таблица 4.

**Место изображений Земли из космоса в курсе
«Социальная и экономическая география мира», 10 класс**

<p>Раздел: Общая характеристика мира</p> <p>Тема: Охрана окружающей среды и экологические проблемы</p> <p>Два лесных пояса Земли. Обезлесение и борьба с ним.</p> <p>Опустынивание и борьба с ним.</p> <p>Загрязнение окружающей среды и экологические проблемы (рисунок 12).</p> <p>Антропогенное загрязнение окружающей среды; причины и последствия.</p> <p>Загрязнение литосферы, гидросферы, атмосферы.</p> <p>Междисциплинарный характер проблемы</p> <p>«Общество и окружающая среда» – роль географии.</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Продолжение таблицы 4.

<p>Раздел: Общая характеристика мира Тема: География населения мира Урбанизация в экономически развитых странах. Крупнейшие города (агломерации) и мегаполисы мира. Влияние урбанизации на окружающую среду. Экологические проблемы больших городов. Тема: География отраслей мирового хозяйства Транспорт и окружающая среда.</p>	
<p>Раздел: Региональная характеристика мира Тема: Зарубежная Европа Крупнейшие городские агломерации зарубежной Европы. Западноевропейский тип города. Охрана окружающей среды и экологические проблемы. Географический рисунок расселения и хозяйства. Высокоразвитые районы: примеры Лондона и Парижа. Тема: Зарубежная Азия Тип азиатского (восточного) города. Охрана окружающей среды и экологические проблемы. Угроза обезлесения и опустынивания. Китай. Восточная зона (города Пекин и Шанхай). Япония. Особенности размещения населения и урбанизации. Япония. Главные городские агломерации. Япония. Проблемы загрязнения окружающей среды. Индия. Охрана окружающей среды и экологические проблемы. Тема: Африка Охрана окружающей среды и экологические проблемы. Проблема опустынивания. Тема: Северная Америка Урбанизация в США. Главные города, агломерации и мегаполисы. Загрязнение окружающей среды в США. Тема: Латинская Америка Угроза обезлесения. Крупнейшие городские агломерации – Мехико, Сан-Паулу, Буэнос-Айрес, Рио-де-Жанейро. Охрана окружающей среды и экологические проблемы. Региональная политика освоения Амазонии. Тема: Австралия и Океания Охрана окружающей среды и экологические проблемы.</p>	  
<p>Раздел: Глобальные проблемы человечества Темы: Продовольственная проблема, ее географические аспекты и пути решения. Проблема освоения космоса.</p>	

Наиболее удобно проводить работу с космическими снимками в виде практических работ. В качестве примера такой работы мы приводим пример занятия по теме «Анализ облачности по космическим снимкам». В качестве основы могут использоваться снимки, полученные школьной станцией приема космических снимков, снимки, приведенные в этой работе (рисунки 13–16), или

снимки, найденные в сети Интернет. Эта же работа может использоваться на уроках естествознания в 5 (темы «Образование облаков» и «Погода») и 11 (тема «Движение воздушных масс») классах. А также в качестве демонстрации на уроках биологии в 5 классе при изучении тем «Воздушная оболочка Земли», «Образование облаков» и «Погода и прогноз погоды».

АНАЛИЗ ОБЛАЧНОСТИ ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ

Предмет	6 класс	7 класс	8 класс
География	Облака	Распределение температуры воздуха, атмосферного давления и осадков на Земле	Циркуляция атмосферы
	Погода, прогноз погоды	Воздушные массы	Прогноз погоды

Возраст учащихся: 11–14 лет.

Цель работы: научить анализировать облачность по космическим снимкам.

Задачи работы:

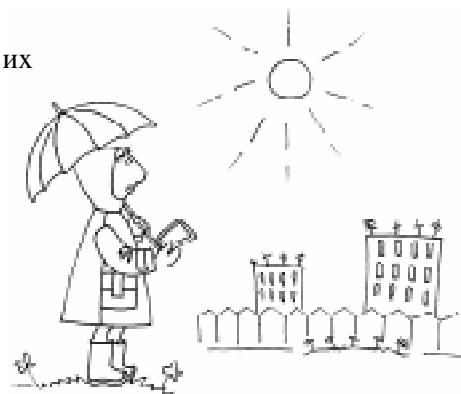
- закрепить знания об образовании облаков, их разнообразии и распределении в атмосфере;
- научить работать с космическими снимками, на которых отображена облачность.

Основные понятия: облака, облачность, космический снимок.

Продолжительность работы: 25 мин.

Материалы и наглядные пособия:

- космические снимки;
- физическая карта мира;
- учебник;
- дополнительная литература.



...пример занятия по теме «Анализ облачности по космическим снимкам».

Рекомендации по подбору снимков: выбирайте те снимки, на которых видна одна и та же территория в безоблачную погоду и при разных типах облачности.

Облака состоят из мельчайших водяных капелек или кристалликов льда – снежинок. Облака образуются на разных высотах в тропосфере. В зависимости от высоты расположения, выделяют облака верхнего яруса (5–13 км), к ним относятся перистые, перисто-кучевые и перисто-слоистые облака. К облакам среднего яруса (2–8 км) относятся высококучевые и высокослоистые облака. К облакам нижнего яруса (до 2 км) относятся слоистые, слоисто-кучевые, слоисто-дождевые, кучевые и кучево-дождевые облака.

На космическом снимке о наличии облаков над какой-либо территорией свидетельствуют наиболее светлые участки. Однородный тон изображения свойственен слоистой облачности. Скопление пятен светлого и темного тона характерны для изображения кучевых облаков. Темные пятна соответствуют просветам в облаках. Волокна, нити, тонкие полосы с размытыми нечеткими краями, вытянутые в длину на десятки и сотни километров, определяют перистую облачность. Сквозь них просвечивает рельеф или более низкие облака.

Количество облачности характеризует степень покрытия облаками участка земной поверхности и определяется отношением (в процентах) площади, занятой облаками внутри выделенного участка, ко всей площади этого участка.

Облака, перемещающиеся с суши в сторону моря, имеют облик тонкополосчатых струй, параллельных друг другу, наглядно иллюстрируя процесс влагонасыщения, разогревания и подъема первоначально сухих и холодных масс воздуха. Когда ветры дуют с моря на сушу, облака на космических снимках вблизи береговой линии видны как параллельные берегу узкие полоски.

Наряду с облачными массами, располагающимися на небольших высотах, на космических снимках хорошо прослеживаются и более высокие ярусы облачности, нередко образующие светлые полосы, лучисто расходящиеся от центральных светлых пятен. Слоистые облака характеризуются матовым тоном изображения. Кучевые облака представля-

ют собой на снимке скопление пятен светлого или темного тонов. В виде длинных тонких полос и нитей отображаются перистые облака.

Вопросы для предварительного обсуждения:

1. Вспомните строение атмосферы.
2. На какой высоте находятся облака?

Задания и упражнения для учащихся:

1. Изучая космические снимки с изображением облачности и пользуясь учебником, охарактеризуйте разные типы облаков. Результаты оформите в виде таблицы:

Облака	Характеристика	Погода
Слоистые		
Кучевые		
Высокослоистые		
Перистые		
Кучево-дождевые		

2. Определите по космическому снимку районы с наибольшей и наименьшей облачностью. Сделайте выводы о состоянии погоды в этих областях.

3. Проанализируйте облачность по космическому снимку. Результаты оформите в виде таблицы:

Тип облаков	Характер отображения на космическом снимке	Район распространения

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют виды облаков?
2. Как отображается облачность на космических снимках?
3. Сквозь какие облака можно рассмотреть на снимке поверхность Земли?

Более подробную информацию о школьных станциях приема изображений Земли из космоса, примеры методических разработок в этой области и наиболее известные и доступные сайты со снимками, пригодными для выполнения практических работ, можно найти на следующих сайтах в сети Интернет:

<http://www.transparentworld.ru> (сайт компании «Прозрачный мир», специализирующейся в области разработок применения изображений Земли из космоса в школах и вузах);

<http://www.transparentworld.ru/edu/atlas> (атлас космических снимков для уроков);

<http://www.scanex.ru/rus/default.htm> (сайт ИТЦ «СканЭкс», разрабатывающего станции приема изображений Земли из космоса), а также пользуясь поисковыми системами.



Скопления пятен светлого и темного тона характерны для изображения кучевых облаков.

**Смирнова Елена Валерьевна,
руководитель отдела
образовательных программ
Некоммерческого партнерства
«Прозрачный мир».**



**Наши авторы, 2004.
Our authors, 2004.**