

ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ **«Облака: обычные и необычные»**

Наблюдателю с земли кажется, что облака находятся примерно на одном уровне, но в действительности выделяют несколько видов облаков, исходя из их высоты над поверхностью планеты.

Облака – атмосферные формирования, состоящие из капель или ледяных кристаллов, образующиеся при конденсации пара. Вертикальное расстояние между образованиями разных видов может составлять несколько километров.



Составители: Суханова М. П., учитель географии,
Урванцева А., Мельянцева О.,
учащиеся 6 класса, МБОУ СОШ № 55;



облака верхнего яруса



облака нижнего яруса



облака среднего яруса



облака вертикального развития



облака, предвещающие изменение в погоде

ОБЛАКА ВЕРХНЕГО ЯРУСА



Перистые волокнистые - Cirrus fibratus (Ci fib)



Перисто-слоистые волнистые - Cirrostratus fibratus (Cs fib)



Перистые плотные - Cirrus spissatus (Ci sp)



Перисто-слоистые волокнистые - Cirrostratus fibratus (Cs fibr)



Перистые перепутанные - Cirrus intortus (Ci int)

Перисто-слоистые туманообразные - Cirrostratus nebulosus (Cs neb)



Перистые когтевидные - Cirrus uncinus (Ci un)



Перисто-кучевые кучевообразные - Cirrocumulus cumuliformis (Cc cuf)



Перисто-кучевые волнистые - *Cirrocumulus undulatus* (Cc und)



Следы самолетов, чаще от реактивных самолетов, также известные как конденсационные следы - *Cirrus traktus* (Ci trac)



Перистые хребтовидные - *Cirrus vertebratus* (Ci vert)

ОБЛАКА СРЕДНЕГО ЯРУСА



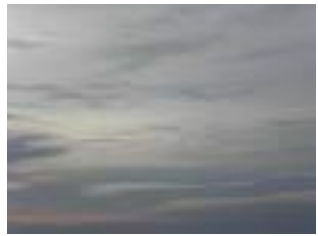
Высоко-кучевые облака Alto cumulus (Ac)



Высоко-кучевые чечевицеобразные - Alto cumulus lenticularis (Ac len)



Высоко-кучевые просвечивающие - Alto cumulus translucidus (Ac trans)



Высоко-слоистые непросвечивающие - Altostratus opacus (As op)



Высоко-кучевые хлопьевидные - Alto cumulus floccus (Ac fl)



Высоко-слоистые просвечивающие - Altostratus translucidus (As trans)

ОБЛАКА НИЖНЕГО ЯРУСА



Орографические облака высоко-слоистые и слоисто дождевые - Altostratus и Nimbostratus (As и Ns)



Слоисто-кучевые дневные - Stratocumulus diurnalis (Sc diur)



Слоисто-кучевые растекающиеся вечерние - Stratocumulus vespertalis (Sc vesp)



Слоисто-кучевые просвечивающие облака - Stratocumulus translucidus (Sc trans)



Кучевые плоские - Cumulus humulus (Cu hum)



Слоистые туманообразные - Stratus nebulosus (St neb)



Разорванно дождевые - Fractonimbus (Frnb)



Туман



Слоисто - кучевые плотные Stratocumulus opacus (Sc op)



Слоистые волнистые Stratus undulatus (S

ОБЛАКА ВЕРТИКАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ



Кучевые мощные - Cumulus congestus (Cu cong)



Кучевые средние облака - Cumulus mediocris (Cu med)



Кучево-дождевые облака - Cumulonimbus (Cb)

ОБЛАКА, ПРЕДВЕЩАЮЩИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОГОДЕ



Перисто-слоистые волнистые Cirrostratus fibratus (Cs fib)



Кучевые мощные - Cumulus congestus (Cu cong)



Высоко-кучевые облака - Altostratus (As)



Перистые когтевидные - Cirrus uncinus (Ci un)



Кучевые плоские - Cumulus humulus (Cu hum)



Высоко-кучевые хлопьевидные - Altostratus floccus (As fl)

НЕОБЫЧНЫЕ ВИДЫ ОБЛАКОВ

Облака — это взвешенные в атмосфере продукты конденсации водяного пара, видимые на небе с поверхности земли. Облака состоят из мельчайших капель воды и/или кристаллов льда (называемых облачными элементами). Капельные облачные элементы наблюдаются при температуре воздуха в облаке выше $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$; от -10 до $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ облака имеют смешанный состав (капли и кристаллы), а при температуре в облаке ниже $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ состав облака кристаллический. При укрупнении облачных элементов и возрастании их скорости падения, они выпадают из облаков в виде осадков.

Лентикулярные (линзовидные) облака (*Altostratus lenticularis*) — это термин, который обозначает довольно редко встречающееся природное явление. Образование лентикулярных облаков происходит на гребнях воздушных волн или между двумя слоями воздуха. Условием формирования лентикулярных облаков является влажный воздух, который проходит через горы или горную цепь, образуя несколько крупных стоячих волн на подветренной стороне. Если температура на гребне волны падает до точки росы, содержащаяся в воздухе влага может образовывать линзовидные облака.



Характерной особенностью облаков этого вида является то, что они не двигаются, несмотря на то, что ветер может быть очень сильным. Когда поток воздуха, который движется над земной поверхностью, минует препятствия, это вызывает образование воздушных волн. Как правило, они располагаются с подветренной стороны горных хребтов, на высоте от двух до пятнадцати километров, перпендикулярно направлению ветра. Лентикулярные облака метеорологами Соединенных Штатов подразделяются на высококучевые линзообразные (ACSL), слоисто-кучевые линзовидные (SCSL) и перисто-линзовидные (CCSL). Благодаря их форме, лентикулярные облака часто принимают за неопознанные летающие объекты.



Шероховатые волны (Undulatus asperatus) Undulatus asperatus, известные так же, как «дьявольские облака», является формированием облаков нового типа, которое было классифицировано только в 2009 году, как отдельный вид основателем общества любителей облаков Cloud Appreciation Society. Именно он предложил ввести этот тип облаков в Международный атлас облаков из Всемирной метеорологической организации. Если это предложение будет принято, то первое образование облаков, добавленное в этот атлас с 1951 года, когда туда были внесены облака вида cirrus intortus. Название переводится с латыни приблизительно как «поднявшаяся волна».



Облака этого типа наиболее напоминают внешне волнистые облака. Несмотря на то, что они преимущественно темного оттенка и выглядят грозowymi, эти облака как правило, быстро рассеиваются и не приносят грозу. Зловещего вида облака Undulatus asperatus были особенно распространены в равнинных штатах Соединенных Штатов Америки, часто их наблюдали в утренние или полуденные часы после конвективной грозовой активности.



Серебристые (ночные светящиеся или мезосферные) облака.

Это довольно редко встречающееся атмосферное явление. Такие облака можно наблюдать только в глубоких сумерках. Они обычно наблюдаются в летние месяцы в широтах между 50° и 70° северной и южной широты. Эти облака состоят из кристаллов водяного льда. Это самые высокие облака в атмосфере Земли. Серебристые облака, как правило, образуются в мезосфере на высоте около 85 километров. Они слишком бледные, чтобы наблюдать их невооруженным глазом. Эти облака видны только тогда, когда освещены солнцем из-за горизонта, в то время как более низкие слои атмосферы находятся в земной тени; днем такие облака наблюдать невозможно. При этом у них настолько низкая оптическая плотность, что через них чаще всего отчетливо видны звезды. Серебристые облака вплоть до 1885 года оставались абсолютно неизученным явлением. Вплоть до настоящего времени их природа полностью не изучена.



Серебристые облака могут образовываться только при очень жестких условиях, и их появление может быть знаком происходящих в верхних слоях атмосферы перемен, которые только предстоит изучить метеорологам. В настоящее время большинство ученых, занимающихся этим вопросом, полагают, что появление серебристых облаков связано с изменением климата. В ночь после Тунгусской катастрофы 30 июня 1908 года серебристые облака повсеместно наблюдались в западной Европе и России, став источником оптических аномалий.



Деформированные перисто-кучевые облака

Для части перисто-кучевых облаков свойственен большой круговой разрыв. Такие дыры образуются, когда температура воды в облаках ниже нуля, но вода еще не замерзла в связи с отсутствием зарождения частиц льда.



Когда часть воды начинает замерзать, возникает эффект домино, в связи с процессом Бергерона, в результате чего водяной пар также замерзает и иногда оседает на землю. В результате возникает большое, часто округлой формы, отверстие в облаке. Такие облака не являются уникальными для любой географической области, и были сфотографированы на территории от Соединенных Штатов Америки до России. Из-за необычного внешнего вида, такие облака часто принимают за неопознанные летающие объекты.



«Вымяобразные» облака

Вымяобразные облака (Mammatus clouds) – это метеорологический термин, применяемый к формированиям ячеистой структуры под основанием облака. Название mammatus, происходит от латинского mamma (что означает «вымя» или «грудь»), и относится к сходству между характерной формы этих облаков и грудью женщины. Встречаются редко и преимущественно в тропических широтах, т.к. они связаны с образованием тропических циклонов.



«Вымяобразные» облака могут расходиться по небу на сотни километров в разных направлениях, а сами их образования какое-то время остаются статичными. Чаще всего «вымяобразные» облака являются предвестниками надвигающегося урагана или других экстремальных погодных условий. Они часто формируются на базе кучево-дождевых облаков, но также основой для их формирования могут стать высоко-кучевые, высоко-слоистые, слоисто-кучевые и перистые облака, а также облака вулканического пепла.



Волнистые облака



Волнистые облака – облака, в возникновении которых участвуют волновые процессы в атмосфере, в противоположность слоистообразным облакам, связанным с восходящим скольжением, и кучевообразным, связанным с конвекцией.



Радужные облака

Так называемые радужные облака или радужность в облаках – относительно редко встречающееся явление. Эти облака могут быть окрашены во все возможные цвета спектра, но чаще сего цвета пастельные. Радужные облака формируются из крохотных водяных капелек практически одинакового размера. Радужные облака появляются в том случае, когда солнце занимает строго определенное положение на небе и при этом практически полностью скрыто за более плотными облаками. В результате происходящей когерентной дифракции солнечного света на тонких облаках, эти облака окрашиваются в разные цвета, поскольку лучи света разных длин волн отклоняются под разными углами.



Часто бывает так, что радужные облака через некоторое время меркнут. Радужные облака могут формироваться на основе высоко-кучевых, перисто-кучевых облаков и линзовидных облаков, и очень редко в перистых облаках.



Трубчатые облака

Трубчатые облака, которые также называют грозой воротником или шкваловым воротом – низкие горизонтальные облака, по форме напоминающие трубу и встречающиеся довольно редко. Грозой воротник может формироваться около наступающего холодного фронта. Если нисходящий поток воздуха от надвигающейся бури вынуждает теплый влажный воздух подниматься, то происходит его остывание ниже точки росы, вследствие чего образуется облако. Когда это происходит одинаковым образом вдоль протяженного фронта, может возникать так называемый грозой воротник. В таком облаке воздух вращается вокруг его длинной горизонтальной оси. Считается, что грозой воротник не может превратиться в торнадо. В отличие от похожих выступающих облаков или шельфовых облаков, грозой воротник полностью отделен от породивших его кучево-дождевых облаков.



Наиболее известным примером грозой воротника является Morning Glory или «Утренняя глория», который наблюдается в заливе Карпентария в Квинсленде, Австралия. Как правило, этот грозой воротник находится на высоте в 100-200 метрах, может достигать значительной протяженности и быстро перемещаться. Прибрежные грозой воротники были зафиксированы над Калифорнией, Ла-Маншем, Шетландскими островами, Литвой, Восточной Россией и другими регионами, в том числе, в Австралии, недалеко от мексиканского побережья в море Кортеса, в Уругвае, в канадской провинции Новая Шотландия и Онтарио, а также в Бразилии в заливе Coronel Vivida.



Шельфовые (выступающие) облака

Выступающие или шельфовые облака – это горизонтальные низкие клиновидные облака, которые, как правило, являются грозовыми. Выступающие облака обычно можно увидеть перед шквалом. Тем не менее, они могут быть предвестниками любого значительного фронта сравнительно холодного воздуха. Выступающие облака отличаются от грозового воротника тем, что они всегда связаны с большей облачной системой, которая находится выше.



Нередко шельфовые облака путают с облачными валами. Главное отличие этих видов облаков в том, что шельфовые облака являются предвестниками шторма, тогда как облачные валы приходят уже после бури.



Пирокумулятивные облака Пирокумулятивные облака (pyrocumululus) или огненные облака - получили своё название благодаря тому, что пламя создает конвективные восходящие потоки, которые поднимаясь все выше и достигая уровня конденсации приводят к появлению облаков.



Появление пирокумулятивных облаков может быть вызвано извержениями вулкана, горение леса, промышленными пожарами, а кроме того, атомным взрывом.



Полярные стратосферные облака

Полярные стратосферные облака, также известные как перламутровые облака, формируются на высотах от 15 до 25 километров в холодных областях стратосферы (температура ниже -78°). Они причастны к образованию озоновых дыр, их влияние на истощение озонового слоя обусловлено тем, что они поддерживают химические реакции, которые производят активный хлор, который катализирует разрушение озона. Воздух в стратосфере очень сухой, поэтому облака в ней обычно не формируются. Но в зимний период температура стратосферы иногда опускается до таких значений, что в ней все-таки начинают формироваться облака.



Наблюдать полярные стратосферные облака можно либо вечером сразу после захода солнца, либо незадолго до появления солнца, но появляются они очень редко. Дело в том, что в стратосфере концентрация водяного пара в несколько тысяч раз меньше, чем в нижней части атмосферы (тропосфере).



Облако-шляпа

Облака-шляпы или пилеолус представляют собой небольшие, горизонтальные, высоко-слоистые облака, которые могут оказаться выше кучевых и кучево-дождевые облаков. Они образуются, когда сильные восходящие потоки действуют на влажный воздух на более низких высотах, в результате чего воздух охлаждается до точки росы. Облака этого типа являются показателями приближающихся суровых погодных условий.



Облако-шляпа может образоваться над облаком из пепла или огненного облака во время извержения вулкана.



Перистые облака

Перистые облака — отдельные, тонкие, нитеобразные облака в виде белых тонких волокон или чуть сероватых вытянутых гряд и клочьев, часто имеющие вид бородки пера, обыкновенно белого цвета; иногда располагаются полосами, пересекающими небесный свод подобно меридианам и, благодаря перспективе, кажутся тогда сходящимися в одной или двух диаметрально противоположных точках горизонта (чаще всего юго-запад и северо-восток). В рассветные и закатные часы перистые облака приобретают розовые и золотистые цвета.



При определённой ориентации кристалликов льда, из которых состоят перистые облака, на их фоне может наблюдаться такой оптический феномен, как округло-горизонтальная дуга.



Лучевые облака

Лучевые облака или actiniform – обширные формирования низких облаков в прибрежных районах, которые принимают различные формы. Они получили свое название в честь греческого слова «луч» в связи с их радиальной структурой. Лучевые облака могут распространяться на 300 километров. Увидеть их можно только с помощью спутника.



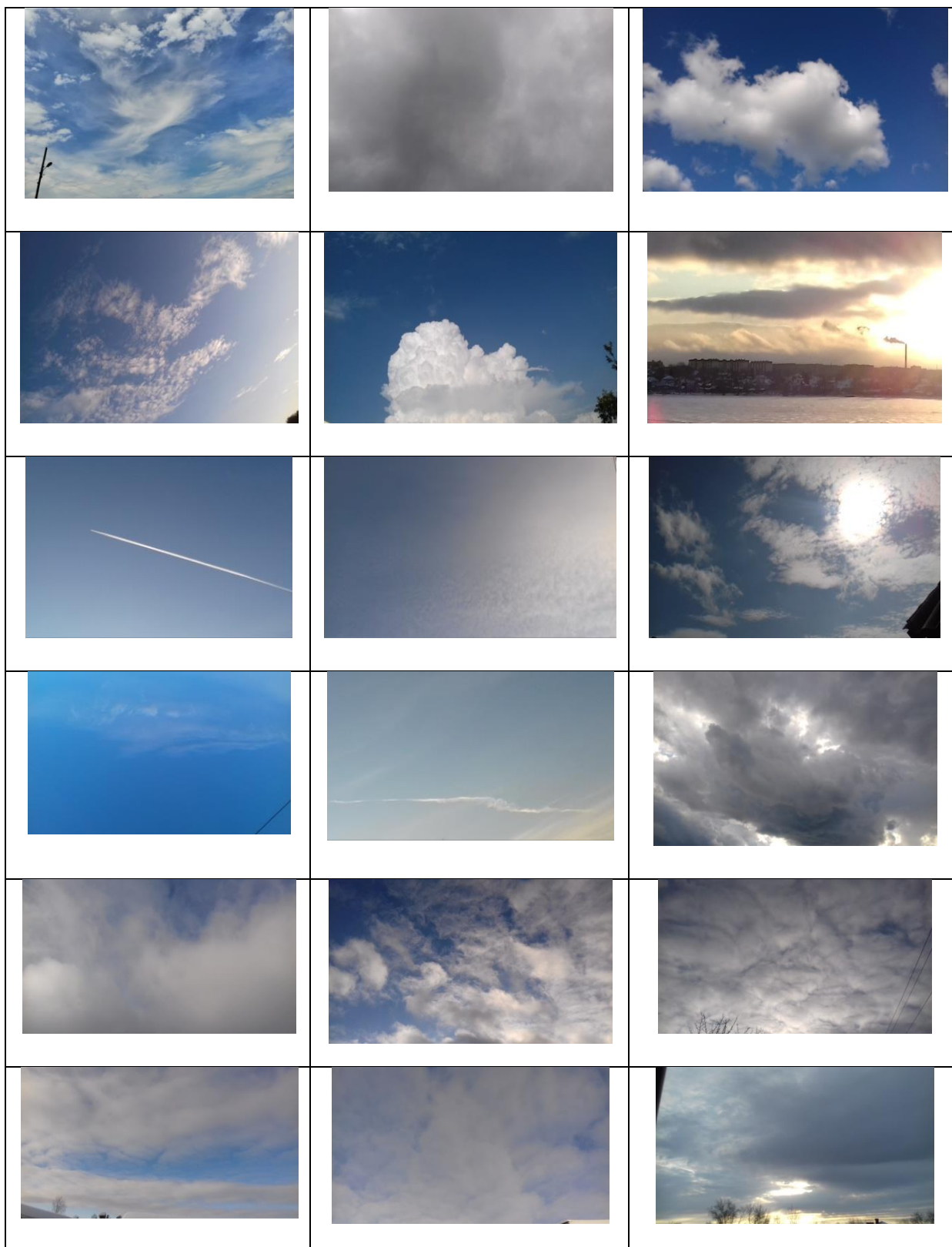
В настоящее время ученые не могут точно объяснить природу этих атмосферных образований.

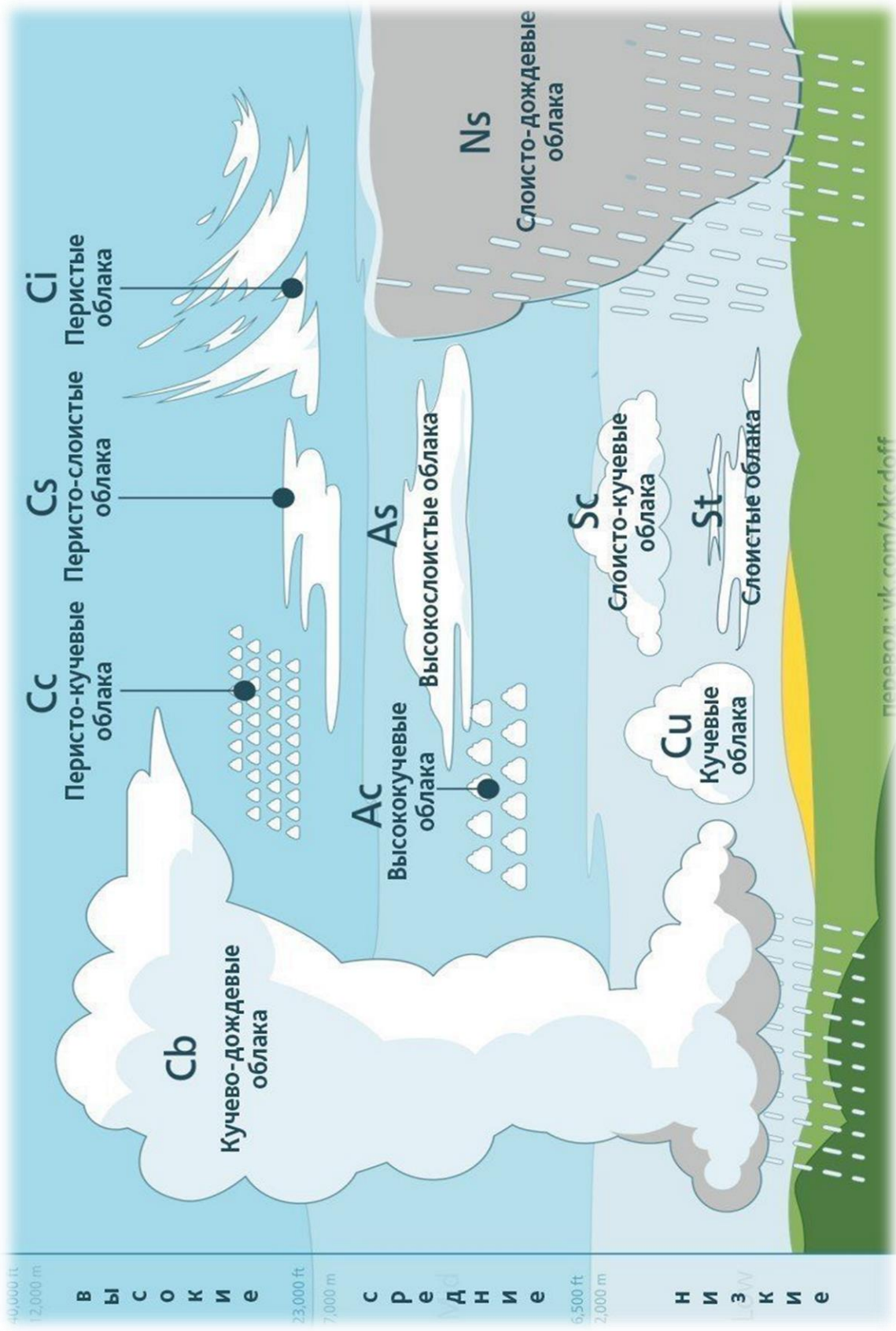


Помимо Земли облака наблюдаются на всех планетах-гигантах, на Марсе, Венере, спутниках Титане и Тритоне. Внеземные облака имеют разную природу, например, на Венере наиболее мощный облачный слой состоит преимущественно из серной кислоты; облака Титана являются источником метановых дождей при температуре -180°C . Облачный рассвет на Марсе:



ОБЛАКА НИЖНЕГО ТАГИЛА





ЛИТЕРАТУРА

1. Александр Чернокульский. Климат как отражение облаков // Наука и жизнь. — 2017. — № 10. — С. 70-77.
2. Кейт Марвел. Заоблачная головоломка // В мире науки. — 2018. — № 1-2. — С. 82-89.
3. Серебристым облакам уже более 130 лет // Петр Далин, Виталий Ромейко, Николай Перцев, Владимир Перминов. «Природа» №11, 2015 г
4. Облака // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
5. Довгальюк Ю. А. и др. 50 лет отделу физики облаков ГГО // Вопросы физики облаков: Сборник избранных статей. — СПб.: Астерион, 2008.