**Тема рассчитана на 2 часа. Необходимо сделать конспект. Работу прислать на почту.** [**wwwoks-getman1@yandex.ru**](mailto:wwwoks-getman1@yandex.ru)

* + 1. **Силы, изменяющие поверхность Земли**

Рельеф Земли изменяется под одновременным действием *внутренних* (эндогенных) и *внешних* (экзо- генных) сил. Энергетическим источником эндоген- ных сил является внутренняя энергия Земли, экзоген- ных — энергия солнечной радиации, сила тяжести и жизнедеятельность организмов.

***Эндогенные силы* — тектонические движения земной коры (вертикальные и горизонтальные), вулканизм и землетрясения.** *Горообразование* приводит к возникно- вению складок в земной коре, глубоких тектониче- ских трещин и вертикальному поднятию вдоль этих трещин отдельных частей земной коры, излиянию магмы наружу. *Вулканизм* связан с внедрением магмы в земную кору. Разогретая магма нагревает подземные воды, они могут вырваться на поверхность и образо- вать горячие источники и гейзеры. *Землетрясения* — толчки и колебания земной поверхности в результате разрывов земной коры. С ними связаны *цунами, оползни, грязекаменные потоки (сели)*.

***Экзогенные силы* — выветривание, работа текучих вод, деятельность ледников, ветра, человека и живот- ных.** *Выветривание* — совокупность процессов разру- шения горных пород: *физическое* — колебания темпе- ратур, скатывание продуктов разрушения по склонам; *химическое* — разрушение под влиянием воздуха, воды и растворенных в ней веществ; *биологическое* — при участии организмов (камнеломки, микроорганизмы). *Работа текучих вод* (размыв горных пород — *эрозия*, их отложение — *аккумуляция*). *Деятельность ледников* (эрозия, аккумуляция, транспорт горных пород). *Дея- тельность ветра* (выдувание, образование дюн, пере- нос частиц породы). *Деятельность человека* (каналы, шахты, карьеры).

**Оценка силы землетрясений.** *1 балл* — землетрясе- ние людьми не ощущается, регистрируется только специальными приборами.

1. *балла* — землетрясение ощущается только отдель- ными, крайне чувствительными людьми.
2. *балла* — легкое раскачивание висячих ламп, от- крытых дверей. Толчки и дрожание отмечаются людьми, находящимися в сидячем положении.
3. *балла* — землетрясение ощущается людьми в дви- жении.
4. *баллов* — качаются висящие предметы. Землетря- сение ощущается людьми внутри здания, т.к. оно со- трясается, а также большинством людей, находя- щихся под открытым небом. Если землетрясение про- исходит ночью, тогда все просыпаются, животные беспокоятся. В отдельных зданиях наблюдаются лег- кие повреждения.
5. *баллов* — незначительные повреждения зданий. При ходьбе люди теряют равновесие, животные выбе- гают из укрытий.
6. *баллов* — значительные повреждения зданий, начинаются оползни берегов рек. Невредимыми оста- ются деревянные и антисейсмические постройки. Пе- редвигаться без опоры трудно.
7. *баллов* — сильные повреждения крупных зданий, некоторые здания частично обваливаются. Люди с трудом удерживаются на ногах. Имеются человече- ские жертвы.
8. *баллов* — сильные повреждения каменных зда- ний. Многие постройки становятся непригодными для жилья. В горах происходят обвалы, повреждаются дороги. Имеются множественные человеческие жертвы, животные ощущают страх.
9. *баллов* — рушатся все здания. Происходят раз- рывы трубопроводов. Дороги деформируются. Обра- зуются крупные трещины в грунте. Животные в ужасе мечутся и кричат. Имеются множественные человече- ские жертвы.
10. *баллов* — от каменных построек всех родов оста- ются только развалины. Наблюдается сильное ис- кривление железнодорожных рельсов. Происходят крупномасштабные оползни и обвалы. Человеческие жертвы очень большой численности.
11. *баллов* — всеобщее разрушение зданий и соору- жений. В горных районах растительность и животные погибают от оползней, осыпей и обвалов. Землетря- сение влечет за собой сильное изменение рельефа. Происходят вертикальные и горизонтальные сдвиги горных пород, разрывы земной поверхности. Возни- кают новые озера. Изменяются русла рек, гибель зна- чительной части населения.
    * 1. **Атмосфера**

***Атмосфера* (от греч. *атмос* — пар и *сфера* — шар) — газовая оболочка, окружающая планету Земля и враща- ющаяся вместе с ней.** Совокупность разделов физики и химии, изучающих атмосферу, принято называть *физикой атмосферы*. Атмосфера определяет погоду на поверхности Земли, изучением погоды занимается *метеорология*, а длительными вариациями климата — *климатология*.

Толщина атмосферы 1500 км от поверхности Земли. Суммарная масса воздуха, то есть смеси газов, составляющих атмосферу, — 5,1—5,3 · 1015 т. Молеку- лярная масса чистого сухого воздуха составляет 29.

Давление при 0 °С на уровне моря 101 325 Па, или 760 мм. рт. ст.; критическая температура − 140,7 °С; критическое давление 3,7 МПа. Растворимость воз- духа в воде при 0 °С — 0,036 %, при 25 °С — 0,22 %.

**Строение атмосферы.** Физическое состояние атмо- сферы определяется погодой и климатом. Основные

параметры атмосферы: *плотность воздуха, давление, температура* и *состав*. С увеличением высоты плот- ность воздуха и атмосферное давление уменьшаются. Температура меняется также в зависимости от изме- нения высоты. Вертикальное строение атмосферы ха- рактеризуется различными температурными и элек- трическими свойствами, разным состоянием воздуха. В зависимости от температуры в атмосфере различают следующие основные слои: *тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу, экзосферу (сферу рассеяния)*. Переходные области атмосферы между соседними оболочками называют соответственно тропопауза, стратопауза и т.д.

***Тропосфера*** — нижний, основной, наиболее изу- ченный слой атмосферы, высотой в полярных обла- стях 8—10 км, в умеренных широтах до 10—12 км, на экваторе — 16—18 км. В тропосфере сосредоточено примерно 80—90 % всей массы атмосферы и почти все водяные пары. При подъеме через каждые 100 м

температура в тропосфере понижается в среднем на 0,65 °С и достигает —53 °C в верхней части. Этот верх- ний слой тропосферы называют *тропопаузой*. В тро- посфере сильно развиты турбулентность и конвекция, сосредоточена преобладающая часть водяного пара, возникают облака, развиваются циклоны и антицик- лоны.

***Стратосфера*** — слой атмосферы, располагаю- щийся на высоте 11—50 км. Характерно незначитель- ное изменение температуры в слое 11—25 км (нижний слой стратосферы) и повышение ее в слое 25—40 км от —56,5 до 0,8 °С (верхний слой стратосферы или область инверсии). Достигнув на высоте около 40 км значения 273 К (0 °С), температура остается постоян- ной до высоты 55 км. Эта область постоянной темпе- ратуры называется стратопаузой и является границей между стратосферой и мезосферой.

Именно в стратосфере располагается слой *озоно- сферы* («озоновый слой», на высоте от 15—20 до 55— 60 км), который определяет верхний предел жизни в биосфере. Важный компонент стратосферы и мезо- сферы — озон, образующийся в результате фотохими- ческих реакций наиболее интенсивно на высоте рав- ной 30 км. Общая масса озона составила бы при нор- мальном давлении слой толщиной 1,7—4 мм, но и этого достаточно для поглощения губительного для жизни ультрафиолетового излучения Солнца. Разру- шение озона происходит при его взаимодействии со свободными радикалами, оксидом азота, галогенсо- держащими соединениями (в том числе «фреонами»). Озон — аллотропия кислорода, образуется в резуль- тате следующей химической реакции, обычно после дождя, когда полученное соединение поднимается в верхние слои тропосферы; озон имеет специфический запах:

До высоты 100 км атмосфера представляет собой гомогенную (однофазную), хорошо перемешанную смесь газов. В более высоких слоях распределение га- зов по высоте зависит от их молекулярных масс, кон- центрация более тяжелых газов убывает быстрее по мере удаления от поверхности Земли. Вследствие

уменьшения плотности газов температура понижается от 0 °С в стратосфере до −110 °С в мезосфере. Однако кинетическая энергия отдельных частиц на высотах

200—250 км соответствует температуре приблизи- тельно 1500 °С. Выше 200 км наблюдаются значитель- ные флуктуации температуры и плотности газов во времени и пространстве.

На высоте около 2000—3000 км экзосфера посте- пенно переходит в так называемый *ближнекосмиче- ский вакуум*, который заполнен сильно разреженными частицами межпланетного газа, главным образом ато- мами водорода. Но этот газ представляет собой лишь часть межпланетного вещества. Другую часть состав- ляют пылевидные частицы кометного и метеорного происхождения. Кроме этих чрезвычайно разрежен- ных частиц, в это пространство проникает электро- магнитная и корпускулярная радиация солнечного и галактического происхождения.

На долю тропосферы приходится около 80 % массы атмосферы, на долю стратосферы — около 20

%; масса мезосферы — не более 0,3 %, термосферы — менее 0,05 % от общей массы атмосферы. На основа- нии электрических свойств в атмосфере выделяют *нейтросферу* и *ионосферу*. В настоящее время считают, что атмосфера простирается до высоты 2000—3000 км. В зависимости от состава газа в атмосфере выде- ляют *гомосферу* и *гетеросферу*. *Гетеросфера* — это об- ласть, где гравитация оказывает влияние на разделе- ние газов, т.к. их перемешивание на такой высоте не-

3О2

→ 2О3.

значительно. Отсюда следует переменный состав ге-

теросферы. Ниже ее лежит хорошо перемешанная, од-

В стратосфере задерживается большая часть корот- коволновой части ультрафиолетового излучения (180—200 нм) и происходит трансформация энергии коротких волн. Под влиянием этих лучей изменяются магнитные поля, распадаются молекулы, происходит ионизация, новообразование газов и других химиче- ских соединений. Эти процессы можно наблюдать в виде северных сияний, зарниц, и других свечений. В стратосфере почти нет водяного пара.

***Мезосфера*** начинается на высоте 50 км и прости- рается до 80—90 км. Температура воздуха до высоты

75—85 км понижается до −88 °С. Верхней границей мезосферы является *мезопауза*.

***Термосфера*** (другое название — *ионосфера*) — слой атмосферы, следующий за мезосферой, — начинается на высоте 80—90 км и простирается до 800 км. Тем- пература воздуха в термосфере быстро и неуклонно возрастает и достигает нескольких сотен и даже тысяч градусов.

***Экзосфера*** — зона рассеяния, внешняя часть тер- мосферы, расположенная выше 800 км. Газ в экзо- сфере сильно разрежен, и отсюда идет утечка его ча- стиц в межпланетное пространство (*диссипация*).

нородная по составу часть атмосферы называемая *го- мосферой*. Граница между этими слоями называется *турбопаузой*, она лежит на высоте около 120 км.

***Атмосферное давление* — давление атмосферного воздуха на находящиеся в нем предметы и земную по- верхность.** Нормальным атмосферным давлением яв- ляется показатель в 760 мм рт. ст. (101 325 Па). При повышении высоты на каждый километр давление па- дает на 100 мм.

**Состав атмосферы.** Атмосфера Земли — воздушная оболочка Земли, состоящая в основном из газов и различных примесей (пыль, капли воды, кристаллы льда, морские соли, продукты горения), количество которых непостоянно. Основным газами являются азот (78 %), кислород (21 %) и аргон (0,93 %). Кон- центрация газов, составляющих атмосферу, практиче- ски постоянна, за исключением углекислого газа CO2 (0,03 %).

Также в атмосфере содержатся SО2, СН4, NН3, СО, углеводороды, НСl, НF, пары Нg, I2, а также NO и многие другие газы в незначительных количествах. В тропосфере постоянно находится большое количество взвешенных твердых и жидких частиц (аэрозоль).