

# *Геологическая деятельность ветра*



***Ветер*** – это движение воздушных масс, струй и потоков в приземном слое в основном параллельно земной поверхности.

Работа ветра интенсивнее там, где нет растительности и горные породы непосредственно соприкасаются с атмосферой:

- ❖ **Пустыни и полупустыни**
- ❖ **Высокие горные хребты и плато**
- ❖ **Прибрежные зоны**

Геологические процессы связанные с деятельностью ветра называются **эоловыми процессами** (Эол – греческий бог ветра)

## Геологическая работа ветра:

- I. Разрушение горных пород (ветровая эрозия)
  - а) **дефляция**
  - б) **корразия**
- II. Транспортировка материала
- III. **Аккумуляция материала**

# *1 а. Дефляция*

- это выдувание рыхлых, дезинтегрированных горных пород с поверхности Земли;
- процесс разрушения пород путем ветрового отрыва и уноса частиц (ветровая эрозия)

Дефляция проявляется в пустынных районах, в которых сдувается слой сухих, рыхлых отложений, расположенных на более влажных и приводит к формированию глубоких котловин

# ДЕФЛЯЦИЯ

## **ПЛОЩАДНАЯ**

наблюдается чаще всего на равнинах, значительных по размеру площадях и поверхностях, сложенных речными, морскими, водно-ледниковыми отложениями и в скальных породах

## **ЛОКАЛЬНАЯ**

проявляется в отдельных понижениях рельефа, по бортам разломов и трещин, а также в щелях и бороздах – бороздовая дефляция

# Площадная дефляция



Дефляционные  
котловины в  
Сахаре, Египет



# Формы выдувания - результат локальной дефляции



Ячеистые формы выдувания,  
Жеты-Огуз, Киргизия, Тянь-Шань



Ниши выдувания в конгломератах на  
г.ЮжняДемерджи, Крым

# 1 б. Корразия

механическая обработка  
обнажённых горных пород  
песчаными частицами,  
переносимыми ветром,  
выражающаяся в  
обтачивании, стирании,  
шлифовании, оскабливании,  
высверливании и т.п.





# Корразия



Скала «Верблюд», США –  
результат длительной корразии  
пород

Корразия определяется скоростью ветра, массой переносимых частиц и длительностью процесса

# Совместное воздействие на горные породы процессов дефляции и корразии



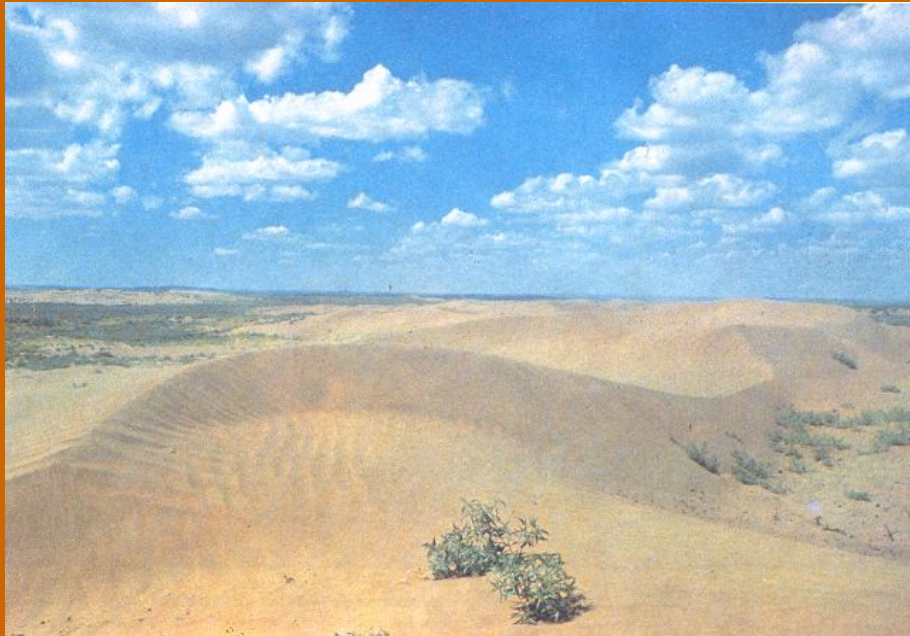
Большой Каньон, Колорадо, штат  
Аризона, США

## II. Транспортировка материала

- **Передвижение по воздуху** с потоком ветра
- **Сальтация** (итал. «сальто» - прыжок) – это перемещение песчинок прыжками. Происходит при довольно сильном ветре, вызывает цепную реакцию.
- **Волочение, перетекание** – медленное перекатывание песчинок, схоже с движением водных потоков.



# III. Эоловая аккумуляция



Пустыня Каракумы

## Эоловая аккумуляция

процесс накопления  
отложений путем  
ветрового переноса  
(образование эоловых  
форм рельефа)

# Аккумуляция материала

Основная масса эолового материала накапливается в пустынях, на морских побережьях, в низовьях речных долин и пр. в виде разнообразных барханов, песчаных гряд и дюн.



# Аккумуляция материала

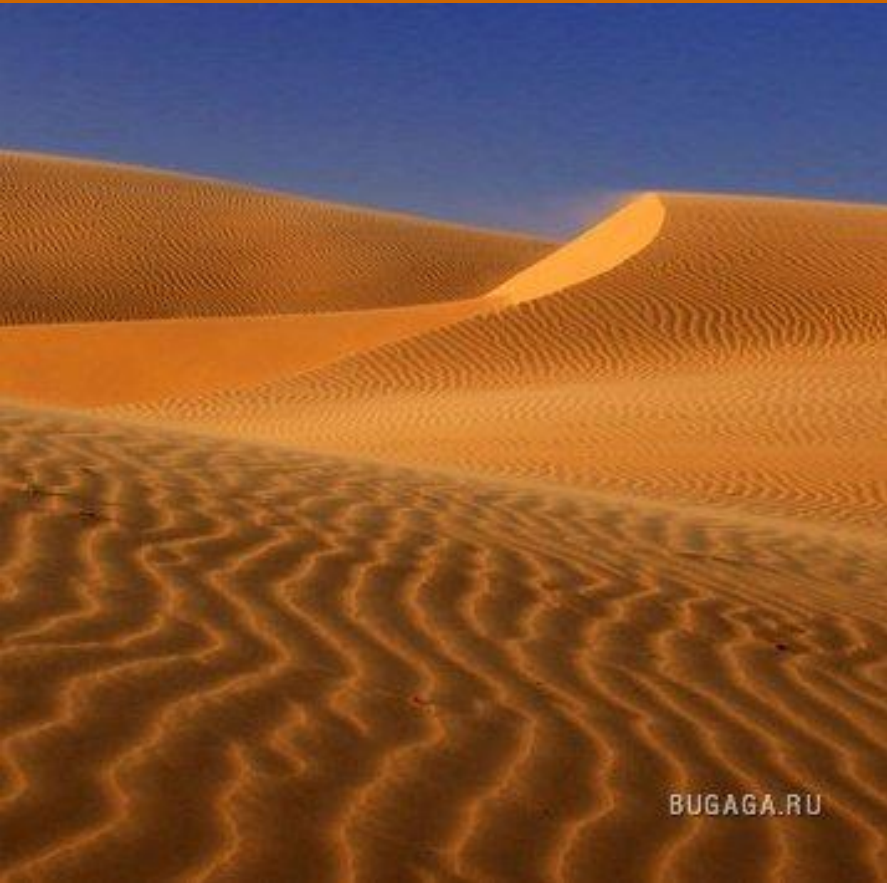
- ❑ Основным результатом аккумулятивной работы ветра является формирование разнообразных барханов, песчаных гряд и дюн.
- ❑ Движущиеся пески представляют значительную опасность для возводимых или существующих сооружений и нередко приносят существенный материальный ущерб.
- ❑ Песками были засыпаны древние города Египта – Корнак, Луксор, столица древнего Египта Фивы



# Эоловые формы рельефа: барханы и барханные гряды



# Эоловые формы рельефа: эоловая рябь



Пустыня Симпсона, Австралия

# Ячеистые барханные формы





# Внепустынные эоловые формы. Дюны.

Балтийский берег, Куршская коса



# Движение золовых форм



Прибрежные (пассатные)  
дюны Сахары

Скорость перемещения  
бархана достигает до  
30-40 м/год

Барханы Сахары



# Вопросы

1. Что такое дефляция? Виды дефляции.
2. Что такое коррозия?
3. Аккумуляция и перенос материала
4. Эоловые формы рельефа



**Опасные процессы ,  
связанные с  
деятельностью ветра**

Все 3 вида эоловой геологической деятельности:

- ***разрушение горных пород***
- ***перенос***
- ***аккумуляция материала***

могут представлять значительную угрозу комфортности среде обитания человека и материальным ценностям

# Частота возникновения опасных природных процессов

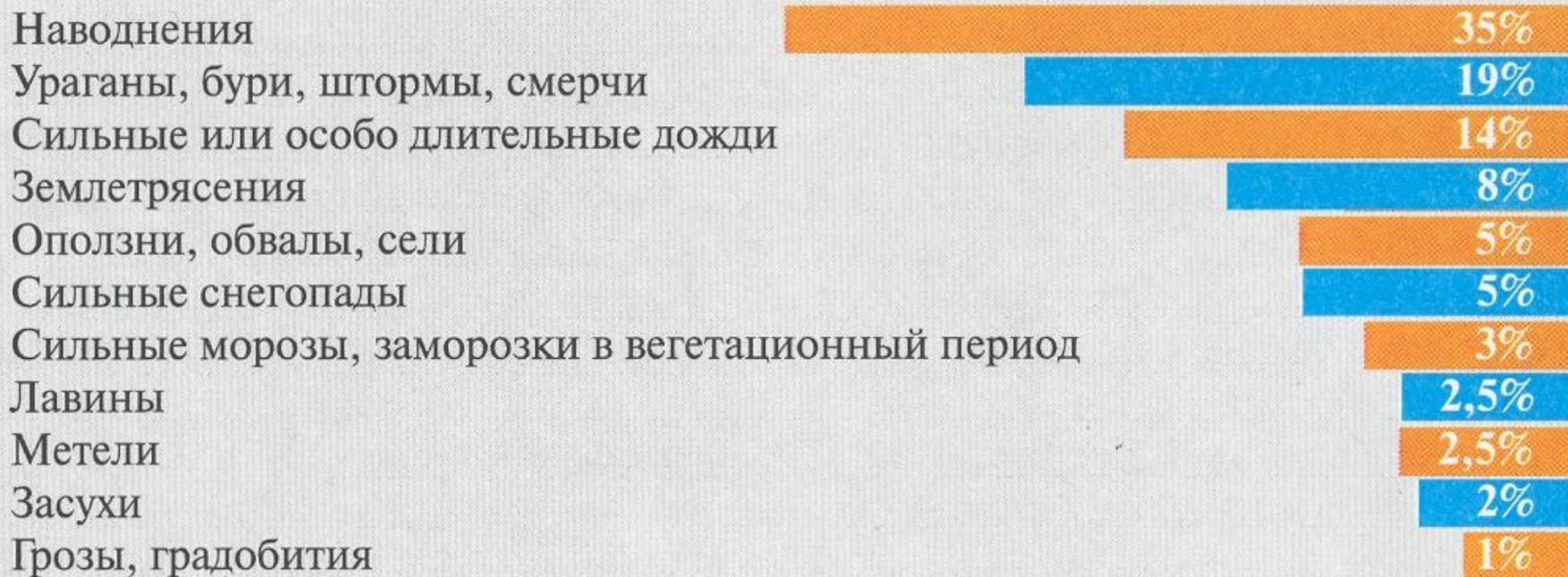


Рис. 2.1.2. Соотношение частоты возникновения опасных событий природного характера по их видам.

# Факторы развития опасных эоловых процессов



Барханы Прикаспийской пустыни в окр. Красноводска, Туркмения

## Необходимые условия:

1. Наличие песчано-пылеватого материала
2. Открытые пространства
3. Сильный ветер
4. Аридный климат

# Факторы развития опасных эоловых процессов

## Природные факторы:

- Сила и направление ветра
- Структура ветрового потока (турбулентность)
- Ветровой режим





# Факторы развития эоловых процессов



Пустыня Кызылкум в юго-зап. Казахстане (фото Королева В.А.)



## Антропогенные факторы формирования эоловых процессов:

1. Уничтожение растительности
2. Осушение земель
3. Применение на полях неспециализированной агротехника
4. Перевыпас скота



# Катастрофы, связанные с силой ветра

## ураганы

### (циклоны, цунами)

- **Ураганы** — это метеорологические явления, при котором движение воздуха весьма быстрое и сильное, а главное продолжительное, вследствие чего он обладает огромной разрушительной силой.
- **Ураган** — это гигантский атмосферный вихрь с высокой скоростью воздушного потока — более 30 м/сек и убывающим к центру давлением воздуха.



# Горнадо (смерч)

**Атмосферный вихрь**, возникающий в кучево-дождевом (грозовом) облаке и распространяющийся вниз, часто до самой поверхности земли, в виде облачного рукава или хобота диаметром в десятки и сотни метров.

**Поперечный диаметр воронки смерча** в нижнем сечении составляет 300—400 м, но может колебаться от 20—30 м до 1,5—3 км.



# Последствия ураганов и торнадо



Последствия  
торнадо в США,  
1999 г.



Последствия урагана,  
Австралия, 1998 г.



Последствия  
урагана в  
штате  
Миссисипи,  
США, 2001 г.

# Воздействие корразии и переноса песчаных частиц

**Коррозия** приводит к разрушению памятников архитектуры и других исторических объектов;

**Переносимые ветром твердые частицы** наносят ущерб современным городам, сооружениям, и автомобилям и пр.



Песчаная буря

# Пыльные бури

- ❑ На отдельных участках за один-два дня сносится верхний горизонт почвы мощностью до 25 см.
- ❑ **Начало пыльной бури** связано с определенными скоростями ветра, однако из-за того, что летящие частицы вызывают цепную реакцию отрыва новых частиц, окончание её происходит при скоростях существенно меньших.
- ❑ **Наиболее сильные бури** имели место в США в 1930-е годы (*Пыльный котел*).
- ❑ В СССР в 1960-е после освоения целины пыльные бури связаны с нерациональной хозяйственной деятельностью человека: массивной распашкой земель без проведения почвозащитных мероприятий.



# Пыльный котел

- В 1932 г. в США было зафиксировано 14 пыльных бурь, в 1933 — 38.
- Наиболее сильные бури имели место в мае 1934 и апреле 1935 годов.
- Зимой 1934—1935 в Новой Англии выпал снег, красный от пыли.





# Песчаная буря



Космоснимок  
песчаной бури в  
Ливии, 2001 г.

При скорости ветра  $>4$   
м/с переносится песок;  
 $> 20$  м/с – мелкий  
гравий

Скорость ураганов  
достигает 60-70 м/с

# Последствия песчаных бурь



Поле, засыпанное песком после песчаной бури,  
США

# Типы пустынь и опустынивание

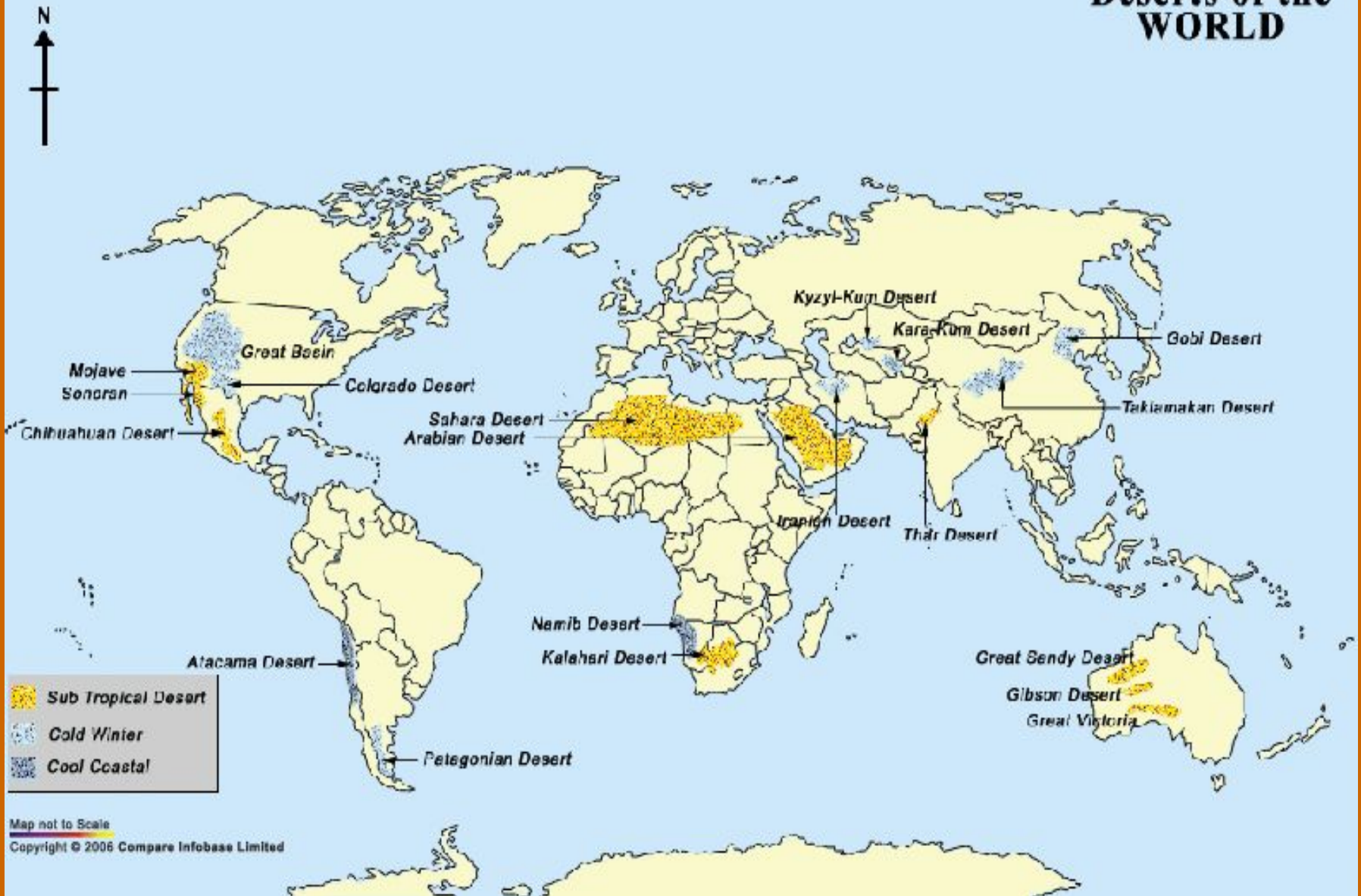


Песчаная пустыня в провинции Ганьсу, Китай



# Пустыни мира

## Deserts of the WORLD





# Типы пустынь:

## **Дефляционные пустыни:**

- Каменистые пустыни, или гаммады, *Монголия, Китай*

## **Аккумулятивные:**

- **Песчаные пустыни**, или **кумы**, *Средняя Азия и Африка – Каракум, Кызылкум, Сахара, или эрги, Америка - Атакама, Калахари и др.*
- **Глинистые пустыни**, или **такыры**, *как правило на месте высохших озёр, Арал; Уюни, Боливия.*
- **Солончаковые пустыни**, или **шоры** – *в местах преобладания глинистых пустынь, Арал, Китай*
- **Лессовые пустыни**, или **адыры**, *Китай*

# Каменистые пустыни и полупустыни, Китай, Монголия, Казахстан



Гнейс со следами ветровой  
эрозии  
(горы Наньшань, Китай)

# Каменистые пустыни, гамады Марокко



В каменистых пустынях в засушливом климате поверхность валунов нередко покрыта «пустынным загаром» - черными и бурыми блестящими корками толщиной 1-2 мм, состоящими из оксидов Fe (до 36%) и Mn (до 30%), с примесью глинозема (до 9%) и кремнезема (до 8,5%). Оксиды вместе с водой, содержащейся в породе, при нагревании ее солнечными лучами поднимаются к поверхности, где и остаются после испарения воды



# Песчаные пустыни, кумы, эрги





# Каракумы





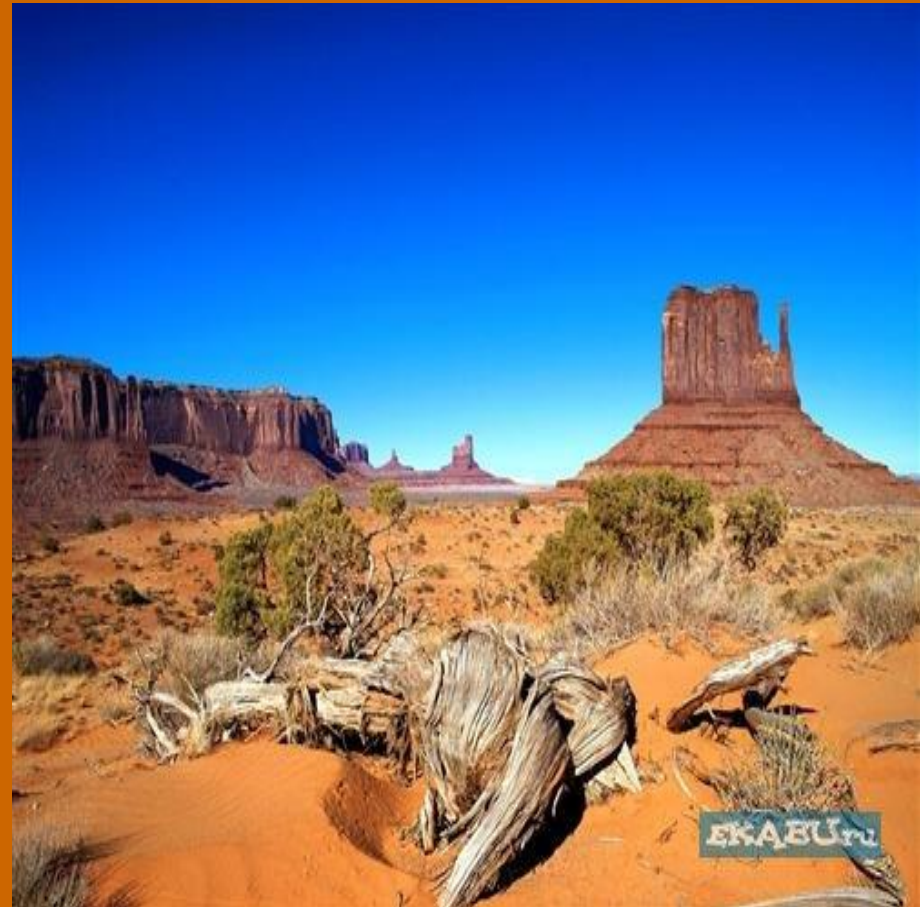
# Пустыня Сахара



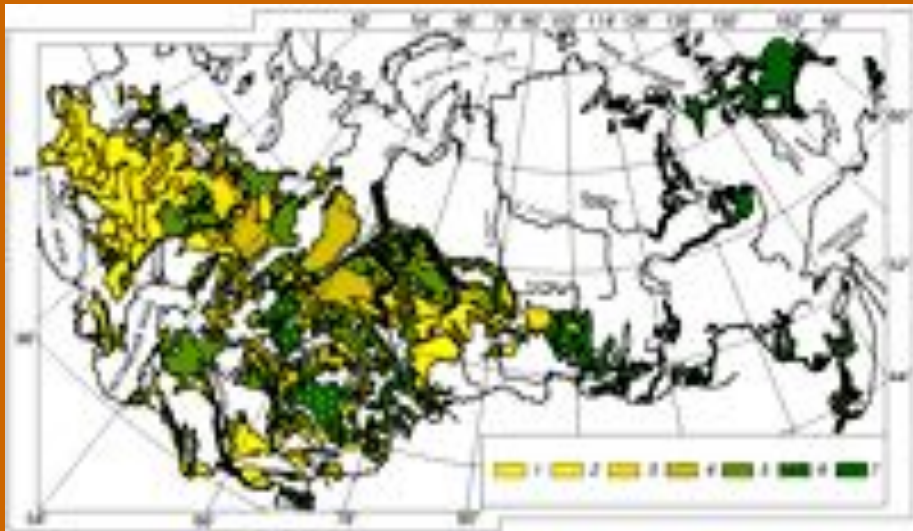




# Взаимосвязь каменистых и песчаных пустынь





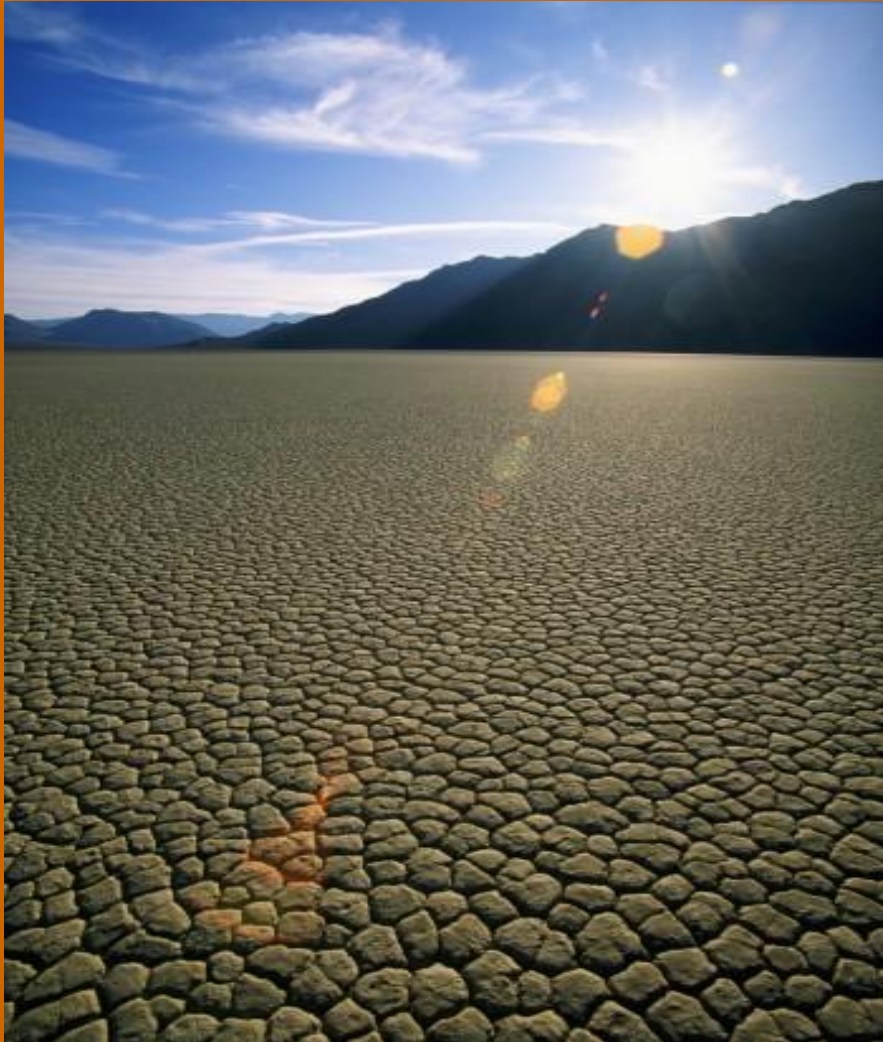


Развитие лессовых пород  
на территории СНГ

# Лессовые пустыни, адыры



# Глинистые пустыни, такыры

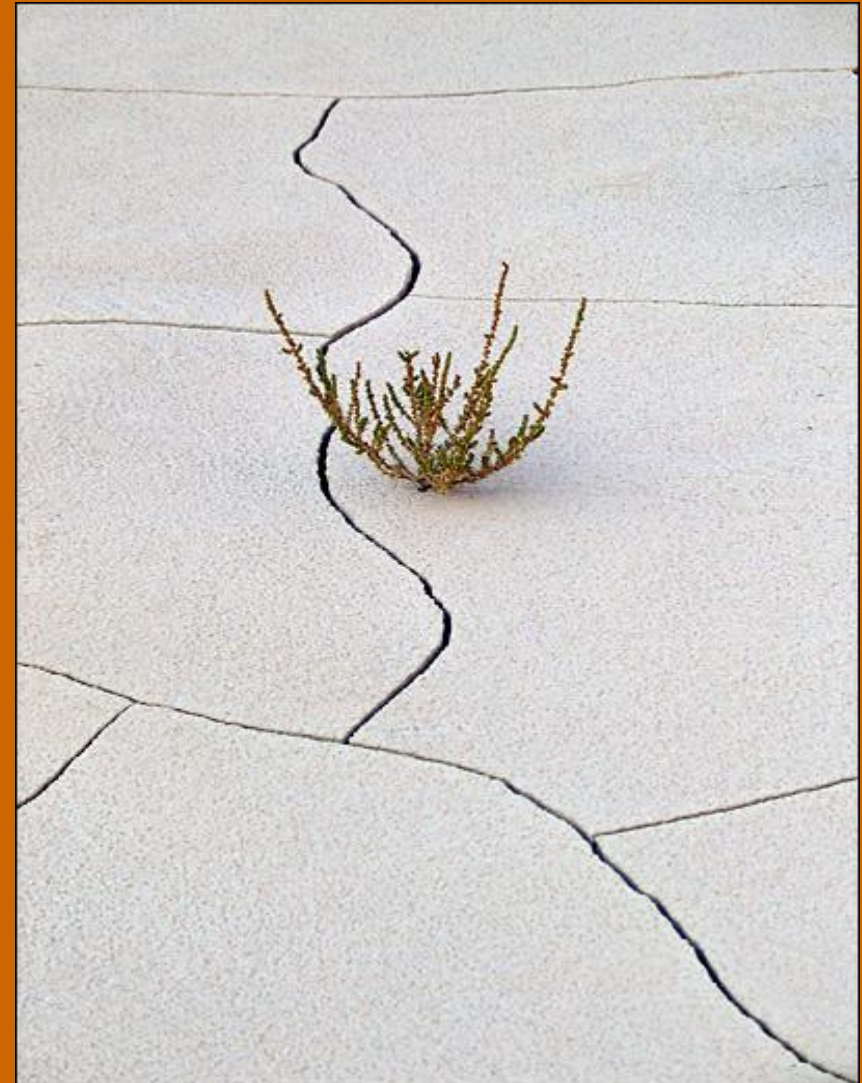




# Глинистые пустыни, такыры



Глиняная пустыня «Долина смерти» в США с развитыми процессами дефляции



# Солончаковая пустыня, шоры. Арал





**Опустынивание** или **дезертификация** — деградация земель в аридных, полуаридных (семиаридных) и засушливых (субгумидных) областях земного шара, вызванная как деятельностью человека (антропогенными причинами), так и природными факторами и процессами.

**Скорость опустынивания 5-7 тысяч км<sup>2</sup>/год**

# Наступание песков и опустынивание

Движущиеся барханы угрожают оазису



Один из погибших оазисов Сахары



17 июня отмечается Всемирный день борьбы с опустыниванием и засухой.

# Причины опустынивания

- ◆ **Природные и антропогенные**
- ◆ Длительная засуха
- ◆ Засоление почв
- ◆ Снижение уровня подземных вод
- ◆ Ветровая и водная эрозия
- ◆ Сведение лесов (вырубка деревьев, кустарников)
- ◆ Перевыпас скота
- ◆ Интенсивная распашка
- ◆ Нерациональное водопользование

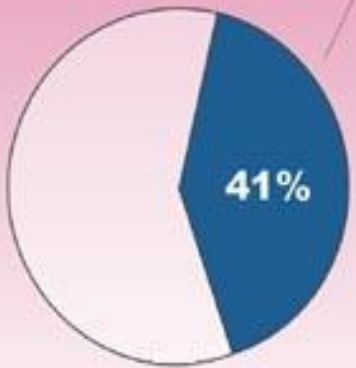


# Ветровая эрозия

Земли подверженные эрозии

Водная

Ветровая



Источник: НГД РТ по борьбе с опустыниванием





# Последствия опустынивания

- В конце XX века из-за опустынивания исчезла 1/3 пахотных земель в мире.
- На восстановление одного условного сантиметра плодородного почвенного покрова уходит в аридной зоне в среднем от 70 до 150 лет.
- Зашуливые территории составляют 41% земной суши, там проживает не менее 2 млрд. человек.
- Уменьшение количества кормов для скота
- Превращение людей в экологических беженцев

## Потенциальные последствия опустынивания для здоровья:

1. обострение угрозы недостаточности питания в связи с уменьшением запасов пищевых продуктов и воды;
2. более широкую распространенность болезней, передающихся через воду и пищевые продукты, из-за ненадлежащей гигиены в результате нехватки чистой воды;

## Потенциальные последствия опустынивания для здоровья:

3. респираторные болезни, вызываемые атмосферной пылью в результате ветровой эрозии и другими загрязнителями воздуха;
4. распространение инфекционных болезней в связи с миграцией населения.



# Меры борьбы с опустыниванием

- Охрана и рациональное использование земли и водных ресурсов.
- Организация и поддержание лесозащитных полос
- Закрепление и облесение подвижных песков
- Международное сотрудничество в области охраны природы и борьбы с опустыниванием.