

# ЛИМНОЛОГИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА

**Лимнологическая катастрофа** — физическое явление, при котором газ (как правило,  $\text{CO}_2$ ) прорывается на поверхность из глубины водоёма и создает угрозу удушья диких животных, домашнего скота и людей. Лимнологическая катастрофа характеризуется химическим составом, массой и происхождением газов, продолжительностью выброса и «спусковым механизмом» катастрофы.

Подобные выбросы газа могут

вызвать цунами в водоёме из-за вытеснения воды поднимающимся газом. Учёные считают, что к лимнологической катастрофе способны привести оползни, землетрясения и вулканическая активность.



На сегодняшний день зарегистрированы две озёрные  
лимнологические катастрофы:

15 августа 1984 г. на озере Монун, при которой погибло 37  
человек;

21 августа 1986 г. на озере Ниос, при которой погибло 1700  
человек.

Условия, необходимые для возникновения лимнологических  
катастроф, существуют не только в озёрах Камеруна, но и в  
других открытых водоёмах нашей планеты, например:

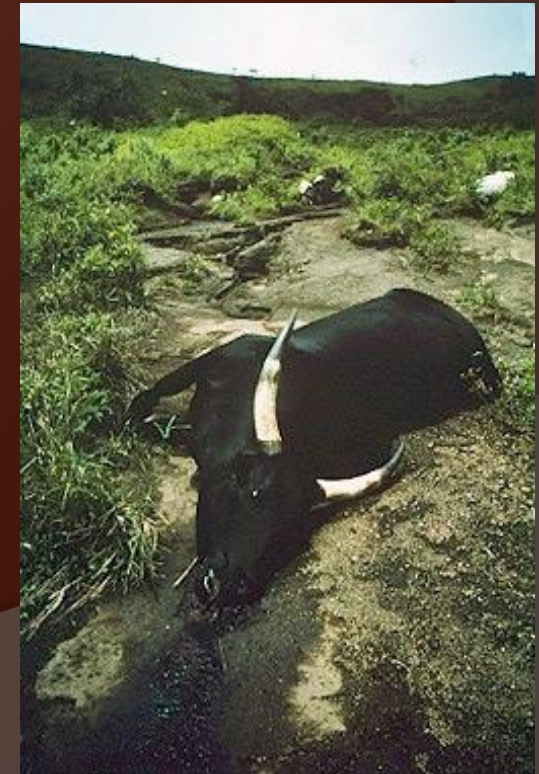
на озере Киву (Kivu) в восточной Африке;

в озёрах вблизи Мамонтовой горы в США;

в озере Масю в Японии;

в мааре Айфель (Eifel) в Германии;

в озере Павэн (Pavin) во Франции.



*Задыхнувшаяся корова недалеко от озера Ниос  
после лимнологической катастрофы*

Условия, необходимые для возникновения лимнологических катастроф, могут быть созданы утечкой диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ), закачанного в глубинные геологические пласты на длительное хранение. Газ, поступающий в открытые водоёмы, может иметь магматическое (Ниос и Монун), биогенное (Киву) или техногенное (закачанный на длительное хранение) происхождение.

# «Спусковой механизм»

Спусковой механизм лимнологической катастрофы характеризуется составом, расположением (сочетанием) составляющих частей и массообменом. В состав спускового механизма лимнологических катастроф могут входить в различных сочетаниях:

- воды водоёма, характеризующиеся большими градиентами температуры, массы и концентраций растворённых веществ;
- землетрясение;
- обвал;
- оползень;
- ветер;
- атмосферные осадки;
- подземные геологические структуры.

# Массообмен

Массообмен в спусковом механизме определяется составом, расположением составляющих частей и физико-химическими свойствами потоков веществ этих частей. Хотя бы один из потоков веществ в обязательном порядке содержит газообразующие компоненты.



# Включение

Включение спускового механизма лимнологической катастрофы производят составляющие его части тогда, когда их характеристики становятся критическими.

# Предотвращение

Блокирование включения «спускового механизма» предотвращает лимнологическую катастрофу.

Способом блокирования включения «спускового механизма» может быть:

- укрепление берегов водоёма;
- дегазация вод водоёма;
- повышение или понижение уровня вод в водоёме;
- закачивание (или откачивание) воды и водных растворов в напорный водоносный горизонт;
- пропитка твёрдого осадка под дном водоёма водонепроницаемыми веществами;
- внедрение в геологические структуры микроорганизмов, продукты жизнедеятельности которых уменьшают пористость геологических структур.



# Мониторинг

Долговременные действия по предотвращению лимнологической катастрофы должны сопровождаться мониторингом состояния «спускового механизма» катастрофы.

# НИОС - озеро убийца

21 августа 1986 года на озере Ниос произошла лимнологическая катастрофа, унесшая жизни 1700 человек. В поселке Ниос, Субум, Ча и Фанг погибли практически все жители, весь домашний скот, птица и даже насекомые.



Озеро возникло приблизительно 400 лет назад  
в результате заполнения кратера  
подземными и поверхностными водами.





Прибывшие вскоре после катастрофы ученые предположили, что вулкан, в кратере которого расположено озеро Ниос, проснулся. И причиной гибели людей стали ядовитые вулканические газы. Настораживало то, что вокруг озера сильно пострадала растительность. Листья растений приобрели бурый оттенок, сморщились, как бывает при резком снижении температуры. Ученые сделали анализ глубинных вод озера и обнаружили, что в пробе содержится 99,6 процентов растворенной в воде двуокиси углерода.



Вследствие глубинной постоянной вулканической активности, образуется углекислый газ, который проникает сквозь многочисленные поры застывшей магмы и насыщает грунтовые воды. Эти воды попадают в озеро и накапливаются в придонных слоях. Обычно вода кратерных озер перемешивается, и углекислый газ постепенно и безвредно растворяется в атмосфере. Но в озере Ниос все происходит иначе. Придонные слои воды, содержащие смертоносный газ не смешиваются, а постоянно накапливаются. И при определенных внешних факторах (сильный ветер, землетрясение или оползень) нарушается граница слоев воды, и углекислый газ устремляется к поверхности озера, забирая с собой все большее количество придонной воды. В итоге он вырывается на поверхность в виде фонтана.

Такой фонтан был и летом 1986 года, бил он на высоту 80 метров. Углекислый газ вместе с влагой превратились в холодный туман, который расстелился по долинам вокруг озера, уничтожая все живое на своем пути. Не исключено, что озеро убийца Ниос снова может сделать выброс углекислого газа в ближайшем будущем. И если будет нарушена целостность дамбы в северной части водоема, смертоносный туман может накрыть некоторые территории Нигерии с населением более 10 тысяч

человек

