Государственное образовательное учреждение

Центр образования №1816 ЗАО

Экзаменационный реферат

по основам безопасности жизнедеятельности

на тему: «Чрезвычайные ситуации природного характера. Оползни, сели и обвалы. Их происхождение. Правила поведения людей при их возникновении»

Исполнитель: учащийся 11 «А» класса

Матвеев Андрей Сергеевич

Москва 2003

**Оглавление**

Введение 3

1. Оползни 5

2. Сели 9

3. Обвалы 15

4. Способы борьбы с оползнями, селевыми потоками и обвалами 18

5. Правила поведения людей при возникновении

селевых потоков, оползней и обвалов 20

Заключение 22

Использованная литература 23

**Введение**

Стихийные бедствия угрожают обитателям нашей планеты с начала цивилизации. Где-то в большей мере, в другом месте менее. Стопроцентной безопасности не существует нигде. Природные катастрофы могут приносить колоссальный ущерб, размер которого зависит не только от интенсивности самих катастроф, но и от уровня развития общества и его политического устройства.

Статистически вычислено, что в целом на Земле каждый стотысячный человек погибает от природных катастроф. Согласно другому расчету число жертв природных катастроф составляет в последние 100 лет 16 тыс. ежегодно. К стихийным бедствиям обычно относятся землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержения вулканов, обвалы, засухи, ураганы и бури. К таким бедствиям в ряде случаев могут быть отнесены также пожары, особенно массовые лесные и торфяные.

Опасными бедствиями являются, кроме того, производственные аварии. Особую опасность представляют аварии на предприятиях нефтяной, газовой и химической промышленности.

Стихийные бедствия, пожары, аварии... По-разному можно встретить их. Растерянно, даже обреченно, как веками встречали люди различные бедствия, или спокойно, с несгибаемой верой в собственные силы, с надеждой на их укрощение. Но уверенно принять вызов бедствий могут только те, кто, зная, как действовать в той или иной обстановке, примет единственно правильное решение: спасет себя, окажет помощь другим, предотвратит, насколько сможет, разрушающее действие стихийных сил. Природные катастрофы происходят внезапно, совершенно опустошают территорию, уничтожают жилища, имущество, коммуникации, источники питания. За одной сильной катастрофой, словно лавина, следуют другие: голод, инфекции.

Действительно ли мы так беззащитны перед землетрясениями, тропическими циклонами, вулканическими извержениями? Что же развитая техника не может эти катастрофы предотвратить, а если не предотвратить, то хотя бы предсказать и предупредить о них? Ведь это позволило бы значительно ограничить число жертв и размеры ущерба! Мы далеко не так беспомощны. Кое-какие катастрофы мы можем предсказать, а некоторым и успешно противостоять. Однако любые действия против природных процессов требуют хорошего их знания. Необходимо знать, как они возникают, механизм, условия распространения и все прочие явления, с этими катастрофами связанные. Необходимо знать, как происходят смещения земной поверхности, почему возникает быстрое вращательное движение воздуха в циклоне, как быстро массы горных пород могут обрушиться по склону. Многие явления еще остаются загадкой, но, думается, лишь в течение ближайших лет либо десятилетий.

В широком смысле слова, под чрезвычайной ситуацией (ЧС) понимается обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, нанесли ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Каждая чрезвычайная ситуация имеет свою физическую сущность, причины возникновения и характер развития, а также свои особенности воздействия на человека и окружающую его среду обитания.

По причинам возникновения различают четыре типа чрезвычайных ситуаций: природные (стихийные бедствия), техногенные (производственные), экологические и социальные!

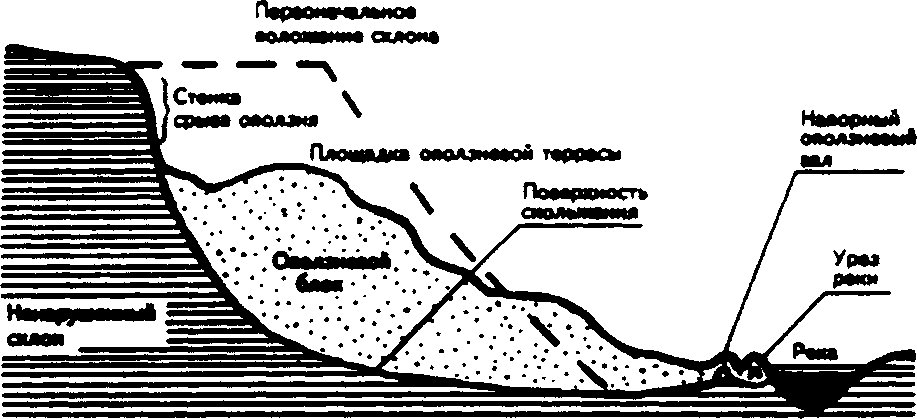
**1. Оползни**

Большая часть поверхности земли - склоны. К склонам относятся участки поверхности с углами наклона, превышающими 1 градус. Они занимают не меньше 3/4 площади суши.

Чем круче склон, тем значительнее составляющая силы тяжести, стремящаяся преодолеть силу сцепления частиц пород и сместить их вниз. Силе тяжести помогают или мешают особенности строения склонов: прочность пород, чередование слоев различного состава и их наклон, грунтовые воды, ослабляющие силы сцепления между частицами пород. Обрушение склона может быть вызвано оседанием — отделением от склона крупного блока породы. Оседание типично для крутых склонов, сложенных плотными трещиноватыми породами (например, известняками). В зависи­мости от сочетания этих факторов склоновые процессы приобретают различный облик.

На месте обрыва оползня остается чашеобразное углубление с уступом в верхней части - стенкой срыва. Сползший оползень покрывает нижние части.

Оползни — это смещение масс горных пород вниз по склону под действием силы тяжести. Они образуются в различных породах в результате нарушения их равновесия и ослабления их прочности и вызываются как естественными, так и искусственными причинами. К естественным причинам относятся увеличение крутизны склонов, подмыв их оснований морскими и речными водами, сейсмические толчки и т.п. Искусственными, или антропогенными, т.е. вызванными деятельностью человека, причинами оползней являются разрушение склонов дорожными выемками, чрезмерный вынос грунта, вырубка леса и т.п. Согласно международной статистике до 80% современных оползней связано с деятельностью человека. См. Продольный разрез оползня.



На месте обрыва оползня остается чашеобразное углубление с уступом в верхней части – стенкой срыва. Сползший оползень покрывает нижние части склона или буграми, или ступенями. Оползень может толкать перед собой рыхлые породы, из которых у подножья склона образуется оползневый вал. Оползни могут быть на всех склонах с крутизной 20 градусов, а на глинистых грунтах - при крутизне склона 5-7 градусов. Оползни могут сходить со всех склонов в любое время года.

Оползни можно классифицировать по типу и состоянию материала. Некоторые из них полностью состоят из скального материала, другие -только из материала почвенного слоя, а третьи представляют собой смесь льда, камня и глины. Снежные оползни называются лавинами. Например, оползневая масса состоит из каменного материала; каменный материал - это гранит, песчаник; он может быть прочным или трещиноватым, свежим или выветрелым и т. д. С другой стороны, если оползневая масса образована обломками горных пород и минералов, то есть, как говорят материалом почвенного слоя, то можно назвать это оползнем почвенного слоя. Он может состоять из очень тонкой зернистой массы, то есть из глин, или более грубого материала: песка, гравия и т. д.; вся эта масса может быть сухой или водонасыщенной, однородной или слоистой. Оползни можно классифицировать и по другим признакам: по скорости движения оползневой массы, масштабам явления, активности, мощности оползневого процесса, месту образования и др.

С точки зрения воздействия на людей и на проведение строительных работ скорость развития и движения оползня является единственно важной его особенностью. Трудно найти способы защиты от быстрого и, как правило, неожиданного движения крупных масс горных пород, и это часто приносит вред людям и их имуществу. Если оползень движется очень медленно в течение месяцев или лет, то он редко вызывает несчастные случаи, и можно принять предупредительные меры. Кроме того, скорость развития явления обычно определяет возможность предсказать это развитие, например можно обнаружить предвестники будущего оползня в виде трещин, которые возникают и расширяются в течение какого-то времени. Но на особенно неустойчивых склонах эти первые трещины могут образоваться так быстро или в таких недоступных местах, что их не замечают, и резкое смещение большой массы пород происходит внезапно. В случае медленно развивающихся движений земной поверхности можно еще до крупной подвижки заметить изменение особенностей рельефа и перекос строений и инженерных сооружений. В этом случае есть возможность, не дожидаясь разрушений эвакуировать население.

Однако даже тогда, когда скорость движения оползня не увеличивается, это при больших масштабах явление может создать трудную, а иногда и не разрешимую проблему. В настоящее время решение большинства инженерных проблем связано только со стоимостью и политическими соображениями, а стоимость полевых исследований и работ по укреплению оползающего склона объемом в тысячи кубических метров высока. Например, в случае оползня близ бухты Портьюгиз-Бенд (графства Лос-Анджелес, Калифорния) после первоначального смещения примерно на 10 метров, происшедшего в 1956 г., продолжается непрерывное сползание участка поверхности площадью 2-3 км2 со скорость несколько метров в год. Механика этого движения была исследована более или менее подробно, и выяснилось, что меры, с помощью которых можно было бы, вероятно остановить оползень, потребуют затраты около 10 миллионов долл.; едва ли местные власти сочтут возможным истратить такие деньги на укрепление этого в основном не промышленного района. Поэтому оползень Портьюгиз-Бенд продолжает двигаться и сейчас. Скорость оползня зависит от механизма его образования и свойства материала. Например, в гористых областях землетрясения обычно сопровождаются оползнями и обвалами. При достаточно крутом рельефе и неустойчивых склонах сейсмогенные оползни могут быть главным фактором изменения земной поверхности. При землетрясении Сан-Фернандо (Калифорния 1971 г.), в расположенных поблизости горах Сан-Габриель было отмечено несколько тысяч оползней и обвалов. Обвалы были характерны и для землетрясения в Инангахуа (Новая Зеландия в 1968г).

Другой процесс также вызывающий иногда быстрое движение поверхностных горных пород, - это подмыв подножия склона морскими волнами или рекой. Удобно провести классификацию оползней по скорости движения. В самом общем виде быстрые оползни или обвалы происходят в течение секунд или минут; оползни со средней скоростью развиваются в течение промежутка времени, измеряемого минутами или часами; медленные оползни формируются и движутся в течение периода продолжительностью от нескольких дней до нескольких лет.

По масштабу оползни подразделяются на крупные, средние и мелкомасштабные. Крупные оползни вызываются, как правило, естественными причинами.

Крупные оползни вызываются, как правило, естественными причинами и образуются вдоль склонов на сотни метров. Их толщина достигает 10—20 м и более. Оползневое тело часто сохраняет свою монолитность.

Средние и мелкомасштабные оползни характерны для антропогенных процессов.

Оползни могут быть активными и неактивными, что определяется степенью захвата коренных пород склонов и скоростью движения, которая может составлять величину от 0,06 м/год до 3 м/с.

На активность оползней оказывают влияние породы склонов, а также наличие в них влаги. В зависимости от количественных показателей присутствия воды оползни делятся на сухие, слабовлажные, влажные и очень влажные.

По месту образования оползни подразделяют на горные, подводные, снежные и оползни, возникающие в связи со строительством искусственных земляных сооружений (котлованов, каналов, отвалов пород и т.п.).

По мощности оползни могут быть малыми, средними, крупными и очень крупными и характеризуются объемом смещающихся пород, который может составлять от нескольких сотен кубических метров до 1 млн. м3 и более.

Оползни могут разрушать населенные пункты, уничтожать сельскохозяйственные угодья, создавать опасность при эксплуатации карьеров и добыче полезных ископаемых, повреждать коммуникации, туннели, трубопроводы, телефонные и электрические сети, водохозяйственные сооружения, главным образом, плотины. Кроме того, они могут перегородить долину, образовать завальное озеро и способствовать наводнениям. Таким образом, наносимый ими народнохозяйственный ущерб может быть значительным.

Сведения об оползнях известны с древнейших времен. Полагают, что самым крупным в мире по количеству оползневого материала (масса 50 млрд. т, объем ок. 20 кмЗ ) был оползень, произошедший в начале н. э. в долине реки Саидмаррех на юге Ирана. Оползневая масса обрушилась с высоты 900 м (гора Кабир-Бух), пересекла долину реки шириной 8 км, перевалила через хребет высотой 450 м и остановилась в 17 км от места возникновения. При этом за счет перекрытия реки образовалось озеро длиной 65 км и глубиной 180 м. В русских летописях сохранились упоминания о грандиозных оползнях на берегах рек, например, о катастрофическом оползне в начале 15 в. в районе Нижнего Новгорода: "... И Божьим изволением, грех ради наших, оползла гора сверху над слободой, и засыпало в слободе сто пятьдесят дворов и с людьми и со всякой скотиной...". Масштабы катастрофы при оползнях зависят от степени застроенное™ и заселенности территории, подверженной оползням. Наиболее разрушительными из когда-либо зарегистрированных были оползни, произошедшие в 1920 в Китае в провинции Ганьсу на обжитых лессовых террасах, что привело к гибели 100 тыс. человек.

Перу часто страдает от последствий землетрясений, поскольку эта стра­на лежит над зоной субдукции, в которой плита Наска погружается под Южно-Американскую плиту. Однако ни одно из них не сопровождалось столь ужасными последствиями, как землетрясение 31 мая 1970 г., очаг которого находился в Тихом океане, в 25 км от побережья, недалеко от города Чимботе. Высоко на склоне горы Уаскаран, примерно в 130 км от очага землетрясения, сотрясения расшатали скалы и лед, образовав гигантский оползень, а точнее каменно-ледяную лавину. Несясь вниз по склону, набирая скорость и увеличивая свою массу, лавина быстро приобрела гигантские размеры. Она промчалась со скоростью более 200 км/ч вниз по длинной долине, забивая ее обломками скал, льдом и грязью и частично разрушив городок Ранрахирка, расположенный на расстоянии 12 км от горы. Часть лавины свернула в сторону, перевалила через высокий гребень и с ревом пронеслась через городок Юнгай. Городок был полностью уничтожен; лишь немногие его жители смогли спастись на высоких местах. Один из уцелевших сравнил приближавшуюся лавину с гигантским буруном, надвигавшимся со стороны океана с оглушительным ревом и грохотом, и в самом деле высота лавины превышала 30 м.

Только в двух указанных населенных пунктах было погребено под лавиной более 18000 человек; в целом от одной этой лавины погибло, видимо, 25000 человек. Повсюду в районе многочисленные оползни и разрушения тысяч глинобитных домов привели к гибели еще большего числа людей. 67000 погибших и 800000 оставшихся без кроватаков итог этой самой тяжелой сейсмической катастрофы Западного полушария.

**2. Сели**

В гидрологии под селем понимается паводок с очень большой концентрацией минеральных частиц, камней и обломков горных пород (до 50—60 % объема потока), возникающий в бассейнах небольших горных рек и сухих логов и вызванный, как правило, ливневыми осадками или бурным таянием снегов. Сель — нечто среднее между жидкой и твердой массой. Это явление кратковременное (обычно оно длится 1—3 ч), характерное для малых водотоков длиной до 25—30 км и с площадью водосбора до 50—100 км2.

Сель представляет собой грозную силу. Поток, состоящий из смеси воды, грязи и камней, стремительно несется вниз по реке, выдергивая с корнем деревья, срывая мосты, разрушая плотины, обдирая склоны долины, уничтожая посевы. Находясь вблизи от селя, можно ощущать содрогание земли под ударами камней и глыб, запах сернистого газа от трения камней друг о друга, слышать сильный шум, подобный грохоту камнедробилки.

Опасность селей не только в их разрушительной силе, но и во внезапности их появления. Ведь ливень в горах часто не охватывает предгорья, и в обжитых местах сель появляется неожиданно. Из-за большой скорости течения время от момента возникновения селя в горах до момента выхода его в предгорье исчисляется подчас 20—30 минутами.

Селевые потоки наблюдаются во всех горных районах страны. Горы Кавказа, Карпат, Крыма, Урала, Памира, Алая, Тянь-Шаня, Алтая, Саян, хребты Баргузинский, Удакан, Становой, Верхоянский, Черского, Колымский — всюду здесь время от времени грохочут селевые потоки. Селями охвачено 10 % территории Советского Союза. Всего на сегодняшний день зарегистрировано около 6000 селевых водотоков, но, по-видимому, их число превышает 10000. Более половины селевых русел приходится на Среднюю Азию и Казахстан.

Особенно большой вред причиняют сели городам. Угроза селей висит над 50 городами, в том числе над столицами пяти союзных республик — Алма-Ата, Ереваном, Фрунзе, Душанбе и Тбилиси.

Сколь разнообразны горы, столь многообразны и селевые потоки в отношении частоты прохождения, состава и объема твердого материала, максимального расхода и пр. Решающим здесь обстоятельством является не столько сама по себе высота гор, сколько крутизна склонов, или, как иногда говорят, энергия рельефа. Минимальный уклон селевого водотока — 10— 15%0, максимальный — до 800—1000%0.

По составу переносимого твердого материала селевые потоки принято различать следующим образом:

грязевые потоки. Смесь воды с мелкоземом при небольшой  
концентрации камней. Объемный вес 1,5—2,0 т/м ;

грязекаменные потоки. Смесь воды, мелкозема, гальки, гравия,  
небольших камней; попадаются и крупные камни, но их немного, они то выпадают из потока, то вновь начинают двигаться вместе с ним. Объемный вес 2,1—2,5 т/м3;

— водокаменные потоки. Смесь воды с преимущественно крупными  
камнями, в том числе с валунами и со скальными обломками. Объемный вес  
1,1 —1,5 т/м3.

Селевые потоки подразделяются также по характеру их движения в русле:

связанные потоки. Состоят из смеси воды, глинистых и песчаных  
частиц. Раствор имеет свойства пластичного вещества. Поток как бы  
представляет собой единое целое. В отличие от водного потока, он не  
следует изгибам русла, а разрушает и выпрямляет их или переваливает через  
препятствия;

несвязанные потоки. Они движутся с большой скоростью; отмечается  
постоянное соударение камней, их обкатывание и истирание. Поток в  
основном следует изгибам русла, подвергая его то там, то здесь разрушению.

Наконец, сели классифицируются и по объему перенесенной твердой массы:

|  |  |
| --- | --- |
| Размер селя | Объем селя |
| Небольшой | 0,1 - 1,0 тыс. м3 |
| Довольно большой | 1,0 - 10 тыс. м3 |
| Большой | 10 - 100 тыс. м3 |
| Очень большой | 0,1 - 1,0 млн. м3 |
| Огромный | 1 - 10 млн. м3 |
| Грандиозный | 10 - 100 млн. м3 |

При огромных селях с 1 км2 селеносного бассейна в среднем сносится 20—50 тыс. м3 твердого материала, или 50—120 тыс. т. В качестве примера можно привести три случая селя огромного размера, зарегистрированные в районе г. Алма-Ата .(1921, 1963 и 1973 гг.), и один случай — в районе г. Еревана (1946 г.). Селевые потоки возникают при одновременном выполнении трех условий:

наличии на склонах бассейна достаточного количества продуктов  
разрушения горных пород;

наличии нужного объема воды для смыва или сноса со склонов  
рыхлого твердого материала и последующего его перемещения по руслам;

— наличии крутого уклона склонов и водотока.

Главная причина разрушения горных пород заключается в резких внутрисуточных колебаниях температуры воздуха. Так, в летние месяцы в горных районах Туркмении и Армении суточная амплитуда колебаний температуры воздуха достигает 50—60° С. Это ведет к возникновению многочисленных трещин в породе и ее дроблению. Описанному процессу способствует периодическое замерзание и оттаивание воды, заполняющей трещины. Замерзшая вода, расширяясь в объеме, с огромной силой давит на стенки трещины. Кроме того, горные породы разрушаются за счет химического выветривания (растворение и окисление минеральных частиц внутрипочвенными и грунтовыми водами), а также за счет органического выветривания под воздействием микро- и макроорганизмов. В большинстве случаев причиной образования селей служат ливневые осадки, реже интенсивное таяние снега, а также прорывы моренных и завальных озер, обвалы, оползни, землетрясения. Впрочем, каждому горному району свойственна определенная статистика причин возникновения селей. Например, в целом для Кавказа причины возникновения селей распре­деляются следующим образом: дожди и ливни — 85 %, таяние вечных снегов — 6 %, сброс талых вод из мореных озер — 5%, прорывы завальных озер — 4%. А вот в Заилийском Алатау все наблюдавшиеся большие и огромные сели вызваны прорывом моренных и завальных озер.

В общих чертах процесс формирования селя ливневого происхождения протекает следующим образом. Вначале вода заполняет поры и трещины, одновременно устремляясь вниз по уклону. При этом резко ослабевают силы сцепления между частицами, и рыхлая порода приходит в состояние неустойчивого равновесия. Затем вода начинает течь и по поверхности. Первыми приходят в движение мелкие частицы грунта, потом галька и щебень, наконец, камни и валуны. Процесс лавинообразно нарастает. Вся эта масса поступает в лог или русло и вовлекает в движение новые массы рыхлой горной породы. Если расход воду недостаточный, то сель как бы выдыхается. Мелкие частицы и небольшие камни уносятся водой вниз, крупные камни создают в русле самоотмостку. Остановка селевого потока может так же происходить в результате затухания скорости течения при уменьшении уклона реки. Какой-либо определенной повторяемости селей не наблюдается. Замечено, что образованию грязевых и грязекаменных потоков способствует предшествующая засушливая длительная погода. При этом на горных склонах накапливаются массы тонких глинистых и песчаных частиц. Они-то и смываются ливнем. Напротив, формированию воднокаменных потоков благоприятствует предшествующая дождливая погода. Ведь твердый материал для этих потоков в основном находится у подножия крутых склонов и в руслах рек и ручьев. В случае хорошей предшествующей увлажненности ослабевает связь камней друг с другом и с коренной породой.

Ливневые селевые потоки носят эпизодический характер. В течение ряда лет могут пройти десятки значительных паводков, и только потом в очень дождливый год случится сель. Бывает, что на реке сели наблюдаются довольно часто. Ведь в любом сравнительно большом селевом бассейне есть много селевых очагов, и ливни накрывают то один, то другой очаг. Так, на реке Баксан три года подряд (1960—1962 гг.) проходили мощные селевые потоки, каждый раз оставляя в долине реки 100—200 тыс. м3 рыхлообломочного материала. В верхней части бассейна Терека по рекам Тери-Дон, Гимра-Дон и другим в очень дождливый 1953 г. прошел ряд мощных грязекаменных и воднокаменных селевых потоков. Добавим также, что сели большей частью, приурочены к вечерним и ночным часам суток. Причина в том, что сильный дневной прогрев воздуха над равнинами приводит к бурному развитию восходящих воздушных потоков и к образованию кучевых облаков, затем ночью воздух охлаждается, и выпадают осадки. Иногда сель провоцируется землетрясением. Яркий тому пример 10-балльное Хантское землетрясение в июле 1949 г. в Средней Азии на стыке Зеравшанского и Алайского хребтов. В разных местах бассейна реки Ярхич (правый приток Вахша) отмечались массовые оползни и обвалы, перегородившие на короткое время горные реки. Вследствие прохождения селя были уничтожены селения Хант, Ярхичкала и другие.

Селеопасны и районы действующих вулканов. Так, например, взрыв вулкана Безымянного на Камчатке 30 марта 1956 г. и оседание больших масс горячего пепла на склонах привело к бурному таянию снега. По реке Сухая Хапица прошел мощный селевой поток. О возможных масштабах подобного рода явления свидетельствует трагический случай, происшедший в Колумбии в конце ноября 1985 г. Вследствие извержения вулкана Руис и последовавшего бурного снеготаяния со склонов гор в долины одновременно устремились десятки мощных селевых потоков. Под толщей грязи и камней оказался погребенным г. Армеро. В той или иной мере пострадали 200 000 человек, погибли и пропали без вести 23 000 человек, полностью разрушено 4500 жилых домов. Общий материальный ущерб превысил 175 млн. долларов.

Понятно, что далеко не все случившиеся сели оказываются зарегистрированными. Ведь многие из них происходят высоко в горах, где почти нет населения. О некоторых из них удается судить по косвенным признакам. Например, утром 29 апреля 1962 г. на реке Пяндж у поселка Чубек уровень воды внезапно понизился на 2 м. Как потом выяснилось при самолетном обследовании, на притоках Пянджа имели место сели. Пяндж в трех местах оказался перегороженным конусами выноса. Уже днем плотины разметало, остались лишь их следы.

Многим горным районам свойственно преобладание того или иного вида селя по составу переносимой твердой массы. Так, в Карпатах чаще всего встречаются воднокаменные селевые потоки сравнительно небольшой мощности. На Северном Кавказе проходят преимущественно грязекаменные потоки. С горных хребтов, окружающих Ферганскую долину в Средней Азии, спускаются, как правило, грязевые потоки.

Существенным является то, что сель в отличие от водного потока движется не непрерывно, а отдельными валами, то почти останавливаясь, то опять ускоряя движение. Это происходит вследствие задержки селевой массы в сужении русла, на крутых поворотах, в местах резкого уменьшения уклона. Если обычно скорость течения селевого потока составляет 2,5—4,0 м/с, то при прорывах заторов она иногда достигает 8—10 м/с; расход воды увеличивается в 3—5 раз. Склонность селевого потока двигаться последовательными валами связана не только с заторами, но также с неодновременным поступлением воды и рыхлого материала из различных очагов, с обрушением породы со склонов и, наконец, с заклиниванием крупных валунов и скальных обломков в сужениях. Именно при прорывах заторов происходят самые значительные деформации русла. Порой основное русло становится неузнаваемым или оказывается полностью занесенным, и вырабатывается новое русло.

Приведем некоторые примеры прохождения разрушительных селевых потоков.

25 мая 1946 г. на реке Гедар в районе г. Еревана прошел исключительный селевой паводок... Наводнение началось в 20 час. 30 мин. по местному времени и стремительной волной прокатилось по улицам центральной и восточной частей Еревана.

Прорвав правобережные укрепленные валы, лавина камня и земли устремилась на кварталы города, сметая и разрушая все на своем пути. Там, где путь потоку преграждали здания, он начисто смывал их или, входя в здание с одной стороны, не изменяя направления, выходил из противоположной стороны, увлекая все содержимое домов.

Смытые на улицах автомашины, деревья и столбы вместе с базальтовыми глыбами устремлялись во дворы и часто застревали в подвалах домов. Стальные рельсы и балки разрушенных мостов искривились самым причудливым образом; булыжный и асфальтовый настил мостовых сдирался и уносился течением.

Своей внезапностью и быстротой подъема волна вначале напоминала катящийся вал из воды и наносов, включая и огромные камни до 1,0—1,5 м в диаметре. По мере движения вдоль улиц волна разбивалась и распластывалась, отлагая камни и более мелкие наносы в затапливаемых улицах и дворах.

Паводок был вызван мощным ливневым дождем, выпавшим в этот день дважды — в середине дня и вечером. Дневной дождь с общей суммой осадков до 20 мм не вызвал паводка в реке Гедар, так как, по-видимому, полностью пошел на напитывание почвы. Второй ливневый дождь, наблюдавшийся после 20 час, выпал на почву, уже насыщенную предшествующим дождем. Он-то и вызвал селевой паводок, приведя в движение насыщенный водой делювий".

Высокогорное озеро Иссык с чистой и прозрачной водой голубовато-зеленого цвета долгое время служило излюбленным местом отдыха жителей г. Алма-Ата. Сюда была проложена автомобильная дорога, на берегах построены гостиница, турбаза, пионерские лагеря. И вот в воскресный день 7 июля 1963 г. озеро перестало существовать. Тот памятный день выдался жарким, около полудня пошел дождик. Внезапно из-за поворота впадающей в озеро реки Иссык выкатился черный грязекаменный вал. Вслед за первым валом прошло еще несколько, но самым большим оказался третий вал. На озере возникли огромные волны, которые наносили каменной перемычке, образующей чашу озера, один удар за другим. В конце концов, перемычка высотой в 50 м была разрушена. Вода из озера бушующим потоком (с расходом до 1000 м3/с) ринулась вниз. Селем оказалась разрушена часть поселка Иссык в 10 км ниже озера. Селевой поток распластался ниже этого поселка в виде конуса выноса длиной 8 км и шириной 2 км. Как потом выяснила специально снаряженная экспедиция, у края ледника в долине реки Жирсай (правый приток реки Иссык) существовало глубокое мореное озеро. Предшествующие селю дни были жаркими. Ледник интенсивно таял. Мореное озеро переполнилось водой, и край морены обрушился. Сель доставил в озеро Иссык около 3 млн. м камней, грязи и леса.

Перенесемся далеко на восток. В 1971 г. с северного склона хребта Хамар-Дабин (южное Прибайкалье) спустились многочисленные селевые потоки. Их причиной послужили обильные ливневые дожди, которые прошли 24—25 июля. В движение была вовлечена не только рыхлая горная порода, но также почвенный слой и высокоствольные деревья. Оказались поврежденными железная дорога на участке Слюдянка-Танхой и ав­томобильная дорога между Иркутском и Читой.

**3. Обвалы**

Обвал - быстрое перемещение масс горных пород, образующих преимущественно крутые склоны долин. При падении оторвавшаяся от склона масса пород разбивается на отдельные глыбы, которые, в свою очередь, дробясь на более мелкие части, засыпают дно долины. Если по долине протекала река, то обвалившиеся массы, образуя запруду, дают начало долинному озеру. Обвалы склонов речных долин вызываются подмывом реки, особенно в половодье. В высокогорных областях причиной обвалов обычно служат появляющиеся трещины, которые, пропитываясь водой (и особенно при замерзании воды), увеличиваются в ширину и глубину до тех пор, пока отделяемая трещиной масса от какого-нибудь толчка (землетрясение) или после сильного дождя (особо сильное пропитывание трещины водой) или же какой-нибудь иной причины, иногда искусственной (например, проведение железнодорожной выемки или карьера у подножья склона), не преодолеет сопротивления удерживающих ее пород и не обрушится в долину. Величина обвала варьирует в самых широких пределах, начиная от обрушения от склонов небольших обломков пород, которые, накапливаясь на более пологих участках склонов, образуют т. н. осыпи, и до обвала огромных масс, измеряемых млн. м3, представляющих в культурных странах огромные бедствия. У подножья всех крутых склонов гор всегда можно видеть обвалившиеся сверху камни, причем в участках, особо благоприятных для накопления их, эти камни покрывают сплошь иногда значительные площади (так называемый «хаос» в Алупке на Крымском побережье, подножье горы Таганай на Южном Урале и т. д.).

При проектировке железнодорожной трасы в горах необходимо особо внимательно выяснять участки, неблагополучные по обвалам, и, если можно, их обходить. При закладке в склонах карьеров и проведении выемок всегда следует производить осмотр всего склона, изучая характер и напластование пород, направление трещин, отдельностей, чтобы разработка карьера не нарушила устойчивости вышележащих пород. При проведении дорог особо крутые склоны закладываются штучным камнем насухо или на цементе. Надо иметь в виду, что каолинизация, хлоритизация и серицитация пород увеличивает начальное скольжение пород (сравнительно с неизмененными породами), и выемки в подобных породах должны быть особо тщательно ограждены от возможных обвалов.

В высокогорных областях, выше снеговой линии, приходится часто считаться со снежными обвалами. Они возникают на крутых склонах, откуда накопившийся и часто слежавшийся снег периодически скатывается вниз. В районах снежных обвалов не следует возводить поселков, дороги необходимо защищать крытыми галереями, и на склонах производить лесные насаждения, удерживающие лучше всего снег от сползания. Обвалы характеризуются мощностью обвального процесса (объемом падения горных масс) и масштабом проявления (вовлечения в процесс площади). По мощности обвального процесса обвалы подразделяются на крупные (отрыв пород более 10 млн. м3), средние (от 1 млн. до 10 млн. м3) и мелкие (отрыв пород менее 1 млн. м3). По масштабу проявления обвалы подразделяются на огромные (100 - 200 га.), средние (50 - 100 га.), малые (5 - 50 га.) и мелкие (менее 5 га.).

Совершенно другого рода обвалы в районах распространения горных пород, легко выщелачиваемых водой (известняки, доломиты, гипсы, каменная соль). Просачивающаяся с поверхности вода весьма часто в этих породах выщелачивает большие пустоты (пещеры), и если такая пещера образовалась близ земной поверхности, то по достижении большого объема потолок пещеры обваливается, а на поверхности земли образуется впадина (воронка, провал); иногда эти впадины заполняются водой, и образуются так наз. «провальные озера». Подобные явления характерны для многих районов, где распространены соответствующие породы. В этих районах при сооруже­нии капитальных построек (зданий и железных дорог) на месте каждой постройки необходимо производить исследование грунта, во избежание разрушения построенных зданий. Игнорирование подобных явлений вызывает впоследствии необходимость постоянного ремонта пути, влекущего большие расходы (участок железных дорог близ города Уфы). В этих районах труднее разрешать вопросы водоснабжения, поиска и подсчетов запасов воды, а также производство гидротехнических сооружений. На­правление подземных водных потоков крайне прихотливо; сооружение плотин и выемки канав в таких местах могут послужить причиной возникновения процессов выщелачивания пород, до того защищенных снятыми искусственно породами. Провалы наблюдаются также в пределах каменоломен и рудников, благодаря обрушению кровли пород над выработанными пространствами. Для предупреждения разрушения построек необходимо под ними производить закладку выработанногд пространства, или же оставлять нетронутыми целики разрабатываемых пород.

Приведем несколько примеров крупных обвалов. Если ехать из Симферополя в Алушту, то сразу же за невысоким Ангарским перевалом открывается великолепная панорама Южного берега Крыма. Слева виден массив горы Демерджи, на южном выступе увенчанный причудливой фигурой, напоминающей высеченную из камня скульптуру. Западный склон горы Демерджи обрывистый, высотой в несколько сотен метров, и у её подножия находится огромный завал из каменных глыб диаметром 10—20 м и весом в сотни тонн. В конце XIX в. на атом склоне, чуть в стороне от обрыва, располагалась деревушка К учу к-Ко и. В 1894 г. в результате землетрясения верхняя часть обрыва отделилась и рухнула вниз, образовав беспорядочное нагромождение мощных каменных глыб, под которыми оказались несколько крайних домов деревни. После катастрофы деревню перенесли на новое место. Сейчас она называется посёлком Лучистое, а о старой деревне напоминают лишь остатки садов.

30 августа 1966 г. в этом же месте вновь произошёл мощный обвал, звук от которого напоминал взрыв; однако нагромождения, оставшиеся от прежнего обвала, задержали каменную лавину. Обвал был столь сильным, что сейсмические станции зарегистрировали его как местное землетрясение.

А в горах Памира находится узкое и длинное (около 80 км) Сарезское озеро с прозрачной зеленоватой водой. Озеро расположено в крутостенной долине, склоны которой как бы стискивают его с двух сторон. Образовалось это красивое озеро в 1911 г., когда более 7 миллиардов тонн горных пород рухнули со склонов и грандиозной плотиной перегородили реку Мургаб. Через несколько лет возникло высокогорное озеро. Скорее всего гигантский обвал был вызван землетрясением, которые на Памире случаются очень часто.

В истории известны обвалы, приводившие к большим человеческим жертвам. Так, в 1608 г. в Альпах обвалилась часть горы Монте-Конто, и в мгновение ока более 2 тыс. жителей деревни Плюр оказались погребёнными в своих домах под массой камней и грунта. Точно так же на Апеннинском полуострове под каменной лавиной исчез в VI в. городок Велейя со всеми его жителями, когда обвал произошёл на склонах горы Ровинаццо. И таких примеров можно привести много. Обвалы в горах — это хоть и обычное явление, но всегда грозное, нередко приводящее к катастрофам.

**4. Способы борьбы с оползнями, селевыми потоками и обвалами.**

Активные мероприятия по предупреждению оползней, селей, обвалов предусматривают строительство инженерных и гидротехнических сооружений.

Для предотвращения оползневых процессов сооружаются подпорные стенки, контрбанкеты, свайные ряды и другие сооружения. Наиболее эффективными противооползневыми сооружениями являются контрбанкеты. Они устраиваются у подошвы потенциального оползня и, создавая упор, препятствуют смещению грунта.

К активным мероприятиям относятся и достаточно простые, не требующие для своего осуществления значительных ресурсов и расхода строительных материалов, а именно:

для снижения напряженного состояния откосов часто проводится  
срезка земельных масс в верхней части и укладка их у подножия;

подземные воды выше возможного оползня отводят устройством  
дренажной системы;

защита берегов рек и морей достигается завозом песка и гальки, а  
склонов — посевом трав, насаждением деревьев и кустарников.

Гидротехнические сооружения применяются и для защиты от селей. Эти сооружения по характеру воздействия на селевые потоки подразделяются на селерегулирующие, селеделительные, селезадерживающие и селетрансформирующие.

К селерегулирующим гидротехническим сооружениям относят селепропускные (лотки, селедуки, селеотводы), селенаправляющие (дамбы, подпорные стенки, опояски), селесбрасывающие (запруды, пороги, перепады) и селеотбойные (полузапруды, шпоры, бумы) устройства, сооружаемые перед дамбами, опоясками и подпорными стенками.

Селеделительными являются тросовые селерезы, селеоградители и селевые запруды. Они устраиваются для задержания крупных обломков материала и пропуска мелких частей селевого потока.

К селезадерживающим гидротехническим сооружениям относят плотины и котлованы. Плотины могут быть глухого типа и с отверстиями. Сооружения глухого типа используются для задержания всех видов горных стоков, а с отверстиями — для задержания твердой массы селевых потоков и пропуска воды.

Селетрансформирующие гидротехнические сооружения (водохранилища) используются для перевода селевого потока в паводок путем его пополнения водой из водохранилищ.

Сель эффективнее не задерживать, а направлять мимо населенных пунктов, сооружений с помощью селеотводных каналов, селеотводных мостов и селеспусков.

В обвалоопасных местах могут осуществляться мероприятия по переносу отдельных участков дорог, линий электропередачи и объектов в безопасное место, а также активные меры по устройству инженерных сооружений — направляющих стенок, предназначенных для изменения направления движения обваленных пород.

Наряду с мерами предупредительного и защитного характера важную роль в профилактике возникновения этих стихийных бедствий и в снижении ущерба от них играет наблюдение за оползне-, селе- и обвалсопасными направлениями, предвестниками этих явлений и прогнозирование возникновения оползней, селей и обвалов.

Системы наблюдения и прогнозирования организуются на основе учреждений гидрометеослужбы и базируются на тщательных инженерно-геологических и инженерно-гидрологических исследованиях. Наблюдения осуществляются специализированными оползневыми и селевыми станциями, селевыми партиями и постами. Объектами наблюдений являются перемещения грунтов и оползневые подвижки, изменения уровней воды в колодцах, дренажных сооружениях, буровых скважинах, реках и водоемах, режимы подземных вод. Полученные данные, характеризующие предпо­сылки оползневых перемещений, селевых потоков и обвальных явлений, обрабатываются и представляются в виде долгосрочных (на года), краткосрочных (месяцы, недели) и экстренных (часы, минуты) прогнозов.

**5. Правила поведения людей при возникновении селевых потоков, оползней и обвалов.**

Население, проживающее в оползне-, селе- и обвалоопасных зонах, должно знать очаги, возможные направления и характеристики этих опасных явлений. На основе прогнозов до жителей заблаговременно доводится информация об опасности оползневых, селевых, обвальных очагов и о возможных зонах их действия, а также о порядке подачи сигналов об опасности. Это снижает воздействие стрессов и паники, которые могут возникнуть при передаче экстренной информации о непосредственной угрозе.

Население опасных горных районов обязано заботиться об укреплении домов и территории, на которой они возведены, участвовать в работах по возведению защитных гидротехнических и других инженерных сооружений.

Первичная информация об угрозе оползней, селей и обвалов поступает с оползневых и селевых станций, партий и постов гидрометеослужбы. Важным является то, чтобы эта информация была доведена по назначению своевременно. Оповещение населения по поводу стихийных бедствий проводится установленным порядком посредством сирен, по радио, телевидению, а также по местным системам оповещения, непосредственно связывающим подразделения гидрометеослужбы, службы МЧС с населенными пунктами, размещенными в опасных зонах.

При угрозе оползня, селя или обвала организуется заблаговременная эвакуация населения, сельскохозяйственных животных и имущества в безопасные места.

Покидаемые жителями дома или квартиры приводятся в состояние, способствующее снижению последствий стихийного бедствия "и возможного воздействия вторичных факторов, облегчающее впоследствии их раскопки и восстановление. Поэтому переносимое имущество со двора или балкона надо убрать в дом, наиболее ценное, что нельзя взять с собой, укрыть от воздействия влаги и грязи. Двери, окна, вентиляционные и другие отверстия плотно закрыть. Электричество, газ, водопровод отключить. Легковоспламеняющиеся и ядовитые вещества удалить из дома и разместить в отдаленных ямах или отдельно стоящих погребах. Во всем остальном следует действовать в соответствии с порядком, установленным для организованной эвакуации.

В случае, если заблаговременное предупреждение об опасности отсутствовало и жители были предупреждены об угрозе непосредственно перед наступлением стихийного бедствия или заметили его приближение сами, каждый, не заботясь об имуществе, производит экстренный выход в безопасное место самостоятельно. При этом об опасности должны предупреждаться близкие, соседи, все встречающиеся по пути люди. Для экстренного выхода необходимо знать пути движения в ближайшие безопасные места. Эти пути определяются и доводятся до населения на основе прогноза наиболее вероятных направлений прихода оползня (селя) к данному населенному пункту (объекту). Естественными безопасными путями для экстренного выхода из опасной зоны являются склоны гор и возвышенностей, не предрасположенные к оползневому процессу. При подъеме на безопасные склоны нельзя использовать долины, ущелья и выемки, поскольку в них могут образовываться побочные русла основного селевого потока. В пути следует оказывать помощь больным, престарелым, инвалидам, детям и ослабевшим. Для передвижения по возможности используются личный транспорт, подвижная сельскохозяйственная техника, верховые и вьючные животные.

В случае, когда люди и сооружения оказываются на поверхности движущегося оползневого участка, следует передвигаться по возможности вверх, остерегаться скатывающихся глыб, камней, обломков, конструкций, земляного вала, осыпей. При высокой скорости оползня возможен сильный толчок при его остановке, а это представляет большую опасность для находящихся на оползне людей.

После окончания оползня, селя или обвала людям, перед этим спешно покинувшим зону бедствия и переждавшим опасность в ближайшем безопасном месте, убедившись в отсутствии повторной угрозы, следует вернуться в эту зону для розыска и оказания помощи пострадавшим.

**Заключение**

Население и территория Земли с многочисленными объектами хозяйства подвержены негативным воздействиям более 50 опасных природных и техногенных процессов.

В зависимости от конкретных природно-климатических условий и гелиофизических факторов каждого года (или ряда лет) повышается риск одних из них и снижается риск других.

В 2001 году наметилась тенденция уменьшения числа стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций природного характера на территории Российской Федерации. Так, например, за 11 месяцев 2001 года произошло 186 природных ЧС, в то время как за 1998, 1999 и 2000 г.г. их наблюдалось соответственно 465, 263 и 282 ЧС. Эта положительная тенденция вызвана как естественно-природными, так и социально-экономическими причинами, заключающимися в поступательном развитии экономики России в последние 3 года и увеличении расходов на текущие и капитальные защитные мероприятия.

С точки зрения возможности проведения превентивных мероприятий опасные природные процессы, как источник чрезвычайных ситуаций, могут прогнозироваться с очень небольшой заблаговременностью. Тем не менее, можно говорить об общих особенностях природного фона 2002 года, на котором будут развиваться события. Этот фон сохранит в целом глобальные закономерности, заложенные в 1996-2000 годах.

В последние годы в связи с общими тенденциями изменения климата отмечается потепление почти на всей территории России. Наиболее четко этот тренд прослеживается в азиатском секторе России, где повышается опасность засух и пожаров в лесных массивах. Кроме того, в 2002 году продолжится цикл повышенной солнечной активности, что позволяет ожидать увеличение повторяемости суровых зим. В связи с этим, с одной стороны, увеличивается опасность учащения в зимнее время периодов с особо опасной температурой (ниже минус 30 градусов), а с другой, в суровые зимы реже повторяются особо опасные снегопады и гололедные явления.

Прогнозируется увеличение частоты неблагоприятных краткосрочных явлений (внеурочных периодов аномально теплой погоды и заморозков, сильных ветров и снегопадов и т.п.). Ожидается уменьшение повторяемости особо опасных ливневых и длительных дождей, и других особо опасных явлений, связанных с увлажнением. Отмечаемое в последние годы уменьшение периода изменений погоды - 3-4 дня против обычных 6-7 дней -вызовет определенные трудности в прогнозировании стихийных гидрометеорологических явлений, что скажется на степени оперативности оповещения о них и, в большей степени, на возможность прогнозирования их последствии.

В целом, исходя из интегральной оценки реакции регионов на стихийные бедствия, наиболее высокий потенциал развития чрезвычайных ситуаций природного характера будет сохраняться в Ленинградской, Новосибирской, Томской, Кемеровской и Сахалинской областях, Краснодарском, Алтайском, Хабаровском и Приморском краях, республиках Карачаево-Черкесия, Кабардино-Балкария, Северная Осетия, Дагестан, Саха (Якутия). **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Л. К. Мартене М. Б. Вольфсон и др. «Техническая  
   энциклопедия т.14, т.15 Москва, 1931г.»
2. С. Т. Исмаилова - Москва Аванта + Геология, 1995.
3. Р. А. Нежиховский «Наводнения на реках и озерах»  
   Москва 1988 г.
4. Дж. Гир, X. Шах «Зыбкая твердь» Москва - 1998.
5. В. Ю. Микрюков «Обеспечение безопасности  
   жизнедеятельности» Москва - 2000.
6. В. В. Полишко, Н. А. Буянов «Основы безопасности  
   жизнедеятельности» Смоленск- 1995.
7. «Человек и стихия» - научно-популярный  
   гидрометеорологический сборник. Москва - 1990.