

Министерство образования и науки Российской Федерации
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Геолого-географический факультет
Кафедра динамической геологии

Системный анализ для прогноза и предсказания быстропротекающих геологических процессов.

Выполнил:
магистрант второго года обучения
Парамонов А.В.

Обвалы

Обвалы (горный обвал) — отрыв и катастрофическое падение больших масс горных пород, их опрокидывание, дробление и скатывание на крутых и обрывистых склонах.



- Обвалы природного происхождения наблюдаются в горах, на морских берегах и обрывах речных долин. Они происходят в результате ослабления связанности горных пород под воздействием процессов выветривания, подмыва, растворения и действия сил тяжести. Образованию обвалов способствуют: геологическое строение местности, наличие на склонах трещин и зон дробления горных пород. Чаще всего (до 80 %) современные обвалы связаны с антропогенным фактором. Они образуются в основном при неправильном проведении работ, при строительстве и горных разработках.

- Обвалы характеризуются мощностью обвального процесса (объемом падения горных масс) и масштабом проявления (вовлечение в процесс площади).
- По мощности обвального процесса обвалы подразделяют на крупные (отрыв пород 10 млн м³), средние (до 10 млн м³) и мелкие (отрыв пород менее 10 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).

Оползень

- **Оползень** – смещение вниз по склону массы рыхлой горной породы под влиянием силы тяжести, особенно при насыщении рыхлого материала водой. Одна из форм стихийного бедствия.



Возникновение оползней

Оползни возникают на участке склона или откоса вследствие нарушения равновесия пород, вызванного увеличением крутизны склона в результате подмыва водой, ослаблением прочности пород при выветривании или переувлажнении осадками и подземными водами, воздействием сейсмических толчков, а так же строительной и хозяйственной деятельностью, без учета геологических условий местности (разрушение склонов дорожными выемками, чрезмерный полив садов и огородов, расположенных на склонах и др.).

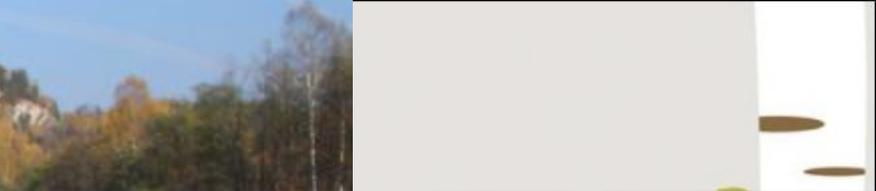


Развитие оползней

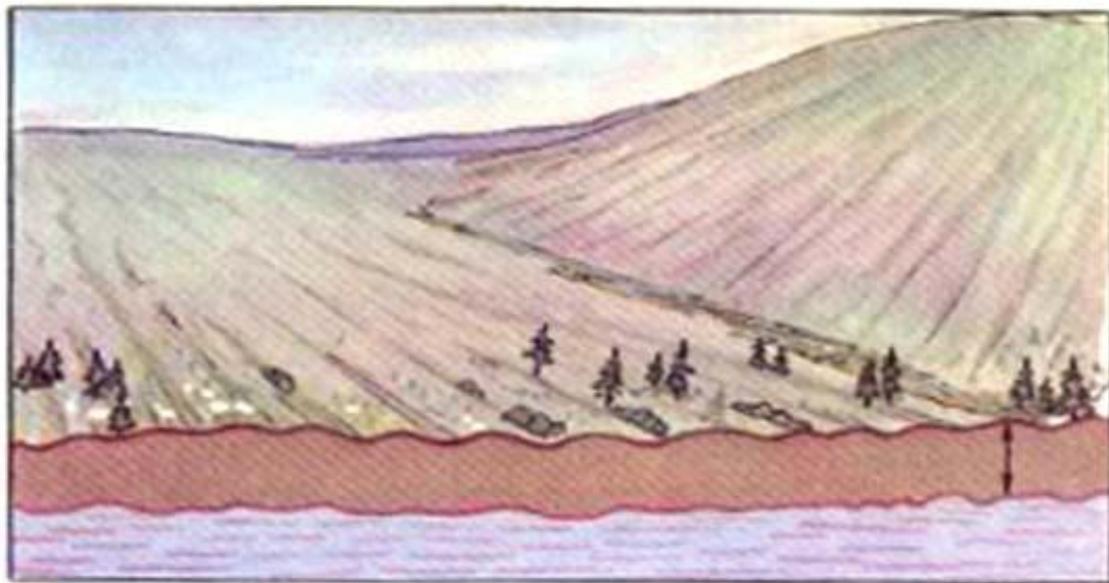
Развитию оползней способствуют наклон слоев земли в сторону уклона, трещины в породах, направленные также в сторону уклона. В сильно увлажненных глинистых породах оползни приобретают форму потока. Оползни наносят большой ущерб сельскохозяйственным угодьям,

предприятиям, населенным пунктам и т. д. Для борьбы с ними применяются берегоукрепительные и дренажные сооружения, закрепления склонов сваями, насаждениями

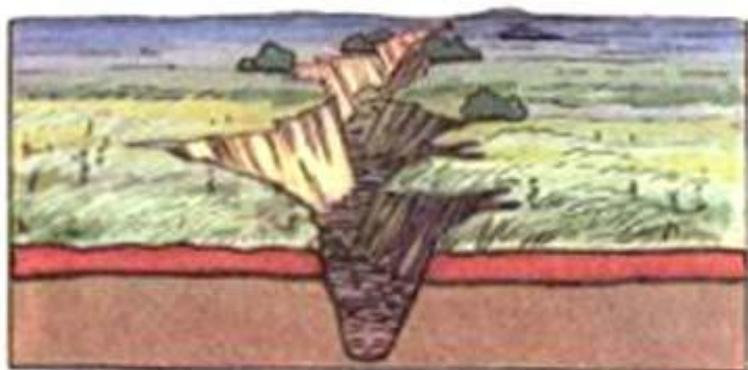




- Оползни — обычное явление в тех местностях, где активно проявляются процессы эрозии



Характерные типы эрозии для степей — овраги (вверху), для субарктики — мелкие рытвины временных водотоков — делли (внизу)



Классификация оползней

- Классифицируются оползни: по масштабам явления, скорости движения и активности, механизму процесса, мощности и месту образования.

Характеристика оползней по скорости движения

| Скорость | Оценка движения |
|-------------|-------------------------|
| 3 м/с | Исключительно быстрое |
| 0,3 м/мин | Очень быстрое |
| 1,5 м/сутки | Быстрое |
| 1,5 м/месяц | Умеренное |
| 1,5 м/год | Очень медленное |
| 0,06 м/год | Исключительно медленное |

Меры по защите от оползней

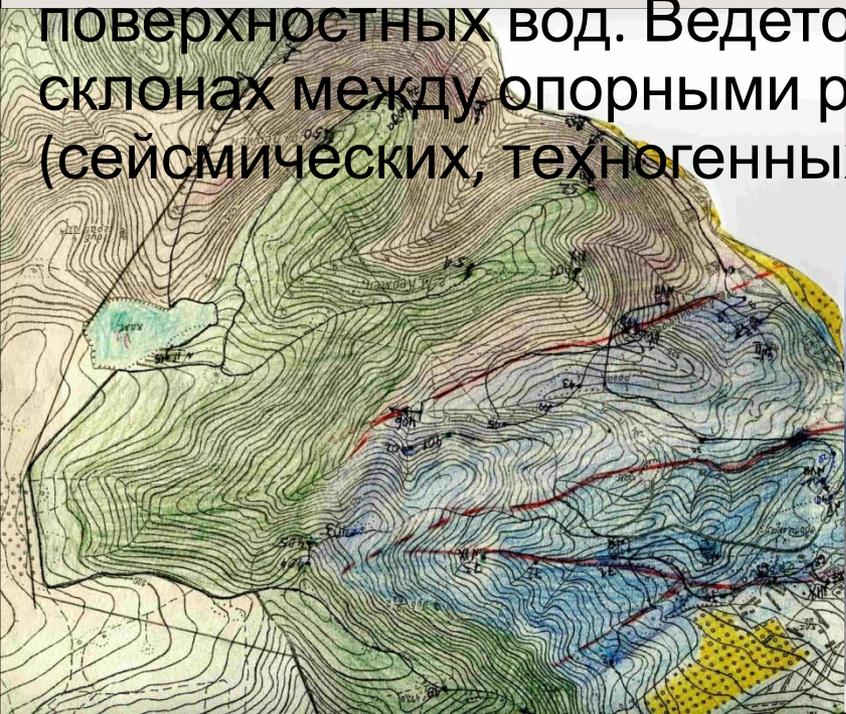
- укрепление оползневых склонов берегов морей, рек и озер подпорными и волноотбойными стенками, набережными;
- сползающие грунты укрепляют сваями, расположенными в шахматном порядке;
- проводят искусственное замораживание грунтов;
- высаживают растительность на склонах;
- осушение методами электроосмоса либо нагнетанием горячего воздуха в скважины;
- создаются дренажные сооружения;
- поверхностные воды отводятся канавами, подземные — штольнями или горизонтальными скважинами.



Прогноз и контроль развития

оползней

Для прогноза и контроля развития оползней проводят детальные геологические исследования и составляют карты, на которых указаны опасные места. Первоначально при картировании методами аэрофотосъемки выявляют участки скопления обломочного оползневого материала, которые на аэрофотоснимках проявляются характерным и очень четким рисунком. Определяются литологические особенности породы, углы склона, характер течения подземных и поверхностных вод. Ведется регистрация движения на склонах между опорными реперами, вибраций любой природы (сейсмических, техногенных и т. п.).



Сель

- Сель (селевый поток) — бурный грязевый или грязекаменный поток, состоящий из смеси воды и обломков горных пород, внезапно возникающий в бассейнах небольших горных



Характеризуется резким подъемом уровня воды, волновым движением, кратковременностью действия (в среднем от одного до трех часов), значительным эрозионно-аккумулятивным разрушительным эффектом.

Непосредственными причинами зарождения селей служат ливни, интенсивное таяние снега, прорыв водоемов, реже землетрясения, извержения вулканов.

Классификация селей на основе причин возникновения

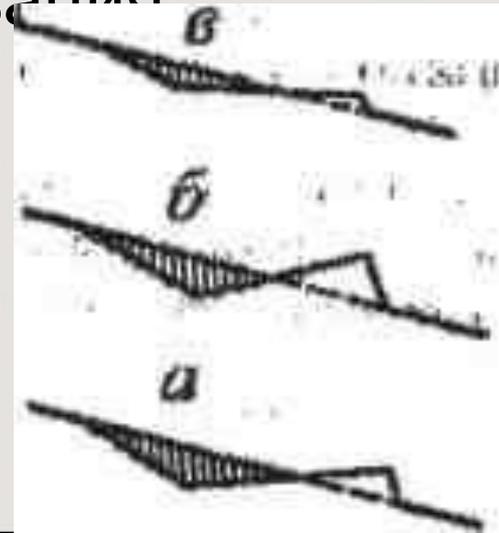
| Типы | Первопричины | Распространение и зарождение |
|---|--|--|
| 1. Дождевой | Ливни, затяжные дожди | Самый массовый на Земле тип селей образуется в результате размыва склонов и появления оползней |
| 2. Снеговой | Интенсивное снеготаяние | Происходит в горах Субарктики. Связано со срывом и переувлажнением снежных масс |
| 3. Ледниковый | Интенсивное таяние снега и льда | В высокогорных районах. Зарождение связано с прорывом талых ледниковых вод |
| 4. Вулканогенный | Извержения вулканов | В районах действующих вулканов. Самые крупные. Вследствие бурного снеготаяния и прорыва кратерных озер |
| 5. Сейсмогенный | Сильные землетрясения | В районах высокой сейсмичности. Срыв грунтовых масс со склонов |
| 6. Лимногенный | Образование озерных плотин | В высокогорных районах. Разрушение плотин |
| 7. Антропогенный прямого воздействия | Скопление техногенных пород. Некачественные земляные плотины | На участках складирования отвалов. Размыв и сползание техногенных пород. Разрушение плотин |
| 8. Антропогенный косвенного воздействия | Нарушение почвенно-растительного покрова | На участках сведения лесов, лугов. Размыв склонов и русел |

Способ защиты от селей

- Основные меры борьбы с селями – закрепление и стимулирование развития почвенного и растительного покрова на горных склонах, особенно на участках зарождения селей, расчистка скоплений рыхлообломочного материала и стабилизация горных русел системами противоселевых плотин.
- Правильная распашка склонов (поперек) и их залужение;
- Террасирование склона и организация

поверхностного стока.
Типы ступенчатых террас:

- а) с горизонтальным полотном;
- б) полотно имеет обратный уклон;
- в) полотно имеет уклон по склону.



Чеченская республика 2006





Оползень под Туапсе 2011

Прогнозирование селей

- Основой прогнозирования является сбор, систематизация и анализ многолетних данных о последствиях воздействия селей за все годы наблюдений, а также результаты прогноза селеопасных территорий и прогноза основных параметров селей, возникновения которых возможно в пределах рассматриваемого региона. Основой пространственного прогнозирования селей является составление карт.
- Метод прогнозирования дождевой селеопасности (прогнозирования дождевых селей) базируется на метеорологическом прогнозе количества осадков для рассматриваемой горной территории. Прогноз включает данные о времени начала выпадения дождя, его продолжительности и ожидаемой высоте

**Спасибо за
внимание**

