

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 м<sup>3</sup>), средние (до 10 млн м<sup>3</sup>) и мелкие (отрыв пород менее 10 млн м<sup>3</sup>).
- 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.).

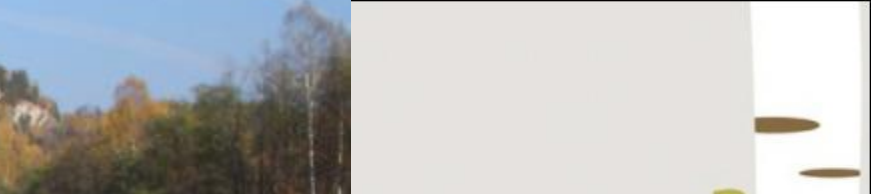


# *Развитие оползней*

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

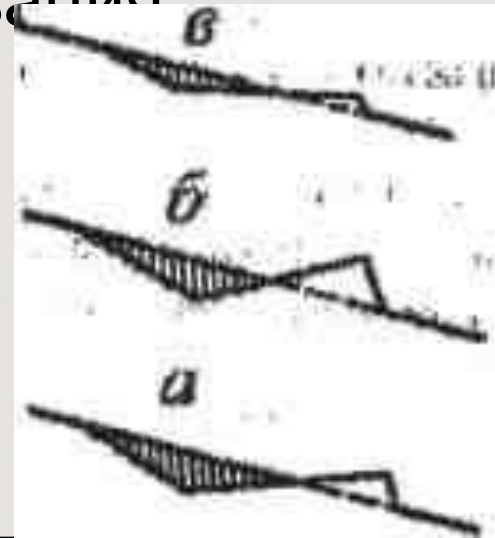


# Способ защиты от селей

- 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**

