

4. Разработка, обслуживание и модернизация геоинформационных систем регионального и локального масштабов по снежным лавинам, покрову и прорывоопасным гляциальным озерам.

5. Создание цифровых моделей рельефа всевозможного разрешения с использованием карт или цифровых космических снимков.

6. Разработка технологий прогнозирования жизнедеятельности ледника, его поведения.

Список литературы

1. Калягин С. Н., Абуталиева И. Р. Учебное пособие к лабораторным занятиям по дисциплине «Геология». 2004.
2. URL: <http://biofile.ru/geo/23367.html>

СКЛОНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

Т. Н. Кобзева, А. Д. Аракчеев

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет*

Нельзя не учитывать особенности геолого-геоморфологического строения места под планируемое строительство. Необходимо при планировании строительства знать особенности природных процессов, профилактику негативного и методы экстремального прекращения их влияния.

Существенное влияние на организацию строительства в Астраханском регионе оказывают склоновые процессы.

Исходя из того, что склоны в совокупности создают рельеф поверхности, основную роль в перемещении веществ оказывают силы тяжести. Они ориентированы по направлению склона вниз.

При крутизне склона $1-2^\circ$ ускорение силы тяжести очень мало. Такие формы рельефа к склонам не относятся. Если учитывать территории с большими участками наклона, то 80 % суши нашей планеты будет занята ими. Это обстоятельство заставляет очень серьезно относиться к проявлению склоновых процессов. Особенно это касается строительного производства.

Сочетание действия денудации и аккумуляции преобразуют склоны. Склоновая денудация способствует образованию материала, который образует различные отложения и способствуют образованию рельефа

Влияние характеристики склона, его морфологические особенности, являются определяющими при их классификации.

Признак крутизны склона классифицирует их на крутые ($\alpha = 35^\circ$), средней крутизны ($\alpha = 35-15^\circ$), отлогие ($\alpha = 15-5^\circ$), очень отлогие ($\alpha = 5-2^\circ$). Также деление, в генетическом смысле, определяет характер процессов.

Определяющим фактором склоновых процессов являются их размеры, в частности длина. Длинные склоны (500 м и более), средние (500–50 м), короткие (50 м и менее) обуславливают разную степень увлажнения

склоновых отложений. Разная степень увлажнения влияет на интенсивность проявления склоновых процессов.

Профиль склона (прямой, выпуклый, вогнутый, ступенчатый, выпукло-вогнутый) несет информацию о процессах, происходящих на них. По этим проявлениям судят о взаимодействии эндогенных и экзогенных сил. По этому признаку их делят на склоны эндогенного и экзогенного происхождения.

В результате тектонических движений земной коры, магматизма, землетрясений образуются склоны эндогенного происхождения.

Текущие воды способствуют созданию склонов экзогенного происхождения. Это склоны флювиальные. Экзогенные склоны могут образоваться под действием ледников, подземных вод, преобразующей деятельностью движущейся воды, озер, морей. Склоны могут быть созданы силой движущегося ветра, мерзлотных процессов, продуктами жизнедеятельности организмов (коралловые рифы).

Все вышеперечисленные особенности проявления склонов позволяют их классифицировать (см. табл. 1).

Таблица 1

Типы склонов

№	Тип склона	Характеристика
1	Склоны гравитационные	На таких склонах, крутизной 35–40 % и более, обломки, возникающие вследствие действий выветривания, самостоятельно (под действием силы тяжести) скатываются к подножью склонов. Им принадлежат обвальные, осыпные и лавинные склоны
2	Склоны блоковых движений	Они образуются при смещении по склону вниз блоков горных пород различных размеров. Смещению блоков в основном происходит благодаря подземным водам, хотя роль гравитации остается значительной. Крутизна таких склонов меняется от 20° до 40°. К ним относятся оползневые, склоны оползней-сплывов и склоны отседания
3	Склоны делювиальные (плоскостного смыва)	Делювиальные процессы зависят от целого ряда факторов, и в главную очередь от состояния поверхности склонов. Они прослеживаются и на крутых, и на очень пологих (2–3°) склонах
4	Склоны массового смещения чехла рыхлого материала	Характер смещения грунта зависит от его консистенции, обусловленной количеством содержащейся в грунте воды. Массовое смещение материала происходит на склонах разной крутизны: от 40 до 3°. К этим склонам относятся солифлюкционные, склоны медленной солифлюкции, дефлюкционные и др.

Необходимо несколько подробнее рассмотреть вышеназванные типы склонов.

Склоны блоковых движений делятся на:

- оползневые склоны (образуются при перемещении монолитного блока породы);
- оползни-сплывы (мелкие формы оползневых деформаций, возникающие на склонах средней крутизны 15–30°);

- склоны отседания, которые образуются в кристаллических и достаточно прочных осадочных породах.

Группа гравитационных склонов разделяется на:

- обвальные склоны, которые возникают в процессе отрыва крупных глыб от основной массы горной породы с последующим перемещением;
- осыпные склоны, которые своим происхождением обязаны процессам физического выветривания;
- лавинные склоны, образованные движением снежной массы (лавины).

Этот тип склоновых процессов может быть вызван следующими типами лавин: осовы, лотковые и прыгающие лавины.

Склоны плоскостного смыва также состоят из следующих подтипов:

- солифлюкционные склоны;
- склоны медленной солифлюкции;
- дефлюкционные склоны.

Районы развития склоновых процессов

Геодезическая съемка склоновых процессов проводится для установления границ процесса (солифлюкации, оползня, обвала), получения качественной характеристики величин и скорости изменения структуры склона, оценки развития склонового процесса, разработки противооползневых, противосолифлюкционных и противообвальных мероприятий и дачи оценки эффективности в процессе использования зданий и сооружений.

При инженерно-геодезических изысканиях в местах развития склоновых процессов в зависимости от поставленных задач дополнительно выполняются такие виды работ, как:

- создание опорной и съемочной геодезической сетей;
- топографическая съемка возможно переменчивого оползня в масштабах от 1:200 до 1:10 000 при исполнении специальной оползневой съемки;
- геодезические слежения за кинематикой склона и деформациями зданий и сооружений.

Специальную оползневую съемку необходимо осуществлять на первоначальных этапах работы с геологическими подразделениями, выполняющие инженерные исследования.

Намерением специальной оползневой съемки является обнаружение границы допустимо неустойчивого склона и приобретение данных о его геологическом строении, условиях геоморфологии, свойствах проявления. В основании специальной оползневой съемки формируется форма склона, которая устанавливается в ходе инженерных исследований, формируются задачи и структура следующих стационарных исследований, в том числе геодезических.

Специальная оползневая съемка ведется с применением топографических проектов в масштабах с 1:500 (малые участки) по 1:2000 либо проектов, приобретенных повышением карт меньших масштабов.

При выполнении оползневой съемки в существующий топографический план необходимо отмечать: пределы вероятно переменчивого склона и трещины отрыва с отражением свойств и месторасположений компонентов морфологии, проявлений воды и растительности.

Специальная оползневая съемка время от времени повторяется с промежутками 6 месяцев с целью нанесения на планы изменений, происходящих на склоне.

Наблюдение за кинематикой склона выполняется геодезическими методами и считаются главными при исследовании склоновых процессов.

Исследования за подвижками склона содержат в себе определение с заданной периодичностью вертикальных и горизонтальных смещений точек на поверхности и в глубине склона, а кроме того выявления трещин (в случае если она обнаружена при оползневой съемке) и наклона отдельных участков.

В итоге, необходимо отметить, что при проектировании строительства необходимо рассматривать особенности проявления склоновых процессов. Необходимо рассматривать в сочетании всех классификационных признаков склонов, так как они действуют в комплексе.

Именно изучению склонов и склоновых процессов в последнее время уделяется огромный интерес. Данное исследование обладает равно как общенаучной заинтересованностью (позволяет установить генезис и историю развития рельефа), так и колоссальное практическое значение. Исследование склонов и склоновых процессов немаловажно при практических исследованиях, устанавливающих собственной задачей борьбу с эрозией почв, при изысканиях под строительство сооружений на склонах и при поисках месторождений различных полезных ископаемых.

Безусловно, что задачи исследований, проектирования, постройки и эксплуатации реальных гражданских, промышленных и иных объектов и сооружений значительно сложнее, чем предполагается, так как большая часть расчетов, на сегодняшний день, производится в компьютере. Но, несомненно, то что их результативное применение допустимо только лишь при наличии у специалистов общетеоретических знаний. Такое подробное изучение склонов и происходящих на них процессов является необходимым, потому что позволяет будущему специалисту не только успешно освоить инженерно-геологические условия строительства, но и стать высококвалифицированным специалистом в области строительства.

Список литературы

1. Солодухин М. А. Инженерно-геологические изыскания для промышленного и гражданского строительства. М. : Недра, 1975.
2. Категории образования склонов. URL: <http://www.studmed.ru/docs>
3. Склоны, склоновые процессы и рельеф склонов. URL: http://studopedia.ru/view_geomorfologia/;
4. Инженерно-геологические условия. URL: <http://www.studfiles.ru/preview>
5. Лазаревич К. С. Основоположники науки о рельефе // География. 1997. № 20.
6. Справочник по инженерной геологии. 2-е изд. М. : Недра, 1974.