

Литература

1. Малевский-Малевич С.П., Молькентин Е.К., Надежина Е.Д. и др. Моделирование и анализ возможностей экспериментальной проверки эволюции термического состояния многолетнемерзлых грунтов. – В кн.: Криосфера земли. – Новосибирск. Изд. «ГЕО». 2007, с. 29-36.
2. Грызунов Д. В., Михеев В.В. и др. Геотехнический паспорт «Расширение газосборной сети сеноманской залежи Юбилейного НГКМ». – Москва. ООО «ИнжГеоСервис-Норд», 2015. 142 с.

ОЦЕНКА РАЗРУШИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛАВИН В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА И СОДЕРЖАНИЯ ГОРНЫХ ДОРОГ

Д.В. Пургина

Научный руководитель доцент К.И. Кузеванов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск Россия*

Значительная часть территории России представляет собой горную местность. В таких районах в зимний период часто случаются сходы лавин, которые свою очередь, могут нанести существенный, порой, непоправимый ущерб инженерно-строительным сооружениям и даже привести к гибели людей. В связи с этим все детальнее ведется работа по прогнозированию схода снежных лавин, как с помощью принудительного сноса масс снега, так и методом постройки противолавинных заграждений, дамб.

Исследуемый участок расположен в Северобайкальском районе Республики Бурятия и Казачинско-Ленском районе Иркутской области, на перегоне ст. Дельбичинда - ст. Дабан. Изучение территории вызвано необходимостью реконструкции земляного полотна и верхнего строения пути на участке с реконструкцией инженерных сооружений (трубы - реконструкция труб с удлинением (при необходимости) под второй путь; мосты - замена пролетных строений, переустройство опор под новые пролетные строения).

Район работ, согласно карте инженерно-геологического районирования, находится в Байкальском регионе второго порядка, входящего в состав Байкало-Становой сладчато-глыбовой области. Горные хребты Байкальской рифтовой зоны сложены, преимущественно, гранитоидами, которые в массиве характеризуются высокой прочностью. Значительное снижение прочности пород наблюдается в зонах тектонических разломов. Всему региону в целом свойственна высокая сейсмичность.

Рельеф региона имеет большие контрасты высот, обусловленные чередованием высоких хребтов и параллельных им глубоких рифтовых впадин, вытянутых в северо-восточном направлении. Обширные пространства во впадинах занимают поймы и надпойменные террасы рек, обычно сильно заболоченные, с множеством озер, стариц и протоков. Сильно расчлененный горный рельеф региона, обилие обломочного материала на склонах, повышенные снегозапасы в горах и затяжной характер осадков в летнее время наряду с высокой сейсмичностью обуславливают развитие и частую повторяемость горных обвалов, оползней, движения каменных курумов, лавин, селей и других неблагоприятных условий [3].

**СЕКЦИЯ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГЕОХИМИЧЕСКИХ,
ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОД, ШЕЛЬФА, ЛЬДОВ
И АТМОСФЕРЫ АРКТИКИ И ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ**

Таблица 1

Данные по лавиноопасным склонам

Номер лавиносбора	Общее количество сходов за 11 лет	Объем снежных отложений, тыс. м ³	
		минимальный	максимальный
29	8	0,2	48,96
30	48	0,24	61,2
31	47	0,16	71,5
32	25	0,12	38,5
33	14	0,24	38,5
34	2	3,2	7,5
43	7	0,2	4,2
44	11	0,12	0,48
45	8	0,1	3,6
46	2	0,54	3,6
65	20	0,18	25,6
66	38	0,1	8,6
67	17	0,2	3,9
69	31	0,06	2,6
р. Вредный	3	0,8	0,8

Лавины – сход снега с горных склонов, увлекающего на своем пути новые снежные массы, образуются на склонах уклон которых превышает 15°[4].

Наиболее лавиноопасные участки, по данным противолавинной станции Восточно-Сибирской железной дороги расположены на восточном склоне хребта Шахтара (Рисунок 1)

Протяженность лавиноопасных участков в сумме составляет 1700 м. В пределах участка обследования выявлено 19 опасных склонов (Таблица 1). По данным о сходах лавин с этих склонов видно, что наибольшую опасность представляет 30, 31, 32, 65 и 66 лавиносборы на что так же указывает крутизна склона 30-40⁰, общее количество сходов за последние 11 лет от 20 до 50 и объем снежных отложений порядка 60...70 м³ в год.

В 2011 году с лавиносбора № 30 произошел сход лавины, с выходом на железнодорожный путь, который снес часть однопутной железной дороги и заблокировал движение железнодорожного транспорта (Рисунок 2).

Для лавиносборов представляющих опасность характерен сход лотковых лавин [5].

Лавиносборы такого типа четко выражены в рельефе с надежно выделяемыми зонами зарождения, транзита и отложения. Угол наклона в зоне зарождения лавин колеблется от 40° до 27°, в зоне транзита – от 27° до 17°, в зоне отложения – от 13° до 5°. Движение лавин происходит по склонам восточной экспозиции.

Подстилающая поверхность представляет собой крупнообломочную осыпь с поперечником обломков порядка 20 см.



Склоны покрыты отдельными скальными глыбами. При этом коэффициенты трения зависят от угла наклона склона и площади лавиноборов и изменяется в пределах от 0,3 до 0,6. Эти коэффициенты должны учитываться при проектировании лавинозащитных сооружений [1,2].



Рисунок 2 . Схема схода лавины с выходом на ж/д пути

Для лавиноборов № 29–32 в качестве защиты от лавин можно предложить следующие варианты:

- устройство лавинонаправляющей дамбы по левому берегу р. Шахтара, геометрические параметры которой следует определить расчетом;
- строительство тормозящих земляных конусов в зоне транзита лавиноборов № 30 и 31 на склонах не круче 17° (рисунок 1);
- строительство снегоудерживающих сооружений в зоне зарождения лавин.

Для лавинобора № 65 также необходимо разработать вариант комплексной противолавинной защиты. В комплекс должны входить удерживающие, тормозящие и направляющие сооружения.

Литература

1. Благовещенский В. П. Количественная оценка лавинной опасности малоизученных горных районов: автореф. дис.... д-ра геогр. наук. – М., 1990. – 48 с.
2. Боброва д. А. Оценка лавинной опасности на равнинных территориях о. Сахалин: автореф. дис.... канд. геогр. наук. – Хабаровск, 2014. – 24 с
3. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. – Ленинград.: Недра, 1984. – 511 с.

**СЕКЦИЯ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГЕОХИМИЧЕСКИХ,
ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОД, ШЕЛЬФА, ЛЬДОВ
И АТМОСФЕРЫ АРКТИКИ И ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ**

4. Осипова М.А., Тейхреб Н.Я. Курс лекций по инженерной геологии для студентов направления «Строительство» и специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений»: учебное пособие / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013 – 84 с.
5. Соловьев А.С. Математическое моделирование чрезвычайных ситуаций, связанных с зарождением и сходом снежных лавин: дис.... д-ра техн. наук. – Воронеж, 2014. – 287 с.

**РОССИЙСКИЕ ВОЕННОСЛУЖАЩИЕ В АРКТИКЕ:
НА СТРАЖЕ СЕВЕРНЫХ РУБЕЖЕЙ РОССИИ**

Е.С. Терентьев, В.А. Пономарёв

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального
исследовательского Томского политехнического университета г. Юрга, Россия*

Несколько лет назад российская армия начала возвращаться в Арктику в соответствии с приказом Верховного Главнокомандующего В.В. Путина, провозгласившего регион неотъемлемой частью нашей России.

Министерство обороны РФ проделало большой объём работы, благодаря чему российские интересы в Арктике получили необходимую защиту. В то же время, геополитические оппоненты нашей страны предпринимают попытки потеснить Россию в этом регионе.

Основными конкурентами России в Арктике являются Дания, Канада, Норвегия и США. Эти государства связывает членство в НАТО, поэтому они будут действовать против России сообща.

Изначально территория между приарктическими странами делилась по секторальному принципу, но в 1982 году была установлена стандартная зона суверенных территорий, равная 200 милям. Права на территории сверх этой зоны придётся отстаивать отдельно – для этого необходимо посылать научные экспедиции, а потом обращаться в международные организации.

Наиболее активными игроками из натовских государств на арктическом направлении являются США и Норвегия. Первая страна считает себя единственной сверхдержавой, а вторая рассматривает регион в качестве исключительно своим владением. Норвегия является единственным государством, у которой за Полярным Кругом находится штаб-квартира. Руководство королевства всячески лоббирует увеличение доли Арктики в планах Североатлантического альянса.

Необходимо отметить, что существует множество национальных арктических стратегий стран-участниц альянса, в которых доминируют экономические интересы.

Сейчас Россия готовит заявку в ООН на расширение арктического шельфа вплоть до Северного Полюса, благодаря чему наша территория может увеличиться более чем на миллион квадратных километров.

Арктика обладает огромными запасами углеводородов. Положительное решение вопроса ООН позволит нам увеличить запасы нефти и газа на пять миллиардов тонн.

Экологи сообщают, что в ближайшие десятилетия вполне реально таяние арктических ледников, что приведет к оживлению судоходства в регионе. Сейчас вдоль российского побережья проходит Северный морской путь – международная транспортная артерия, связывающая Европу и Дальний Восток. Северный морской